

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO  
FACULDADE DE FILOSOFIA, CIÊNCIAS E LETRAS

---

BOLETIM N.º 172

PSICOLOGIA EDUCACIONAL N.º 3

---

ARRIGO LEONARDO ANGELINI

**SÔBRE OS EFEITOS DA SIMILARIDADE INTRA-SERIAL  
E DE GRAUS DE DERIVAÇÃO INTER-SERIAL NA  
APRENDIZAGEM VERBAL**



SÃO PAULO (BRASIL) — 1953

**UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO**  
**FACULDADE DE FILOSOFIA, CIÊNCIAS E LETRAS**

**Reitor da Universidade de São Paulo**  
**Prof. Dr. Ernesto de Moraes Leme**

**Diretor da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras**  
**Prof. Dr. Eurípedes Simões de Paula**

**Professor da Cadeira de Psicologia Educacional**  
**Professora Noemy da Silveira Rudolfer**

**Professor Substituto**  
**Dr. Arrigo Leonardo Angelini**

**Assistentes**

**Dra. Maria José de Barros Fornari de Aguirre**  
**Dra. Maria Dulce Nogueira Garcez**  
**Lic. Odette Lourenção (substituta)**  
**Prof. Beatriz de Freitas Wey**  
**Prof. Eulália Alves de Siqueira**  
**Prof. Nilontina Gonçalves Golanda**

**Auxiliar de Ensino**  
**Lic. Hebe Roim de Camargo**

Toda correspondência relativa ao presente Boletim e as publicações em permuta deverão ser dirigidas à

All correspondence relating to the present Bulletin as well as exchange publications should be addressed to

**CADEIRA DE PSICOLOGIA EDUCACIONAL**

**Faculdade de Filosofia — Caixa Postal 8105 — São Paulo — Brasil**

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO  
FACULDADE DE FILOSOFIA, CIÊNCIAS E LETRAS

---

BOLETIM N.º 172

PSICOLOGIA EDUCACIONAL N.º 3

---

ARRIGO LEONARDO ANGELINI

**SÔBRE OS EFEITOS DA SIMILARIDADE INTRA-SERIAL  
E DE GRAUS DE DERIVAÇÃO INTER-SERIAL NA  
APRENDIZAGEM VERBAL**

Tese de doutoramento apresentada à  
Cadeira de Ps.cologia Educacional da  
Faculdade de Filosofia, Ciências e Le-  
tras da Universidade de São Paulo.



SÃO PAULO (BRASIL) — 1953



## Í N D I C E

PREFÁCIO .....	5
I — INTRODUÇÃO .....	7
II — PROPÓSITO DO ESTUDO E DEFINIÇÃO DE TÊRMINOS .....	13
1. Propósito do estudo .....	13
2. Definição de termos .....	14
III — O EXPERIMENTO .....	21
1. Material .....	21
2. Sujeitos .....	30
3. Processo .....	33
4. Aparelhamento .....	38
5. Aplicação .....	40
IV — RESULTADOS .....	51
1. Apresentação .....	51
2. Interpretação .....	56
V — DISCUSSÃO TEÓRICA .....	73
VI — CONCLUSÕES .....	91
VII — APLICAÇÕES EDUCACIONAIS .....	91
SUMMARY .....	101
BIBLIOGRAFIA .....	103



## PREFÁCIO

*Apresentado originalmente como tese de doutoramento, aparece agora êste trabalho como Boletim N.º 3 da Cadeira de Psicologia Educacional da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Universidade de São Paulo.*

*Trata-se, como se verá, de uma tese experimental que versa sôbre os fenômenos intra-seriais na aprendizagem verbal, ou, mais especificamente, de um experimento pelo qual se procura verificar comparativamente os efeitos de duas variáveis bem caracterizadas na situação serial: a similaridade intra-serial e a derivação inter-serial. Tais variáveis constituíram o ponto de partida e a principal preocupação do nosso plano de pesquisa e permitiram um estudo inédito no campo experimental, tão explorado, da aprendizagem serial verbal.*

*A valiosa colaboração de sessenta alunos nossos que se submeteram ao experimento, possibilitou a realização da pesquisa cujos dados foram tratados estatisticamente. Êste tratamento limitou-se, entretanto, a cálculos de médias, desvios padrões e significância das diferenças entre tais valores, correspondentes a grupos paralelos que realizaram a aprendizagem sob condições diferentes. Cálculos estatísticos mais sensíveis não foram previstos no plano de pesquisa por serem, nas circunstâncias específicas do nosso trabalho, tão impraticáveis como desnecessários. Impraticáveis devido ao reduzido número de indivíduos disponíveis em função do plano adotado e desnecessários pelo conhecimento prévio que tínhamos do fenômeno estudado, através de outras investigações semelhantes que orientaram nossas hipóteses; além disso, as aplicações de tais hipóteses, se confirmadas ou rejeitadas, não exigiam tratamento mais sensível.*

*Nesta impressão definitiva do trabalho, procuramos guardar a mesma feição que êle apresentou como tese de doutoramento, isto é, o leitor poderá percorrer as diversas etapas do nosso experimento e examinar tôdas as dificuldades respectivas e tôdas as soluções adotadas, antes de chegar aos resultados, tal como foi relatado originalmente.*

\* \* \*

*E' com grande satisfação que cumprimos o dever de agradecer, neste prefácio, a todos aquêles que, de alguma forma, contribuíram para que êste trabalho pudesse ser realizado.*

*Que nossa primeira palavra de agradecimento seja dirigida à Professora Noemy da Silveira Rudolfer, não somente pelo fato de ter sido a orientadora deste estudo, mas sobretudo porque a ela devemos nossa formação psicológica — formação científica e eclética, não no sentido de aceitação ampla e incondicional de tudo o que existe em psicologia, mas das verdades que tenham sido comprovadas pelos fatos, onde quer que tais verdades se encontrem. Oxalá possamos cultivar sempre e transmitir aos nossos alunos aquilo que aprendemos com Noemy da Silveira Rudolfer: o gosto pela pesquisa em psicologia e pela aplicação à causa educacional das inferências que somente a investigação científica mais cuidadosa autoriza.*

*Ao Professor Benton J. Underwood, de "Northwestern University" — Illinois, um dos mais notáveis investigadores da atualidade no campo da aprendizagem serial verbal, agradecemos a feliz oportunidade que nos facultou de discutir pessoalmente vários aspectos do nosso plano de pesquisa.*

*Ao Exmo. Sr. Diretor da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Universidade de São Paulo, Prof. Dr. Eurípedes Simões de Paula, agradecemos a acolhida deste estudo para se constituir em mais um dos Boletins da Faculdade, bem como, todo o apóio moral e material a nós dispensado na realização do trabalho.*

*Cumpre-nos agradecer ainda à Professora Haydée Bueno de Camargo, pela gentileza de rever os originais; à Srta. Zilah de Aruda Novaes, que os datilografou; à Professora Beatriz de Freitas Wey, que desenhou os cartazes para serem filmados; aos alunos do Curso de Pedagogia da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Universidade de São Paulo, que espontaneamente colaboraram no experimento; ao Professor Ary França, da Cadeira de Geografia Humana da mesma Faculdade, pelo empréstimo da máquina de projeção cinematográfica; aos nossos colegas da Cadeira de Psicologia Educacional que sempre tiveram uma palavra de apóio ao nosso trabalho; e, finalmente, à firma Ótica Bandeirantes Ltda., pela fiel realização dos filmes que utilizamos, confeccionados de acôrdo com os dados técnicos e o material por nós fornecidos.*

*São Paulo, setembro de 1953.*

*A. L. A.*

## I — INTRODUÇÃO

Se é verdade que à psicologia educacional cabe principalmente a tarefa de aplicar à educação os princípios da psicologia geral e especial — sobretudo no que concerne à natureza e à maneira de adquirir experiência (aprender) do educando, a fim de, melhor compreendendo-o, se facilitar a ação educativa — não é menos verdade que pertence também à psicologia educacional a responsabilidade de iniciativa própria no estudo e pesquisa de como se dá a aprendizagem.

Considerando-se então êsses dois aspectos do objeto da psicologia educacional, podemos dizer que o presente trabalho se enquadra dentro do segundo, pois pretendemos pesquisar um fenômeno relacionado com o problema da aprendizagem, na esperança de poder apresentar alguma contribuição nesse campo, onde as inferências obtidas são base de grande parcela da obra educativa.

Como o ser humano aprende; quais os métodos mais eficientes de aprendizagem; como obter-se uma aprendizagem econômica, duradoura, eficaz; como se dá o progresso na aprendizagem; enfim, que fenômenos poderão ser observados e estudados cientificamente no decorrer do processo da aprendizagem? Da solução de tais problemas, para citar apenas alguns, dependerá em grande parte a eficiência do trabalho educativo.

Mas, óbvio seria dizê-lo, esta pesquisa não pretende estudar e resolver todos os problemas relacionados com a aprendizagem, porém limitar-se-á a investigar uma classe de fenômenos da aprendizagem, observáveis quando se analisa seu aspecto serial e que são chamados por alguns (McGEOCH, 1949, (61) fenômenos intra-seriais.

Qual a caracterização de tais fenômenos e que significado e importância têm êles no processo geral da aprendizagem?

De certa forma, pode-se dizer que a aprendizagem é serial, isto é, muito daquilo que aprendemos estabelece-se em uma série de conteúdos, que apresentam entre si certas relações e a cujo estudo se têm dedicado inúmeros pesquisadores.

Dêsse ponto de vista, diremos então que um indivíduo terá aprendido algo quando cada item do material de aprendizagem sugerir o item seguinte, até que, por um processo contínuo, todo o material possa ser reproduzido. E' na aprendizagem verbal que

observamos com maior evidência o caráter serial: haja vista o caso das séries de palavras, números ou fatos, onde a ordem em que os itens aparecem tem importância capital (HOVLAND, 1951, (31)).

Por outro lado, mesmo ao se aprender um material no qual aparentemente não se observa uma disposição de partes sucessivas, podemos admitir a existência de fenômeno serial. É o que se dá com a formação de hábitos complexos que se compõem de uma série de hábitos mais simples e que podem ser aprendidos em forma serial. WILLIAM JAMES no seu "Principles of Psychology" (1908, (40)), ao explicar a formação dos hábitos, revela muito do mecanismo da aprendizagem serial.

Aprendizagens complexas — memorizar uma seleção musical ou adquirir uma habilidade perceptivo-motora, como percorrer um labirinto ou dirigir um automóvel — têm também um caráter de atividade serial (McGEOCH e IRION, 1952, (62)).

A mera verificação do possível caráter serial da aprendizagem, pequeno significado teria, não fôsem os inúmeros fenômenos que podem ser estudados — e muitos deles o foram intensamente — revelando a importância desse gênero de pesquisa. Por outro lado, a própria compreensão do fenômeno da aprendizagem em geral poderá ser facilitada pelo exame e estudo minucioso do que se passa nas seqüências de respostas.

DEESE (1952, (9)), por exemplo, afirma: "... o estudo da aprendizagem serial é um passo necessário para a compreensão dos mecanismos envolvidos na aprendizagem e comportamento humanos. Além disso, uma discussão da aprendizagem serial em indivíduos humanos nos fornece oportunidade de examinar algumas das técnicas geralmente usadas no estudo da aprendizagem humana". "... os efeitos da interação serial se situam entre as condições mais importantes da aprendizagem e retenção".

Quando se tem em vista a aprendizagem de um ato complexo, muitas vezes costuma-se tomá-la como uma unidade, sem preocupação com o exame da cadeia de respostas que aquele ato necessariamente envolve, nem com a análise de como foi estabelecida tal cadeia. Assim, quando se deseja conhecer se um indivíduo aprendeu um poema ou sabe datilografia, é provável que verifiquemos, no primeiro caso, se êle é capaz de reproduzir o poema todo, e, no segundo caso, a velocidade e correção da escrita, esquecendo-nos de que, em ambas as atividades, uma seqüência de respostas deve ser estabelecida, e, de que, entre os diversos élos dessa cadeia de respostas, existem certas relações que evidenciam determinados fenômenos muito importantes, passíveis de facilitar ou dificultar as respectivas aprendizagens.

Mas, poder-se-ia perguntar, quais são êsses importantes fenômenos que podem ser estudados quando se considera a cadeia de

respostas que envolve uma aprendizagem? Esquematizando-se o processo da aprendizagem serial, teremos: a vista da primeira parte ou etapa do material, digamos A, evoca a segunda, ou seja, B, que por sua vez lembra C, a terceira, e assim por diante, até o final do conteúdo a ser aprendido. Esta seqüência natural das partes a serem aprendidas se constitui, na opinião da maioria dos autores que trataram do assunto, graças às *associações adjacentes prospectivas*, que seriam as mais intensamente estabelecidas durante as práticas de uma atividade qualquer. Tais associações que aparecem, na direção *para diante*, entre um item e o imediatamente seguinte, são chamadas também associações imediatamente sucessivas, associações adjacentes ou associações para diante de grau zero de "remotividade"<sup>1</sup> (McGEOCH e IRION, 1952, (62)).

Entretanto, tais associações não seriam as únicas a aparecer na série a ser aprendida: um item pode estar associado ao que se lhe segue imediatamente — e êste seria o fenômeno mais freqüente a garantir a eficiência da aprendizagem total — mas também poderá estar associado a outros itens que se distanciam à frente ou que o antecedem na série. E' o que se denomina associações remotas para diante e para trás. Êstes fenômenos poderão dificultar a aprendizagem da série tôda, pois são responsáveis pelos chamados *erros antecipatórios*, no caso das associações remotas para diante, ou *erros perseverativos*, no caso das associações remotas para trás; por outro lado, tais associações poderão facilitar a aprendizagem da mesma série, se for variada a ordem segundo a qual os itens são apresentados.

Quem, primeiramente, se preocupou com o estudo experimental dêsses fenômenos foi EBBINGHAUS (1885): em pesquisas nas quais êle próprio servia como sujeito, obteve inferências muito significativas que, embora postas em dúvida pelo fato de serem obtidas com um só indivíduo, foram, em grande parte, posteriormente confirmadas (YARBROUGH, 1921, (110); GARRETT e HARTMAN, 1926, (15); HALL, 1928, (20); LUMLEY, 1931, (52), 1932, (53); McGEOCH, 1936, (59); além disso, introduziu uma série de inovações na técnica experimental para o estudo da memorização, que serviram de base para muitos métodos que até hoje são empregados em estudos dessa natureza. Devemos a êsse investigador, por exemplo, a idéia de se empregarem sílabas sem sentido em experimentos sôbre aprendizagem verbal, bem como o método chamado das *listas derivadas* para o estudo das associações remotas. Organizada uma série de sílabas sem sentido, era ela praticada pela apresentação completa e leitura contínua, até o *critério* de

---

(1) — Veja-se: *Definição de termos*.

uma repetição perfeita. Decorridas vinte e quatro horas de intervalo, as sílabas eram reaprendidas na mesma ordem e em ordens diferentes, umas constituídas pela reorganização da série, por salteamento de sílabas, e a última constituída ao acaso. Com êsse método, EBBINGHAUS pôde constatar a existência de associações adjacentes e remotas, verificando, em primeiro lugar, que a reaprendizagem das sílabas na mesma ordem apresentava o maior lucro; quanto às listas derivadas, a economia demonstrada era tanto maior quanto menor o grau de derivação o qual exprime a "*remotividade*"; por último, o menor lucro apareceu justamente na reaprendizagem da lista, cujos itens eram reordenados ao acaso. Organizando listas derivadas, com os itens dispostos em ordem inversa, constatou também a existência de associações remotas para trás.

Posteriormente, muitos investigadores estudaram êsses fenômenos e várias hipóteses foram formuladas para explicá-los. Uma delas (LEPLEY, 1932, (48), 1934, (49)) utilizou-se do conceito de resposta condicionada: assim, cada item da série seria o estímulo condicionado para a evocação do seguinte, dando-se então as associações adjacentes. As associações remotas dar-se-iam quando, por uma inibição de retardamento, o estímulo evocasse, não a resposta adjacente, porém outra, mais adiante na série.

Outra hipótese, a da *associação mediata* (PETERS, 1935, (74)), admite a possibilidade de ser feita a associação entre dois itens distantes por intermédio de uma terceira condição, muitas vezes estranha à própria série. Essa condição poderá provir da própria situação experimental ou de qualquer vivência anterior do sujeito.

HULL (1935, (33)), especificando a hipótese de LEPLEY, diz que, por deixar cada item da série no organismo um vestígio ou *traço*, que diminui progressivamente, passa a formar-se, uma associação entre êsse *traço* que persiste e a ocorrência dos itens seguintes.

Buscando os conceitos de *generalização* e *diferenciação* na aprendizagem condicionada de animais, GIBSON (1940, (16)) aplicou êsses conceitos à aprendizagem verbal. Considerando que *erros perseverativos* e *antecipatórios* em labirintos são devidos à *generalização* de estímulos, é bem possível que as associações remotas também provenham da mesma causa. As associações remotas não seriam mais do que o resultado de *tendências generalizadoras* dentro da série.

Cada uma dessas hipóteses representa uma tentativa para explicar como os itens espacialmente remotos podem estar associados. Tôdas elas, entretanto, de alguma forma, reduzem as associações remotas a associações adjacentes, pela dificuldade de se imaginar uma ligação entre itens espacialmente distantes, sem qualquer elemento mediador.

Outros psicólogos que se opõem à explicação pelo mecanismo associacionista, como os partidários da "*Gestalt*", também se preocupam com tais fenômenos, salientando, não a associação dos itens da série, mas a transformação desses mesmos itens que, quando unidos, perdem as suas qualidades individuais e passam a integrar um todo novo.

Prosseguem no entanto as investigações, na busca de maiores esclarecimentos sobre os fenômenos seriais na aprendizagem e no propósito de evidenciar qual a hipótese que pode ser aceita como a melhor explicação desses fenômenos.



## II — PROPÓSITO DO ESTUDO E DEFINIÇÃO DE TÊRMINOS

### 1 — *Propósito do estudo*

Vimos que muitos fenômenos ocorrem na aprendizagem, quando se estudam as relações que existem entre as diversas partes do material a ser aprendido. Frequentemente, em consequência de tais fenômenos, aparecem outros na aprendizagem de uma série de fatos ou de itens, como, por exemplo, a posição serial do item, a qual poderá determinar a maior ou menor dificuldade em aprendê-lo. A variação do grau de similaridade entre os itens de uma série poderá determinar também, uma dificuldade maior ou menor na aprendizagem da mesma, aparecendo então os fenômenos de *transferência negativa* ou *positiva*.

Este trabalho, limitado ao campo da aprendizagem serial verbal, foi planejado no sentido de se estudarem comparativamente duas variáveis bem definidas dentro da situação serial: a) a *similaridade* entre os itens e seus possíveis efeitos na aprendizagem; e b) a aprendizagem verificada com material serial original para o aprendiz e em apresentação posterior diferente, isto é, com listas ou séries chamadas *derivadas*, em graus diferentes de derivação. Além disso, a situação experimental nos permitiu realizar outros estudos correlatos aos especificamente planejados e deles nos ocuparemos também, em complemento ao nosso trabalho.

Inúmeras pesquisas já têm sido feitas sobre os fenômenos seriais na aprendizagem, principalmente na Alemanha e nos Estados Unidos da América do Norte, onde muitos investigadores se dedicam exclusivamente ao estudo de tais fenômenos. Por isso, a literatura sobre o assunto é relativamente vasta, principalmente se considerarmos as comunicações que aparecem nas revistas científicas de psicologia. Assim, podem-se constatar os mais diversos experimentos sobre os fenômenos de associações adjacentes ou remotas, realizados sob os mais diferentes métodos, com material variado quanto à apresentação e quanto à natureza, quer com indivíduos humanos, quer com animais.<sup>1</sup>

---

(1) — Antes de planejarmos este estudo, procedemos a uma revisão retrospectiva da literatura científica especializada examinando pormenorizadamente os principais experimentos referentes aos fenômenos seriais na aprendizagem, a fim de podermos incluir, no nosso plano, aspectos do fenômeno que ainda não tivessem sido abor-

A originalidade de nossa pesquisa reside principalmente no estudo da influência, sobre a aprendizagem, da variação da *similaridade*, dentro da lista, do material serial a ser aprendido, comparativamente com a influência de diferentes graus de *derivação*: não nos consta, pelo que conhecemos da literatura, que qualquer outra investigação nesse sentido tenha abordado o problema específico que nos propusemos estudar. Criamos situações experimentais bem definidas, determinando o material, o método de aprendizagem, os sujeitos que serviriam como aprendizes e sua divisão em grupos comparáveis, o aparelhamento a ser utilizado; enfim, procuramos controlar o mais possível tôdas as variáveis que pudessem influenciar o fenômeno, no desejo de obtermos resultados que esclarecessem o problema em aprêço.

Como e em que extensão influenciaria à aprendizagem, o fator *similaridade* entre as partes componentes do material a ser aprendido? Que relação haveria entre os efeitos dos graus de *similaridade* e os de *derivação* na aprendizagem serial verbal? Que aplicações educacionais poderíamos inferir do estudo dêsses problemas?

Nosso intuito foi o de pesquisar objetivamente, estudar com imparcialidade tais problemas e examinar os resultados à luz das principais teorias da aprendizagem serial, procurando extrair, o quanto possível, inferências que pudessem ser aplicadas à situação escolar.

## 2 — Definição de têrmos

Julgamos conveniente, antes de prosseguir, dedicar algumas páginas   explanação dos principais têrmos ou expressões, relacionados com o problema que estudamos e que merecem uma consideração   parte, pela conotação específica que encerram quando usados na apresentação e discussão dêste trabalho.

---

dados experimentalmente. Tínhamos, portanto, elementos para relatar todos êsses estudos prévios que, na verdade, formaram o roteiro que se continua com êste trabalho. Esse relato histórico, no entanto, representaria um alongamento da tese que, pela sua natureza experimental, não comportaria um desenvolvimento muito grande dessa parte. Limitamo-nos, pois, a citar os principais experimentos realizados, em ordem cronológica das publicações, para que o leitor possa localizar nossa pesquisa no cenário dos estudos sôbre aprendizagem serial: EBBINGHAUS (11); YARBROUGH (110); LUH (51); GARRETT e HARTMAN (15); ROBINSON e BROWN (82); FOUCAULT (12); HALL (20); LUMLEY (52, 53); LEPLEY (48, 49); MITCHELL (65, 66, 67); PETERS (74); HERMANS (22); McGEORCH (59, 60); WARD (101); MELTON e IRWIN (63); GIBSON (16, 17); PEIXOTTO (72); McCLELLAND (55, 56, 57); HAMILTON (21); PHILLIP e PEIXOTTO (76, 77); PILLSBURY e RAUSH (78); SIEGEL (88); OSGOOD (71); HULL (33, 36); WILSON (104); BUGELSKI (4); GAGNÉ (13); SAUL e OSGOOD (85); MORGAN e UNDERWOOD (68); RIBBACK e UNDERWOOD (81); ARCHER e UNDERWOOD (1); UNDERWOOD (92, 94, 95, 96, 98, 99, 100).

Mais uma razão assiste para esta definição de termos, se considerarmos que dificilmente se podem redigir assuntos de ciências novas, como a psicologia, em língua portuguesa, sem a introdução freqüente de neologismos, na maior parte das vêzes, tradução de termos de outros idiomas, falados por povos onde a tradição e o progresso científico permitiram fôsem introduzidos.

Muitos dos termos que explicaremos a seguir são bastante usados no domínio da psicologia da aprendizagem mas, como podem também ter significado diferente na linguagem comum, foram definidos, segundo a autoridade da literatura especializada. Outros ainda, não consagrados na literatura, precisavam de explicação, por terem sido introduzidos neste estudo com significado muito particular, como elemento de auxílio ao nosso relato.

*Sílaba sem sentido*: conjunto de letras que não apresenta significado, como vocábulo, no idioma do aprendiz, e que serve como material em experimentos sôbre aprendizagem verbal. No presente estudo, foram empregadas sílabas sem sentido, compostas, cada uma, de uma vogal entre duas consoantes, não formando palavra do idioma português e cujos valores associativos eram conhecidos para o nosso meio e para população semelhante à do experimento.

*Série ou lista*: seqüência do material verbal a ser aprendido. No caso dêste trabalho, as séries ou listas foram sempre construídas com dez sílabas sem sentido, precedidas do símbolo de prontidão.

*Valor associativo (V. A.)*: as associações sugeridas por uma sílaba sem sentido, quando verificadas experimentalmente e expressas em porcentagens, constituem o seu valor associativo.

*Calibrar* (sílabas sem sentido): termo usado para designar a tarefa de classificar as sílabas sem sentido quanto ao seu valor associativo. Os métodos para a *calibração* das sílabas sem sentido têm variado entre os diferentes autores que se propuseram fazer tal estudo. Entretanto, dois métodos bem distintos podem ser definidos, ainda que, em cada caso, modos diferentes de aplicação possam ser utilizados. No primeiro método, considerando-se uma amostra representativa, apresenta-se cada sílaba a cada individuo, pedindo-se-lhe que diga, ou escreva, tôdas as palavras ou idéias que tal estímulo lhe sugeriu. Quanto

maior o número de associações sugeridas para cada sílaba, maior será o seu valor associativo. Com a apresentação repetida para os vários indivíduos da amostra estudada, teremos resultados médios para cada sílaba, permitindo sua *calibração*. No segundo método, considerando-se também uma amostra representativa, apresenta-se cada sílaba a cada indivíduo durante um tempo relativamente curto, pedindo-se-lhe que mencione a primeira palavra ou idéia que a sílaba lhe sugere. Tomando-se cada sílaba isoladamente, verificar-se-á que durante aquêlo tempo alguns indivíduos não apresentam associação alguma e assim sendo, o valor associativo da sílaba será obtido pela porcentagem de indivíduos que dão alguma resposta, em função do número total de indivíduos examinados. Quanto maior a porcentagem de tais indivíduos, maior o valor associativo da sílaba. Este último método foi o usado por nós para a calibração das sílabas empregadas neste experimento.<sup>1</sup>

*Método de antecipação*: Método de prática e, concomitantemente, de verificação da retenção, durante as práticas, de um conteúdo disposto em série. Os itens são apresentados sucessivamente, um a um, e a série tôda é repetida tantas vezes quantas necessárias, até ser alcançado o critério, atendendo-se a que, nas apresentações seguintes à primeira, o aprendiz, à vista de cada item, deve reproduzir o item imediato.

*Símbolo de prontidão* (ready symbol): corresponde, no *método de antecipação*, ao sinal que surge no início da série, a fim de indicar ao aprendiz que antecipe o primeiro item. Usamos neste estudo, como *símbolo de prontidão*, uma figura constituída por um círculo branco em fundo prêto.

*Método das listas derivadas*: introduzido por EBBINGHAUS, para a memorização de séries de sílabas, permite a verificação de possíveis associações remotas, estabelecidas na aprendizagem. A *lista derivada* é construída pela reorganização, por salteamento de sílabas, do mesmo material aprendido na ordem *original*.

*Grau de derivação*: corresponde ao número de itens saltados, em relação à ordem original, para a construção da *lista de-*

---

(1) — Veja-se ANGELINI (1953, (2)).

*rivada*. Diz-se por exemplo, que possui grau 1 de derivação, a lista obtida mediante o salteamento de um item, isto é, dispondo-se primeiramente os itens de ordem ímpar e depois os de ordem par. A lista de grau 2 é obtida saltando-se dois itens e a de grau 3, saltando-se três itens. Neste trabalho, chamaremos às derivadas de grau 1, *derivadas-um* ( $D_1$ ); às de grau 2, *derivadas-dois* ( $D_2$ ); e, às de grau 3, *derivadas-três* ( $D_3$ ). Evidentemente, para listas de dez itens como as que são usadas neste experimento, colocando-se todos os itens ímpares e depois todos os pares da lista original para formar a  $D_1$ , haverá um salteamento irregular do 9o. item para o 2o. (neste ponto haverá um salteamento de dois itens em lugar de um). Fato semelhante acontece nas  $D_3$ , quando se passa do 5o. item (7o. da lista original) para o 6o. (2o. da lista original) onde se verifica um salteamento de quatro itens em lugar de três. Tais irregularidades na construção das séries derivadas são inerentes ao método mas quando se trata de listas de dez itens são reduzidas ao mínimo, pois aparecem apenas duas vezes na construção das  $D_1$ ,  $D_2$  e  $D_3$ .

**“Remoticidade”**: refere-se, nas associações remotas, à distância entre os itens associados, distância essa expressa pelo número de itens intercalados; assim, diz-se **“remoticidade”** de dois graus, quando entre dois itens associados houver outros dois intermediários.

**Crítério** (de aprendizagem): nível de realização em determinada aprendizagem, considerado satisfatório; ou, para fins experimentais, aquêle nível que define precisamente o momento em que se realizou a aprendizagem. O **crítério**, sendo de fixação arbitrária, poderá variar de situação para situação, cabendo ao investigador ou ao professor, determiná-lo de antemão. Neste experimento, o **crítério** considerado foi o de uma repetição perfeita do material da aprendizagem.

**Super-aprendizagem**: Assim se denomina o fato de, na aprendizagem verbal, o indivíduo continuar praticando o material após ter alcançado o critério de uma repetição perfeita. KRUEGER (1929, (46) demonstrou que a prática de um material, levada além do critério de uma repetição

perfeita, melhorou a retenção, melhoria esta verificada não somente pela lembrança, como também pela reaprendizagem.

**Grupo e conjunto de indivíduos:** Nesta pesquisa tivemos que diferenciar duas unidades, correspondentes cada uma a certo número de sujeitos. Assim, usamos a denominação de *grupo*, para cada vinte indivíduos que deveriam aprender *listas derivadas*; sendo três os grupos formados, foram designados respectivamente pelas letras A, B e C. O termo *conjunto* foi reservado para designar aqueles indivíduos, em número de cinco a sete, que realizavam a aprendizagem de uma série ao mesmo tempo, nas sessões experimentais .

**Efeito da prática:** Durante uma aprendizagem qualquer, o aprendiz, após algum tempo, adquire um certo estado ou condição de familiaridade com a situação estimuladora que o rodeia, circunstância que influencia favoravelmente a realização da aprendizagem; a esta influência, pela qual o indivíduo aprende como aprender, é que se dá o nome de *efeito da prática*.

**Compensação do efeito da prática:** Suponhamos um experimento onde duas condições distintas existam e devam ser comparadas, digamos A e B; haverá apenas duas possibilidades de se organizarem essas duas condições, isto é, A e depois B, e B e depois A. Assim, para compensar os efeitos da prática, metade dos indivíduos deveria seguir a ordem A — B e a outra metade, a ordem B — A. Portanto, com dois indivíduos ou qualquer múltiplo de dois, serão satisfeitas as exigências da compensação. À medida que aumenta o número de condições do experimento, aparecem mais ordens possíveis. Assim, com três condições A, B e C, teremos seis possibilidades de permutações diferentes e precisaríamos de, no mínimo, seis indivíduos para realizar a compensação do *efeito da prática*, como se nota no Quadro I.

Cada um dos seis indivíduos deverá seguir, portanto, uma ordem diferente, para a perfeita compensação das três condições experimentais. Se o número de indivíduos fôsse múltiplo de seis cada grupo de seis deveria seguir aquela disposição que o Quadro I estabelece.

QUADRO I

INDIVÍDUOS	ETAPAS		
	Primeira	Segunda	Terceira
1	A	B	C
2	A	C	B
3	B	A	C
4	B	C	A
5	C	A	B
6	C	B	A

Note-se que em cada etapa aparece igual número de vêzes cada uma das condições, no caso em aprêço, duas vêzes, para cada seis indivíduos.<sup>1</sup>

*Gradiente* (de generalização): têrmo empregado para designar que a tendência generalizadora de um item-estímulo não é a mesma na evocação de tôdas as respostas com os quais êle foi generalizado, mas aparece com intensidade variada em relação às diferentes respostas.

---

(1) — Para maiores esclarecimentos sôbre êsse problema, consulte-se UNDERWOOD (1949, (93)).



### III — O EXPERIMENTO

Atendidos certos princípios gerais, inerentes ao método experimental, podemos dizer que as pesquisas em psicologia, como em qualquer outra ciência, podem variar, quanto ao planejamento, em função dos problemas a serem estudados, dos processos empregados e ao sabor das preferências pessoais do investigador. E' provável que, embora tratando-se da mesma classe de fenômenos, pesquisadores em diferentes laboratórios não sigam à risca normas padronizadas, mas lhes introduzam mudanças para estudar aspectos novos nos quais estão interessados. No entanto, de acôrdo com o campo de estudo, há certos passos que devem ser seguidos por todo experimentador a fim de garantir-se a validade dos resultados.

Com referência à aprendizagem serial verbal, diríamos que o material de aprendizagem, o método específico a ser empregado, a escolha dos indivíduos que devem participar do experimento, as instruções e o treino preliminar que tais indivíduos devem receber, bem como a determinação do aparelhamento e disposições da situação experimental, não podem deixar de preocupar o investigador ao iniciar o trabalho.

Assim veremos que, no decorrer dêste estudo, seguimos sempre aquêles passos que todos os trabalhos no campo exigem, introduzindo, no entanto, as variações decorrentes dos objetivos a que nos propusemos.

#### 1 — *Material*

Um dos aspectos primordiais a ser considerado em experimentos sôbre aprendizagem é, sem dúvida nenhuma, o material a ser aprendido. Utilizamos-nos nesta investigação das sílabas sem sentido, material que vem sendo muito empregado em experimentos sôbre aprendizagem verbal. Construídas geralmente com uma vogal entre duas consoantes, que não formam palavra do idioma do aprendiz, as sílabas sem sentido que foram introduzidas por EB-BINGHAUS (1913, (11) têm em geral grande aceitação entre os

investigadores, por constituírem material de fácil contróle e manipulação, por serem homogêneas entre si, fáceis de construir, por permitirem o arranjo em séries de tamanho e complexidade variáveis e, sobretudo, por serem presumivelmente desconhecidas dos indivíduos que servem ao experimento.

Convém lembrar, entretanto, que algumas objeções têm sido feitas quanto ao emprêgo das sílabas sem sentido, muitas vêzes como resultado de experimentos especialmente realizados para pôr à prova as qualidades dêsse tipo de material (DAVIS, 1930, (8) e SAUER, 1930, (86)).

As objeções feitas referem-se principalmente à maior variabilidade individual na aprendizagem das sílabas do que na de outro tipo de material, à maior dificuldade e ao desinterêsse em aprendê-las e, especialmente, ao fato de constituírem material diferente daquele que deve ser aprendido na escola ou na vida prática.

Algumas dessas objeções são discutíveis e não nos parecem constituir motivo para o abandono das sílabas sem sentido como material experimental; já tivemos a oportunidade de opinar sôbre o assunto (ANGELINI, 1953, (2)), quando dissemos que: "Quanto ao fato de constituírem material alheio àquele que comumente deve ser aprendido na escola ou na vida prática, devemos dizer que, geralmente, a situação experimental é artificial e criada no laboratório, sendo, entretanto, altamente representativa — na organização fundamental — da situação real: há, por isso a pressuposição de que os princípios e inferências assim obtidos sejam aplicáveis ou transferíveis às situações da vida diária." "Em experimentos de laboratório, o problema a ser investigado deve ser reduzido a têrmos relativamente simples. Assim, evitam-se muitos dos azares envolvidos quando se observa uma realização complexa, tornando possível o estudo dos elementos essenciais". (KINGSLEY, 1951, (43)).

O emprêgo das sílabas sem sentido, além das vantagens já aludidas, foi baseado originalmente na crença de que permitiria, mais do que qualquer outro material provido de sentido, que o aprendiz partisse do ponto zero: sendo material sem significado, provavelmente não haveria associações prévias a facilitarem sua aprendizagem. Outra base de tal emprêgo foi a admissão de que a variabilidade de realização entre os indivíduos seria, por ele, reduzida. (UNDERWOOD, 1949, (93)).

Devemos assinalar, entretanto, que com a denominação sílaba "sem sentido", não se pretende designar uma carência total

de associações prêsas a certo grupo de letras, mas apenas indicar que tal sílaba não constitui palavra de determinado idioma e não encerra em si nenhum significado próprio. Uma sílaba sem sentido, por cónsequente, pode sugerir as mais variadas associações e êste poder de sugerir, quando verificado experimentalmente, chama-se *valor associativo*. Em geral, nenhum experimento que se utiliza das sílabas sem sentido é levado a efeito sem prévia seleção e conhecimento do valor associativo das sílabas empregadas, pois êsse valor pode constituir uma variável importante no sentido de facilitar a aprendizagem. Pesquisando a relação entre o significado do material e a eficiência da aprendizagem, relação essa verificada com o uso de sílabas sem sentido de graus diferentes de associação e palavras de três letras, McGEACH (1930, (58)) concluiu que quanto maior a significação do material, mais facilitada a aprendizagem.<sup>1</sup>

E' prática comum, nos Estados Unidos da América do Norte, quando se pretende realizar qualquer investigação com o emprego de sílabas sem sentido, selecionarem-se essas sílabas de listas onde elas aparecem classificadas quanto ao valor associativo. A primeira dessas classificações foi realizada por GLAZE (1928, (18)) que estudou 2.019 sílabas; seguiram-se então outras classificações como as de HULL (1933, (32)) e de KRUEGER (1934, (47)) que estudaram respectivamente 320 e 2.183 sílabas, e ainda, a de WITMER (1935, (107)) que calibrou 4.534 sílabas de consoantes.

Tais classificações, muito conhecidas, já se tornaram clássicas no setor de experimentos sôbre aprendizagem verbal, pois quem deseja fazer experimentos com sílabas sem sentido, nos Estados Unidos, em geral se aproveita dêsses estudos para seleção do material a ser utilizado. Podemos citar, a título de exemplo, que SHIPLEY (1939, (87)) estudando a retenção em séries memorizadas, bem como JENKINS e POSTMAN (1948, (42)) que fizeram estudos sôbre a disseminação do efeito em aprendizagem serial, utilizaram-se das sílabas de HULL; HERMANS (1936, (22)) estudando associações para diante e para trás, WARD (1937, (101)) em estudos sôbre reminiscência, POSTMAN e JENKINS (1948, (79)) estudando comparativamente lembrança e reconheci-

---

(1) — E' verdade que PEIXOTTO (1948, (73)), autora de diversos trabalhos no campo da aprendizagem verbal, acredita que outros fatores, além do valor associativo, podem ser importantes para a dificuldade relativa de aprender sílabas, tais como a familiaridade do aprendiz com o material ou a facilidade de pronúncia da sílaba.

mento, UNDERWOOD (1952, (100) estudando a distribuição das práticas em aprendizagem verbal, usaram sílabas classificadas por GLAZE; e DEESE e KRESSE (1952, (10), analisando erros em aprendizagem serial, usaram sílabas retiradas da classificação de GLAZE e da de WITMER.

Entre nós, não tínhamos conhecimento de qualquer classificação de sílabas sem sentido que pudesse servir a possíveis experimentos no campo da aprendizagem verbal. Por esse motivo, ao pensarmos na realização deste trabalho e ao termos que selecionar o material do experimento, tivemos a necessidade de levar a efeito uma pesquisa prévia. "Poderia parecer supérflua a determinação experimental do valor associativo de sílabas sem sentido, já que com tal objetivo várias classificações foram feitas nos Estados Unidos, abrangendo um grande número de sílabas e constituindo fonte onde os pesquisadores vão buscar o material para seus experimentos sobre memorização. No entanto, é de se supor que em virtude das diferenças de idioma e das diferenças de cultura, as mesmas sílabas, aqui e lá, possam revelar valores associativos bastante diversos. Se lembrarmos, ainda, que o idioma inglês não é fonético como o nosso, que não apresenta silabação tão fácil e que, para sua aprendizagem, é indispensável ao aprendiz chegar até a soletração, teremos então razão para supor que haja diferenças nos valores associativos de sílabas sem sentido, em função dos dois idiomas. Não obstante tratar-se do mesmo meio cultural, tais valores ainda poderão variar com o decorrer do tempo, fato que levou UNDERWOOD (1949, (93) a afirmar que as classificações de sílabas deveriam ser refeitas de tempos em tempos. HULL (1933, (32) também assinala que determinada sílaba poderá ter, em certa ocasião, um baixo valor associativo e em outra, um alto valor, na dependência de fatores do meio, tais como marcas de produtos comerciais ou coisas semelhantes. Por outro lado, PEIXOTTO (1948, (73) relata que o valor associativo pode variar de acordo com o local e a idade dos indivíduos considerados." (ANGELINI, 1953, (2).

Feita a nossa classificação, estávamos então em condições de selecionar o material que serviria de conteúdo a ser aprendido pelos indivíduos com os quais esta investigação seria realizada e, nesse momento, nos achávamos no ponto em que geralmente iniciam suas pesquisas os investigadores americanos.

Organizamos então quatro listas com dez sílabas cada uma, todas estas sílabas formadas por uma vogal entre duas consoantes; empregando-se as cinco vogais A, E, I, O, U, nas dez sílabas de

cada lista apareceriam duas vêzes cada vogal. Para os propósitos específicos do experimento, precisávamos organizar séries com diferentes graus de similaridade dentro da lista, ou seja, uma lista de pequena semelhança, duas de semelhança média e uma de grande semelhança entre os itens componentes. Tais graus de similaridade foram obtidos em função da freqüência de repetição das mesmas letras nas séries de sílabas organizadas. A semelhança entre os itens nos foi dada pelo emprêgo das consoantes: utilizando-se um grande número delas, teríamos sílabas mais diferentes umas das outras e, reduzindo-se-lhes o número, teríamos que repetí-las, formando, conseqüentemente, sílabas mais semelhantes entre si. O critério que adotamos foi o seguinte: a lista de pequena semelhança entre os itens foi obtida com o emprêgo de vinte consoantes, para a construção de dez sílabas, o que vale dizer que cada consoante apareceu uma única vez na série, como primeira ou como última letra de uma das sílabas. Por outro lado, a grande semelhança entre os itens foi obtida fixando-se um pequeno número de consoantes diferentes e repetindo-as várias vêzes na construção da lista. Assim, foram selecionadas apenas cinco consoantes, *C, D, H, G,* e *Q* e cada uma delas figurou quatro vêzes na lista de dez sílabas, duas vêzes como primeira e duas vêzes como última letra. Para a organização das listas de semelhança média entre os itens, adotamos o meio têrmo quanto ao número de consoantes empregadas, isto é, dez consoantes (*D, F, G, H, N, Q, T, W, X, Z*) foram selecionadas, servindo duas vêzes cada uma, ora como primeira e ora como última letra das sílabas.<sup>1</sup>

Com êsse critério foram pois estabelecidas as três séries de sílabas: uma série de pequena similaridade, uma de similaridade média e uma de grande similaridade, que serviram ao experimento pròpriamente dito, e ainda mais uma quarta série, de similaridade média, que serviu como prática e foi aplicada anteriormente às demais, permitindo também a separação dos indivíduos em três grupos equivalentes (Quadro II).

---

(1) — Note-se que o grau de similaridade corresponde simplesmente à semelhança que as sílabas apresentam entre si, por possuírem, na sua composição, consoantes comuns; e ainda, que com o emprêgo de 20, 10 e 5 consoantes para a construção das séries de pequena, média e grande semelhança, respectivamente, tivemos um grau de similaridade para a série "média", mais próximo do da pequena do que do da grande.

## QUADRO II

**LISTAS ORGANIZADAS:** de prática (PR), de pequena similaridade (PS), de similaridade média (MS), de grande similaridade (GS) e seus respectivos valores associativos (V .A.).

Lista PR	V. A.	Lista PS	V. A.	Lista MS	V. A.	Lista GS	V. A.
XAT	31,03	CIJ	10,34	DAX	12,07	CEH	12,07
DIW	18,10	XEM	11,21	NEQ	44,82	DOQ	43,10
HOF	38,79	GUR	50,86	GIF	52,58	HIG	47,41
ZUX	9,48	DAP	21,55	QOH	6,03	QUD	30,17
PEB	28,45	WIS	51,72	ZAT	17,24	GAQ	12,93
FAP	37,07	LOF	13,79	HEG	19,83	COG	43,96
BOG	30,17	BEQ	42,24	XIW	5,17	GED	31,03
TID	40,51	HAK	10,34	FUD	43,10	HIC	34,48
GUH	20,69	VUN	46,55	TOZ	42,24	DUH	6,90
WEZ	12,07	ZOT	18,10	WUN	26,72	QAC	8,62
% Média 26,64		% Média 27,67		% Média 26,98		% Média 27,07	

Ao selecionar as sílabas, procuramos, o mais possível, adotar aquelas que apresentassem os mais baixos valores associativos; entretanto, dadas as demais condições experimentais a que nos havíamos imposto por força da natureza mesma desta investigação, nem sempre foi possível a escolha de sílabas com valores associativos muito baixos. Devemos assinalar, porém, que nenhuma sílaba com valor associativo acima de 52,58% foi utilizada e, o que é mais importante, a média entre os valores associativos em cada série, para as quatro séries organizadas, manteve-se relativamente constante — em torno de 27% — o que significa que tal valor, presumivelmente, não constituiu variável que pudesse alterar os

resultados globais para as diversas séries. Investigadores americanos têm usado listas com valores associativos médios, muito superiores aos usados por nós, como por exemplo, UNDERWOOD (1952, (100) que se utilizou de listas cujos valores variavam desde 46,67% até 53,33% em média, JENKINS e POSTMAN (1948, (42), que usaram valor associativo médio de 30%, MELTON e IRWIN (1940, (63) que organizaram séries que, embora com valores médios por vêzes inferiores a 27%, apresentavam uma variabilidade bem acentuada entre si, o mesmo se dando com as listas organizadas por MELTON e MALMO (apud HILGARD, 1951, (26), como se pode constatar no Quadro III.

### QUADRO III

Comparação entre os V. A. médios das listas organizadas por MELTON e MALMO e das utilizadas na presente investigação.

Pesquisas	Valores Associativos médios						Média	$\sigma$
Melton e Malmo (N = 6)	26,7	27,3	27,3	26,2	24,5	22,7	25,8	1,7
No presente estudo (N = 4)	26,6	27,7	27,0	27,1	—	—	27,1	0,4

Mereceu também uma consideração especial, devido à natureza do presente estudo, a posição serial das sílabas, isto é, a ordem segundo a qual os itens deveriam ser dispostos nas séries originais; a construção de cada lista e a seqüência das sílabas em função das letras que as compõem estão sujeitas a certas regras, que em geral são observadas, além do cuidado com o valor associativo. Tais regras de construção das listas são lembradas muitas vêzes pelos autores que se dedicam a estudos sôbre o assunto, como, por exemplo, HILGARD (1951, (26), LEPLEY (1934, (49) e WARD (1937, (101), mas nem sempre podem ser estritamente seguidas, pois há

necessidade de se introduzirem modificações de acôrdo com os objetivos específicos do experimento a que vão servir.

As três séries de sílabas (PS, MS e GS) a que nos referimos anteriormente constituíram as chamadas listas originais e, para a construção delas e da lista de prática, é que se procurou seguir, além do critério de semelhança, do cuidado com o valor associativo e demais condições já examinadas, certas normas que daremos a seguir:

- 1 — Cada vogal aparece duas, e sòmente duas vêzes, em cada lista.
- 2 — A repetição da mesma vogal nunca aparece em sílabas adjacentes e, em geral, salvo uma única exceção, nenhuma vogal ocorre mais que uma vez em quatro sílabas consecutivas.
- 3 — As consoantes que formam, em cada sílaba, a primeira e a última letra, não constituem seqüência do alfabeto, salvo uma única exceção.
- 4 — Nenhuma consoante ocorre mais do que duas vêzes como letra inicial ou final, mesmo quando aparece quatro vêzes na lista.
- 5 — A repetição da mesma consoante, como primeira letra ou como última letra, nunca aparece em sílabas adjacentes.
- 6 — As primeiras letras, bem como as últimas letras de sílabas adjacentes, não constituem seqüência do alfabeto, salvo duas exceções.
- 7 — Evitaram-se seqüências de sílabas que formassem um conjunto com significado.

De cada uma das listas originais construídas (PS, MS e GS), excluída portanto a de prática, foram retiradas, pelo processo de de rivação<sup>1</sup>, outras três listas chamadas derivadas, sendo estas de

---

(1) — Vêr em *Definição de têrmos: Método das listas derivadas e Grau de derivação*.

três graus diferentes de derivação:  $D_1$ ,  $D_2$  e  $D_3$ . Portanto, para cada grau de similaridade foram obtidas três listas derivadas (Quadro IV).

#### QUADRO IV

Séries utilizadas no experimento: as originais de pequena, média e grande similaridade e suas respectivas derivadas.

#### PEQUENA SIMILARIDADE

Original (OP)	Derivada 1 (PD <sub>1</sub> )	Derivada 2 (PD <sub>2</sub> )	Derivada 3 (PD <sub>3</sub> )
CIJ	CIJ	CIJ	CIJ
XEM	GUR	DAP	WIS
GUR	WIS	BEQ	VUN
DAP	BEQ	ZOT	GUR
WIS	VUN	GUR	BEQ
LOF	XEM	LOF	XEM
BEQ	DAP	VUN	LOF
HAK	LOF	XEM	ZOT
VUN	HAK	WIS	DAP
ZOT	ZOT	HAK	HAK

#### SIMILARIDADE MÉDIA

Original (OM)	Derivada 1 (MD <sub>1</sub> )	Derivada 2 (MD <sub>2</sub> )	Derivada 3 (MD <sub>3</sub> )
DAX	DAX	DAX	DAX
NEQ	GIF	QOH	ZAT
GIF	ZAT	XIW	TOZ
QOH	XIW	WUN	GIF
ZAT	TOZ	GIF	XIW
HEG	NEQ	HEG	NEQ
XIW	QOH	TOZ	HEG
FUD	HEG	NEQ	WUN
TOZ	FUD	ZAT	QOH
WUN	WUN	FUD	FUD

## GRANDE SIMILARIDADE

Original (OG)	Derivada 1 (GD <sub>1</sub> )	Derivada 2 (GD <sub>2</sub> )	Derivada 3 (GD <sub>3</sub> )
CEH	CEH	CEH	CEH
DOQ	HIG	QUD	GAQ
HIG	GAQ	GED	DUH
QUD	GED	QAC	HIG
GAQ	DUH	HIG	GED
COG	DOQ	COG	DOQ
GED	QUD	DUH	COG
HIC	COG	DOQ	QAC
DUH	HIC	GAQ	QUD
QAC	QAC	HIC	HIC

2 — *Sujeitos*

Serviram como sujeitos para êste experimento alunos que durante o ano de 1952 seguiam o 2.<sup>o</sup> e o 3.<sup>o</sup> ano do Curso de Pedagogia da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Universidade de São Paulo.

Apesar de terem, no currículo do Curso, a Cadeira de Psicologia Educacional, tais alunos não estavam, anteriormente à realização do experimento, familiarizados com êste tipo de investigação e nem com os processos específicos utilizados, razão pela qual era de se supor que não conhecessem as finalidades da pesquisa e as hipóteses em jôgo — condição importante para o experimento<sup>1</sup> — pois, caso contrário, poderia haver qualquer influência dêsse conhecimento prévio sôbre os resultados.

Podemos dizer que houve grande interêsse por parte dos indivíduos em colaborar conosco; embora não conhecessem os objetivos da investigação, estavam altamente motivados por saber que contribuíam para a investigação de um problema novo em psicologia da aprendizagem. Foi-lhes dito que após o término das sessões experimentais seriam — como de fato o foram — reveladas as finalidades e o planejamento da pesquisa. Além disso, constituiu incentivo para que melhor cooperassem, a promessa de majoração das notas de aproveitamento que deveriam ser por nós atribuídas ao fim do ano letivo, pois todos eram nossos alunos de Psicologia Educacional.

(1) — Veja-se: WILSON (1943, (103)); BUGELSKI (1950, (4)); WITHEY, BUXTON e ELKIN (1949, (106)); BUXTON e BAKAN (1949, (6)); BUXTON e ROSS (1949, (5)); IRION e WHAM (1951, (39)).

Dos setenta indivíduos que se prontificaram a colaborar no experimento, sessenta e sete compareceram para serem submetidos à aprendizagem da lista de prática, sendo finalmente sessenta aproveitados para o experimento pròpriamente dito. Dêsses indivíduos, nove eram do sexo masculino e cinqüenta e um do sexo feminino; suas idades, consideradas apenas em números inteiros, variavam desde dezenove até quarenta e três anos, sendo a média igual a 24, o desvio padrão, 4 e a idade mais frequente, vinte e um anos.

A aplicação da lista de prática permitiu separar os indivíduos em três grupos paralelos (A, B e C) de vinte pessoas cada um.

Avaliados os resultados dos sessenta indivíduos, verificou-se que a amplitude total compreendia os valores desde 5 até 26, tendo sido êsses valores distribuídos paralelamente para a organização dos três grupos, conforme o quadro abaixo:

#### QUADRO V

Resultados individuais na lista de prática, em número de tentativas para aprender, mostrando como foram separados os três grupos.

GRUPO A		GRUPO B		GRUPO C	
Indivíduos	Resultados	Indivíduos	Resultados	Indivíduos	Resultados
1a	5	1b	6	1c	7
2a	7	2b	8	2c	8
3a	9	3b	9	3c	9
4a	10	4b	9	4c	9
5a	10	5b	9	5c	9
6a	11	6b	10	6c	10
7a	11	7b	12	7c	10
8a	12	8b	12	8c	12
9a	13	9b	12	9c	12
10a	13	10b	13	10c	12
11a	14	11b	14	11c	15
12a	15	12b	15	12c	15
13a	16	13b	16	13c	15
14a	16	14b	16	14c	17
15a	17	15b	18	15c	17
16a	18	16b	19	16c	18
17a	19	17b	19	17c	19
18a	19	18b	19	18c	20
19a	23	19b	22	19c	21
20a	23	20b	23	20c	26

A separação dos três grupos (A, B e C) foi feita, pois, em função da própria atividade a ser posteriormente comparada entre os grupos, isto é, a aprendizagem de séries de sílabas sem sentido, e nessa atividade é que foram igualados os grupos pela técnica de grupos paralelos<sup>1</sup>.

Como precisávamos de grupos comparáveis entre si, deveríamos estar seguros de que entre os grupos selecionados não havia qualquer diferença *significante* quanto à realização, o que foi verificado através dos cálculos estatísticos de média, desvio padrão e *significância* da diferença entre os grupos, em função do desvio padrão.

#### QUADRO VI

Realização dos grupos na lista de prática.

GRUPOS	MÉDIA	$\sigma$	$\sigma_M$	$\frac{\sigma}{\sigma}$
A	14,05	4,78	1,10	0,78
B	14,05	4,74	1,09	0,77
C	14,05	4,97	1,14	0,81

Como se infere do Quadro VI, as médias dos três grupos sendo iguais, a realização desses mesmos grupos, considerada globalmente, era também perfeitamente igual.

A diferença de variabilidade entre os grupos também não era *significante*, pelo que se pode constatar no Quadro VII, para construção do qual foram feitos cálculos na base do desvio padrão de cada grupo.

(1) — Veja-se "Matched groups" in GARRETT (1947, (14)) e LINDQUIST (1940, (50)).

## QUADRO VII

*Significância* da diferença entre os desvios padrões. Acima da diagonal do quadro figuram os valores  $\sigma_{D\sigma}$  e abaixo, os respectivos  $t$ .

GRUPOS	A ( $\sigma = 4,78$ )	B ( $\sigma = 4,74$ )	C ( $\sigma = 4,97$ )
A	—	$\sigma_{D\sigma} = 1,10$	$\sigma_{D\sigma} = 1,12$
B	$t = 0,036$	—	$\sigma_{D\sigma} = 1,12$
C	$t = 0,170$	$t = 0,205$	—

Pelos resultados obtidos, verificou-se que, ao nível de 1%, as diferenças entre os desvios padrões, para os três casos, não eram *significantes*<sup>1</sup>, o que nos levou a concluir que os grupos eram de fato comparáveis, na atividade considerada.

3 — *Processo*

Podemos afirmar que aprender e reter constituem dois aspectos do mesmo fenômeno, pois não se pode, pelo menos para fins práticos, admitir que houve aprendizagem sem ter havido retenção, sendo a recíproca também verdadeira. Olhando-se, entretanto, o fenômeno do ponto de vista lógico, concluiríamos que qualquer conteúdo de aprendizagem precisaria ser primeiramente exercitado para depois ser retido, o que nos levaria à seqüência: aprendizagem — retenção, ou: prática — retenção. Esta separação lógica, parece-nos, está a sugerir que se considere a aprendizagem como sendo a prática ou o treino e a retenção, como sendo o conteúdo armazenado.

Acontece, porém, que em aprendizagens mais ou menos complexas, onde diversas práticas são necessárias, em tempos diferentes, para se atingir um certo nível satisfatório de realização, os conceitos de exercício e retenção não mais podem ser separados: à proporção que um indivíduo pratica uma atividade, qualquer coisa fica retida, embora muitas vèzes não mensurável objetivamente e, no ensaio seguinte, êsse indivíduo partirá de um ponto mais avan-

(1) — GARRETT, (1947, (14). Tabela 29.

çado nessa atividade. Sòmente assim é que podemos entender o progresso na aprendizagem, revelado geomètricamente por curvas que mostram aceleração em função de práticas realizadas em momentos diferentes. E' verdade que, para fins experimentais, muitas vèzes costuma-se fazer distinção, ainda que artificial, entre aprendizagem e retenção, dizendo-se que a aprendizagem corresponde àquelas mudanças no comportamento em função da prática, enquanto tal prática ou períodos de prática estiverem sendo realizados, e retenção seria tòda e qualquer medida da persistência de tais mudanças do comportamento, depois de terminada a prática. (McGEOCH e IRION, 1952, (62)).

Tais considerações são necessárias, porque, ao abordar o problema dos métodos experimentais de aprendizagem, veremos que também se pode fazer uma distinção entre métodos de prática e métodos para verificação da retenção.

No primeiro caso, verificaríamos os diferentes modos pelos quais pode a prática se dar, quer quanto aos seus períodos, quer quanto à forma do material praticado, e daí a prática maciça ou a distribuída, o método global ou o fragmentário, etc. No segundo caso, para verificar o que permaneceu da aprendizagem feita, teríamos, por exemplo, o método de reconstrução do material, o de reconhecimento, o de reaprendizagem ou de economia, para citar apenas os mais importantes.

No caso específico da aprendizagem verbal, existe entre outros, o chamado *método de antecipação*<sup>1</sup> que é, ao mesmo tempo, um método de prática e de verificação da retenção durante a prática. Este método que satisfaz, portanto, aquelas condições de interdependência entre prática e retenção assinaladas acima, foi desenvolvido, por FINKENBINDER (1913), do método de prontidão de EBBINGHAUS" (HILGARD, 1951, (26) e foi o adotado por nós para a realização do experimento, por ser o método mais indicado para se estudar os fenômenos seriais na aprendizagem.

No método de antecipação, os itens de uma série são apresentados um a um sempre na mesma ordem e num ritmo uniforme. Depois da primeira apresentação da série tòda, nas apresentações subseqüentes, à vista de cada item, o aprendiz deve responder o imediatamente seguinte, de modo que cada item do material a ser aprendido constitui, ao mesmo tempo, um estímulo e uma resposta (Fig. 1). Além de servir como estímulo para o seguinte, cada item permite confirmar ou corrigir as antecipações feitas, possibilitando então que se conheça, à medida que a prática prossegue, a natureza e o número dos erros cometidos; é, pois, um método não só de prontidão como também de reforçamento.

(1) — Veja-se *Definição de termos*.

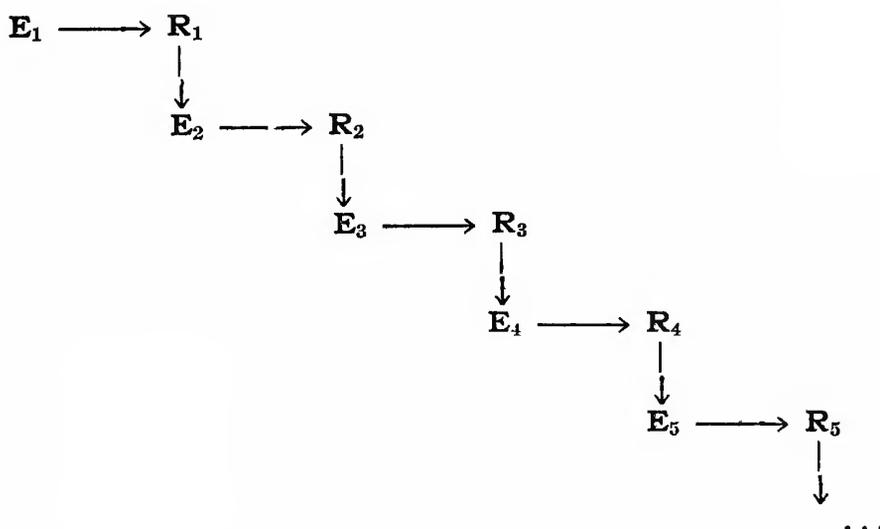


Fig. 1 — Esquema do método de antecipação onde *E* significa o estímulo e *R*, a resposta.

Este método, ideal para o estudo dos fenômenos seriais na aprendizagem, apresenta várias vantagens do ponto de vista experimental, pois, com o seu emprêgo, podemos saber exatamente qual é o momento em que o *critério*<sup>1</sup> da aprendizagem foi atingido, fato importante em experimentos onde a *super-aprendizagem*<sup>2</sup> deve ser evitada, como no caso do presente estudo. Além disso, após cada antecipação da seqüência a ser aprendida, podemos saber quais os itens que foram corretamente antecipados, quais que o foram erradamente e, assim, verificar o progresso do aprendiz em cada período de prática. Dadas as características do método de antecipação, é possível ainda o registro do progresso em cada item isoladamente, podendo-se também não só traçar uma curva de aprendizagem para a série tôda, como curvas para cada um dos itens.

Tais vantagens, aliadas às de permitir que o aprendiz verifique, após cada ensaio, o que é capaz de lembrar, e ao desejo natural que se desenvolve nele de querer dar a resposta certa antes de lhe ser esta apresentada — o que imprime às práticas um verdadeiro caráter de jôgo e motiva por conseguinte a aprendizagem — fazem do método de antecipação, um meio econômico e eficiente para se aprender, não só em experimentos, como também na situação escolar. (KINGSLEY, 1951, (43).

(1) e (2) — Veja-se *Definição de termos*.

Ao se adotar o método de antecipação em experimentos como o que levamos a efeito, certos cuidados preliminares devem ser observados: assim, precisamos estabelecer previamente qual será o critério de aprendizagem, o tempo de exposição de cada item, o intervalo de tempo que deverá existir entre repetições sucessivas da mesma série e, ainda, ao se iniciar cada apresentação da lista, qual será o sinal de advertência para que o aprendiz antecipe o primeiro item. Além disso, deve ser fixado de antemão como serão treinados os indivíduos para se familiarizarem com o método e reagirem adequadamente e qual será a forma de reação do aprendiz durante as práticas, isto é, como deverá reproduzir o material em suas antecipações: pronunciando-o, escrevendo-o ou soletrando-o.

Esses cuidados constituem variáveis que, obviamente, podem tomar aspectos diferentes de experimento para experimento, em função da natureza e demais condições experimentais. Entretanto, certas normas e certos valores aparecem com maior frequência, como, por exemplo, o critério de aprendizagem de uma repetição perfeita de todos os itens da série, proposto por EBBINGHAUS, que tem sido o mais utilizado pelos investigadores (LUH, 1922, (51); MITCHELL, 1933, (66); WILSON, 1949, (104); ARCHER e UNDERWOOD, 1951, (1); UNDERWOOD, 1951, (97), e foi o que também adotamos.

O tempo, mais comumente adotado, de exposição de cada item a ser aprendido na forma serial é de dois segundos, (McCLELLAND, 1943, (57); UNDERWOOD e GOAD, 1951, (95); UNDERWOOD, 1951, (96); UNDERWOOD e VITERNA, 1951, (98); NOBLE, 1952, (69), pois é o tempo exatamente necessário para o aprendiz ler a sílaba-estímulo e dar a sílaba-resposta. Este mesmo tempo é sempre tomado em dobro para o intervalo entre repetições sucessivas da série. Neste estudo, porém, pelo fato de havermos solicitado aos indivíduos que escrevessem, ao invés de pronunciarem ou soletrarem as sílabas, por razões que examinaremos mais adiante, foi adotado o tempo de cinco segundos de exposição para cada item e, conseqüentemente, dez segundos para o intervalo entre as repetições sucessivas da série.<sup>1</sup>

Vimos que, no método de antecipação, cada item é, ao mesmo tempo, um estímulo para a evocação do seguinte e uma resposta para o item anterior. Entretanto, devemos assinalar que o primeiro e último itens de uma série não obedecem a essas características gerais, pois aquele somente serve como estímulo e este, co-

---

(1) — Foi verificado previamente, com indivíduos que não iriam participar do experimento, que, na situação experimental que criamos, os cinco segundos de exposição de cada item seriam — como na verdade o foram — estritamente suficientes para que todos indivíduos reagissem satisfatoriamente.

mo resposta. Para que o primeiro item possa também constituir-se em resposta, os investigadores costumam introduzir um sinal, ou como dizem os americanos, um *símbolo de prontidão* (ready symbol) a fim de chamar a atenção do aprendiz para a série que se vai iniciar, sendo que, à vista desse sinal, o indivíduo já deve antecipar o primeiro item. Esse sinal, algumas vezes, é constituído por um item igual aos demais em tôdas as características, tendo apenas a função de aviso para início da série, e, outras vezes, é constituído por um símbolo completamente diferente dos demais itens. Consideramos a última forma preferível por não favorecer a possibilidade de interferência com os demais itens da série e empregamos, então, um sinal constituído por um círculo branco em fundo preto.

Quanto à familiarização dos indivíduos com o método de antecipação, condição indispensável para que esse método possa ser empregado, foi proporcionada com a aprendizagem prévia da lista de prática, cujos pormenores serão examinados quando tratarmos da aplicação do experimento.

Finalmente, tínhamos a considerar a forma pela qual deveria ser dada a resposta, por parte do aprendiz. Em geral, quando são feitos experimentos desta natureza, pede-se aos sujeitos que solebrem ou pronunciem as respostas.

Após refletir longamente sobre o assunto, chegamos à conclusão de que nenhuma das duas formas seria desejável: a pronúncia das sílabas apresentava o inconveniente da confusão que se pode estabelecer quando sílabas diferentes possuem letras de pronúncia semelhante, (como as letras *z* e *s*, *m* e *n*) ou não pronunciáveis como a letra *h*; por outro lado, condenamos também a forma de soletração por representar uma ruptura da unidade do material de aprendizagem — a sílaba. Julgamos que a sílaba, ainda que sem significado, deve ser olhada como uma unidade organizada, pois, além de ser apresentada como tal, permite, uma vez composta de vogal e consoantes, que seja pronunciada. E' provávelmente, por tais características, que garantem uma estrutura global da unidade, que o aprendiz fixa esse material. Ora, ao exigirmos que a reprodução do material seja feita de modo diferente daquele pelo qual foi aprendido, estaremos introduzindo uma condição que poderá alterar consideravelmente os resultados.<sup>1</sup> Resolvemos o nosso problema solicitando aos sujeitos que escrevessem as resposta, à medida que iam sendo antecipadas, evitando-se, assim, os inconvenientes da pronúncia e da soletração. Dessa forma, o

---

(1) — E' provável que a soletração não apresente, para os americanos, tão grandes inconvenientes como entre nós, pois é hábito comum entre eles o soletrar palavras, exercício que a aprendizagem do idioma inglês, que não é fonético, exige.

próprio aprendiz anotava suas respostas, e não o investigador, como acontece naqueles casos, e por isso foi distribuído a cada sujeito um pequeno bloco de papel contendo várias folhas, cada uma das quais com espaços apropriados para que fôsse escrita cada sílaba a ser antecipada. A cada repetição da série tôda, o indivíduo deveria virar a folha correspondente do bloco, a fim de não praticar, pela leitura, o material realizado.

#### 4 — *Aparelhamento*

A apresentação do material a ser aprendido pelos sujeitos em experimentos sôbre aprendizagem verbal, geralmente, é feita através de um aparelho especialmente construído, denominado "memory drum". O emprêgo dêsse aparelho satisfaz, principalmente, duas condições experimentais muito importantes: permite que os itens do material sejam apresentados um de cada vez e, ainda, possibilita marcação mais precisa do tempo de exposição de cada item do que a apresentação manual. Êsse aparelho consiste, essencialmente, de um tambor rotativo em torno do qual é fixada uma tira de papel contendo a seqüência do material de aprendizagem. O tambor é recoberto por uma chapa metálica, onde uma janela permite que se veja apenas um item do material de cada vez. Um dispositivo eletro-mecânico faz com que o tambor gire em intervalos de tempo variáveis e, assim, os itens vão aparecendo na abertura, um a um, na seqüência e no tempo de exposição prèviamente estabelecidos.<sup>1</sup>

Ao planejarmos a presente pesquisa, tínhamos também a intenção de utilizar o "memory drum" para apresentar o material aos sujeitos. Não tendo sido possível obter o aparelho, devido às dificuldades de importação, tivemos a idéia de substituí-lo por filmes cinematográficos que contivessem as sílabas — material de aprendizagem. O emprêgo de filmes em experimentos desta natureza não constituiu, entretanto, inovação nossa, pois encontramos na literatura especializada vários autores que já se haviam utilizado dêsse meio, em pesquisas diversas (HERMANS, 1936 (22); McCLELL-

---

(1) — Para maiores esclarecimentos sôbre construção, tipos e aplicações do "memory drum", veja-se WINTER, (1942, (105)); WOODWORTH, (1945, (108)); MEYER (1939, (64)); McCLELLAND (1942, (55)); WOODWORTH e MARQUIS (1948, (109)); BAKER e STONE (1948, (3)); STONE (1950, (90)); STONE e WALTER (1951, (91)); e DEESE (1952, (9)).

LAND, 1942, (56); PEIXOTTO, 1942, (72); PHILLIP e PEIXOTTO, 1943, (76); e BUXTON, 1949, (7).

Embora a técnica de projeção seja mais dispendiosa, apresenta certas vantagens em relação ao "memory drum" consistindo a principal no fato de que as mudanças sucessivas dos itens são feitas tão rapidamente, que o tempo em que cada item é exposto pode ser fixado com a máxima precisão, ao passo que, por mais perfeito que seja o "memory drum", há sempre uma perda de tempo nessa mudança, representada pelo tempo durante o qual o tambor gira e que não pode ser computado, nem para o item a ser retirado, nem para o que se apresentará a seguir. Outra grande vantagem da projeção é que ela permite a aplicação em grupos, enquanto que o "memory drum" é sempre de aplicação individual.

Conforme ficou anteriormente estabelecido, utilizamos o método de antecipação na aprendizagem das dez slabas de cada lista, consistindo o símbolo de prontidão em um círculo branco; o tempo de exposição de cada item, inclusive do símbolo, seria de cinco segundos e o intervalo de tempo entre as apresentações sucessivas da série, de dez segundos.

Determinadas essas condições e de posse das doze séries que serviram ao experimento, (três originais, com graus diferentes de similaridade dentro da lista, e nove derivadas) e mais a de prática, pudemos então ordenar a confecção dos filmes, em número de treze, portanto, com várias cópias de cada, para possíveis substituições em caso de avaria, e construídos da seguinte forma:

- 1 — O filme virgem utilizado foi de 16mm para ser projetado com velocidade de exposição de dezesseis quadros por segundo.
- 2 — Tôdas as sílabas que compunham as séries foram desenhadas em cartazes, isoladamente, com letras de fôrma maiúsculas, pintadas em branco sôbre fundo prêto, a fim de se obter maior nitidez de projeção.
- 3 — Êsses cartazes foram então filmados, um a um, com câmara fixada à distância conveniente, sendo cada sílaba fotografada oitenta vêzes. Os oitenta quadros do filme contendo a mesma sílaba dariam, portanto, uma projeção de exatamente cinco segundos, uma vez que o projetor operava à velocidade de dezesseis quadros por se-

gundo. Antes do início de cada série, figurava invariavelmente o sinal — círculo branco — também filmado em oitenta quadros.

- 4 — Terminada a filmagem de cada série, foram deixados em prêto cento e sessenta quadros, que, na projeção, corresponderiam exatamente aos dez segundos de intervalo entre cada repetição da série.
- 5 — Após a revelação de cada filme, suas extremidades eram coladas de modo que se formasse uma fita circular; isso possibilitava a repetição da mesma série em intervalos constantes de tempo — dez segundos — sem necessidade de se interromper a projeção e com pequena adaptação do aparelho.

Ao projetarmos o filme teríamos, portanto, a seguinte seqüência: o círculo branco e as dez sílabas sucessivamente, cinco segundos cada; e então, durante dez segundos nada apareceria na tela, para depois reaparecer o círculo branco e as sílabas; e assim continuamente, até que fôsse interrompido o funcionamento do projetor.

## 5 — *Aplicação*

Selecionado o material, definidos os sujeitos, fixado o método e preparado todo o aparelhamento necessário, estávamos em condições de iniciar a aplicação pròpriamente dita do experimento. A aplicação foi feita em duas etapas distintas, sendo a primeira referente à lista de prática e realizada em fins de setembro do ano de 1952 e a segunda, referente às demais listas e realizada durante quase todo o mês de outubro do mesmo ano.

Como já foi dito, a aplicação da lista de prática teve objetivos múltiplos e muito importantes, pois serviu para conhecer a realização dos sujeitos na aprendizagem considerada, separá-los em grupos paralelos, e, também, para familiarizar os indivíduos com tôdas as exigências do método de antecipação e demais condições inerentes à situação experimental.

Precisávamos agora preparar cuidadosamente os indivíduos para que reagissem satisfatòriamente à vista do que lhes era solicitado.

Como já tivemos oportunidade de assinalar, as condições motivadoras estiveram garantidas, não sòmente porque, sendo os sujeitos, estudantes de psicologia educacional, estariam provável-

mente interessados em pesquisas de natureza psicológica, como devido ao caráter de verdadeiro jôgo de que é imbuído o método de antecipação, e ainda ao estímulo de acréscimo na nota de aproveitamento, pela sua pronta colaboração no experimento. Nunca seria demasiado tal cuidado com as condições motivadoras do sujeito em experimentos como o que realizamos, pois a motivação do indivíduo na aprendizagem é condição indispensável para que ela se realize.



*Fig. 3*

*Fig. 2*

Todos os indivíduos que se prontificaram a participar do experimento foram submetidos primeiramente à aprendizagem da lista de prática: a aplicação foi realizada em pequenos conjuntos de cinco a sete, em sala isolada de qualquer perturbação exterior, na qual fôra instalado o aparelho de projeção atrás dos sujeitos, sentados êstes em poltronas individuais com braço apropriado para escrever e bem separadas umas das outras (Fig. 2). A tela onde seriam projetadas as sílabas, estas de tamanho suficientemente grande para serem vistas com clareza, estava colocada à frente dos indivíduos e a cêrca de quatro metros de distância (Fig. 3). Escurecida a sala, dois focos de luz instalados no teto incidiam verticalmente sôbre os indivíduos, para que iluminassem apenas o campo de escrita, permanecendo o resto da sala em penumbra, a fim de se conseguir uma projeção bastante nítida.

Não sômente a aplicação da lista de prática, como também a das demais séries utilizadas no experimento, foi feita dessa forma, e sempre em pequenos conjuntos compostos de, no máximo, sete indivíduos.

Quando expusemos o método utilizado, já declaramos que no experimento foi adotado, como *critério* de aprendizagem, uma antecipação perfeita da série toda e, ainda, que deveria ser evitada a *super-aprendizagem*; em outras palavras, quando um indivíduo atingisse o *critério*, deveria suspender o trabalho e não mais olhar para a tela. Entretanto, como as aplicações não foram individuais, naturalmente uns indivíduos chegariam antes que outros àquele *critério*. Para impedir então que os indivíduos que tivessem aprendido a série mais rapidamente continuassem a praticá-la, uma vez que a projeção deveria prosseguir até que todos atingissem o critério, duas medidas poderiam ser adotadas: ou os indivíduos saíam da sala à medida que terminassem ou seria providenciada outra atividade que os mantivesse ocupados, até que todos concluíssem a aprendizagem. No primeiro caso, haveria graves inconvenientes, pois os indivíduos de aprendizagem mais rápida, ao saírem da sala poderiam molestar os demais pelo ruído que naturalmente provocassem; além disso, os indivíduos mais vagarosos, dando-se conta disso, poderiam ficar perturbados e ansiosos por terminar também, prejudicando portanto a própria realização. Preferimos, então, a segunda alternativa e para isso foram distribuídas fichas individuais com várias palavras-estímulo, pedindo-se aos sujeitos que tivessem atingido o *critério* que tomassem a ficha e, partindo daquelas palavras, escrevessem todas as que pudessem evocar por associação livre.

Antes de iniciar-se a aplicação, os indivíduos deveriam estar bem informados do que lhes seria exigido nas sessões experimentais. Organizamos, pois, dois tipos de instruções a que chamamos, respectivamente, gerais e especiais; as primeiras foram distribuídas aos sujeitos, anteriormente à aplicação da lista de prática, em cópias individuais mimeografadas, para que pudessem seguir, silenciosamente, a leitura feita pelo experimentador em voz alta; após a leitura, eram respondidas todas as perguntas e dados os esclarecimentos solicitados pelos sujeitos a respeito dessas instruções, que consistiam no seguinte:

Instruções gerais — “Este é um experimento sobre aprendizagem. Não se trata de um teste de inteligência e não pretendemos tirar conclusões pessoais a respeito de vocês. Trata-se de estudar o processo da aprendizagem, mas, da colaboração de vocês, dependerá o sucesso do experimento. Por isso é muito importante que vocês sigam as instruções do melhor modo possível e que coope-

rem prontamente nas sessões experimentais. No entanto, se houver qualquer dificuldade quanto às instruções, não deixem de dizer-me, já que os resultados podem ser afetados por isso. Depois que terminarmos tôdas as sessões experimentais, gostarei de explicar-lhes o experimento, se vocês estiverem interessados. Vocês não devem nunca discutir o experimento com os colegas e evitem pensar particularmente nele, entre as sessões.

Cada dia que servirem a êste experimento, vocês memorizarão uma série de sílabas sem sentido. Apresentaremos a série de sílabas por meio de um filme que será projetado nesta tela. As sílabas aparecerão na tela, uma cada 5 segundos. É essencial que vocês prestem estrita atenção para cada item enquanto for exibido na tela; se não, o propósito da projeção será perdido.

A série que vocês irão aprender consiste de 10 sílabas sem sentido. Passaremos a série tôda, tantas vêzes quantas necessárias até que vocês possam lembrar-se de tôdas as sílabas. Antes de aparecer a primeira sílaba na tela, aparecerá um sinal (uma bola branca) e a seguir irão sendo projetadas as sílabas, uma a uma, de cinco em cinco segundos. Terminada a última sílaba da série de 10, haverá um espaço em branco e a seguir voltarão o sinal e as sílabas novamente. Vocês deverão aprender as sílabas pelo método de antecipação, isto é, na primeira vez que projetarmos a série, vocês deverão simplesmente estudar as sílabas atentamente, procurando guardar tantas quantas forem possíveis e também a ordem na qual elas aparecem. Na segunda apresentação da série e em cada apresentação seguinte, vocês deverão tentar escrever cada sílaba sem sentido antes que ela apareça na tela. Isto significa que depois que vocês tiverem visto tôda a série uma vez, quando a bola branca aparecer na tela pela segunda vez, vocês deverão escrever rapidamente a primeira sílaba da série, antes que ela apareça, ao aparecer a primeira sílaba, deverão então escrever a segunda sílaba, antes de ela aparecer, e assim por diante até o fim da série.

Em cada prática vocês deverão tentar antecipar tantas sílabas, quanto possível, até conseguirem acertar a série tôda. A tarefa, em resumo, será aprender a série tão depressa quanto possível. No comêço, vocês não conseguirão escrever muitas sílabas corretas. Quando falharem numa sílaba, prestem bem atenção quando ela voltar à tela, para, na apresentação seguinte, poder acertar. Se algumas vêzes não tiverem certeza da sílaba que vem a seguir, arrisquem, pois se vocês errarem, não haverá maior perturbação do resultado do que se vocês nada escreverem, e, se acertarem, muito melhor.

Vocês receberão um pequeno bloco, onde deverão escrever as sílabas que forem antecipando. Em cada fôlha do bloco haverá espaço para escrever as 10 sílabas da série, pela ordem, da 1.<sup>a</sup> à 10.<sup>a</sup>. Assim, quando aparecer a bola branca na tela, vocês deverão escrever a 1.<sup>a</sup> sílaba e assim por diante, conforme já ficou dito.

Terminada a primeira antecipação da série, enquanto estiver sendo projetado o espaço em branco, virem rapidamente a fôlha do bloco, pois cada prática deverá ser escrita em fôlha diferente.

A prática continuará até que cheguem ao critério de uma antecipação correta de tôdas as sílabas da série.”

Terminada a leitura e os esclarecimentos a respeito das instruções gerais, iniciava-se a aplicação, em conjuntos de cinco a sete indivíduos, na sala especialmente preparada para êsse fim. Distribuíam-se, então, os blocos individuais para as respostas, as fôlhas das instruções especiais e as fichas contendo as palavra-estímulo para a tarefa da associação livre já referida.<sup>1</sup>

As instruções especiais, cujas cópias foram distribuídas aos indivíduos, eram também lidas em voz alta pelo experimentador, imediatamente antes da aplicação, pois continham as regras mais importantes a serem cumpridas e estavam redigidas da seguinte forma:

**Instruções especiais** — “Resumindo as instruções dadas, aqui estão algumas regras simples que vocês deverão seguir cuidadosamente para que seus resultados possam ser aproveitados:

1.<sup>a</sup> — Sòmente escrevam uma sílaba, quando a imediatamente precedente aparecer na tela e não tentem escrever mais do que uma (a seguinte) de cada vez.

2.<sup>a</sup> — Tentem escrever sempre a sílaba que vem depois daquela para a qual estiverem olhando. Para ter valor a sua resposta, vocês deverão escrever a sílaba antes que ela apareça na tela.

3.<sup>a</sup> — Quando aparecer o sinal na tela (bola branca), tentem escrever a primeira sílaba; quando virem a 1.<sup>a</sup> sílaba, tentem escrever a segunda e assim por diante.

4.<sup>a</sup> — Escrevam rapidamente para estarem atentos à sílaba seguinte.

---

(1) — Nessas fichas estavam impressas as instruções para a execução da tarefa, que eram as seguintes: “ATENÇÃO!... Leia atentamente estas instruções. Agora você irá cooperar para uma pesquisa paralela à que vem colaborando. No verso desta ficha encontrará uma série de 10 palavras-estímulo. Quando você terminar de ler estas instruções, tome uma fôlha de papel em branco, escreva a primeira palavra-estímulo da série e, adiante dela tôdas as palavras, indistintamente, que tal estímulo lhe sugere; depois faça o mesmo com a segunda palavra-estímulo, e assim por diante, até à última. Durante êste trabalho, não olhe mais para a tela, se o filme estiver ainda sendo projetado. Escreva, em cada caso, o maior número de palavras que puder, desde que sejam sugeridas pela palavra-estímulo. Pode começar a trabalhar e não faça pergunta alguma.”

5.<sup>a</sup> — Finalmente, se vocês forem incapazes de antecipar tôdas as sílabas depois de algumas práticas, não desanimem por isso. Tais dificuldades são a regra e não a exceção. Lembrem-se ainda de que passaremos o filme até que todos tenham antecipado tôdas as sílabas corretamente. De qualquer maneira, vocês deverão continuar sempre tentando antecipar tantas sílabas quanto possível.

Como se trata do método de antecipação, vocês naturalmente poderão verificar, depois de cada antecipação, se acertaram ou não e dessa forma poderão saber exatamente quando conseguiram antecipar tôdas as sílabas corretamente, uma vez. Esse momento será considerado o critério da aprendizagem. Quando chegarem a esse ponto, não olhem mais para a tela; tomem a ficha que está sôbre a mesa, leiam as instruções aí impressas e as executem.

Se houver alguma pergunta, façam agora; uma vez iniciado o experimento vocês deverão trabalhar em absoluto silêncio até o final, sem qualquer interrupção”.

Resolvemos adotar dois tipos de instruções porque, sendo necessário recomendar extensa e pormenorizadamente, tornar-se-ia muito longo fazê-lo de uma só vez. Além disso, as instruções gerais tinham por objetivo dar aos indivíduos uma visão geral sôbre o método e situá-los no experimento, enquanto que as especiais tinham em vista dar apenas as regras específicas a serem seguidas nas sessões experimentais, ainda que repetindo-se, de alguma forma, aquilo que as instruções gerais recomendavam.

Após a aplicação da lista de prática e de posse dos seus resultados, pudemos separar os três grupos paralelos (A, B e C) e organizar a distribuição dos indivíduos para as aplicações subseqüentes do experimento (Quadro VIII).

Como se depreende do Quadro VIII, o que diferenciou cada grupo foi a aprendizagem das séries derivadas, pois o grupo A aprendeu as derivadas de um grau, ou *derivadas-um*, o grupo B as de dois graus, ou *derivadas-dois* e o grupo C as de três graus, ou *derivadas-três*, enquanto que os três grupos, conjuntamente, aprenderam os três graus de similaridade: pequeno, médio e grande. Dessa forma, dentro do mesmo grupo, tínhamos as três condições diferentes de similaridade, uma para cada semana da aplicação; e entre os três grupos, tínhamos as três condições diferentes de derivação, cujas séries eram apreendidas 24 horas após as originais.

## QUADRO VIII

Quadro demonstrativo das aplicações, nos três grupos, das séries originais nos três graus de similaridade e respectivas derivadas, mostrando, pela distribuição dos indivíduos, como foi obtida a *compensação do efeito da prática*. Os indivíduos de cada grupo foram numerados de 1 a 20, distinguindo-se o grupo a que pertencem pelas letras a, b e c.

GRUPOS GRAUS DE SIMI- LARIDADE	GRUPO A Aprendizagem da série ori- ginal e após 24 hs, da de- rivada D <sub>1</sub>	GRUPO B Aprendizagem da série ori- ginal e após 24 hs, da de- rivada D <sub>2</sub>	GRUPO C Aprendizagem da série ori- ginal e após 24 hs, da de- rivada D <sub>3</sub>
<b>PRIMEIRA SEMANA</b>			
PEQUENA (PS)	Indivíduos 1a-2a-3a-4a- 5a-6a	Indivíduos 1b-2b-3b-4b- 5b-6b	Indivíduos 1c-2c-3c-4c- 5c-6c
MÉDIA (MS)	7a-8a-9a-10a- 11a-12a-13a	7b-8b-9b-10b- 11b-12b-13b	7c-8c-9c-10c- 11c-12c-13c
GRANDE (GS)	14a-15a-16a- 17a-18a-19a- 20a	14b-15b-16b- 17b-18b-19b- 20b	14c-15c-16c- 17c-18c-19c- 20c
<b>SEGUNDA SEMANA</b>			
PEQUENA (PS)	7a-8a-9a-10a- 18a-19a-20a	7b-8b-9b-10b- 18b-19b-20b	7c-8c-9c-10c- 18c-19c-20c
MÉDIA (MS)	4a-5a-6a-14a- 15a-16a-17a	4b-5b-6b-14b- 15b-16b-17b	4c-5c-6c-14c- 15c-16c-17c
GRANDE (GS)	1a-2a-3a-11a- 12a-13a	1b-2b-3b-11b- 12b-13b	1c-2c-3c-11c- 12c-13c
<b>TERCEIRA SEMANA</b>			
PEQUENA (PS)	11a-12a-13a- 14a-15a-16a- 17a	11b-12b-13b- 14b-15b-16b- 17b	11c-12c-13c- 14c-15c-16c- 17c
MÉDIA (MS)	1a-2a-3a-18a- 19a-20a	1b-2b-3b-18b- 19b-20b	1c-2c-3c-18c- 19c-20c
GRANDE (GS)	4a-5a-6a-7a- 8a-9a-10a	4b-5b-6b-7b- 8b-9b-10b	4c-5c-6c-7c- 8c-9c-10c

Poder-se-ia perguntar por que razão o experimentador se utilizou de grupos paralelos para estudar a variável derivação, enquanto que para o estudo da similaridade dentro da lista, usou o grupo total. Acontece, porém, que desejávamos estudar as duas variáveis (similaridade e derivação) comparativamente, e, se fôsem estabelecidos grupos também para a verificação dos fenômenos relacionados com a semelhança intra-serial precisaríamos estabelecer nove grupos paralelos em lugar de três apenas o que, dado o número de indivíduos disponíveis (60) seria praticamente impossível.

Outra condição que deveria ser definida em nosso experimento referia-se ao intervalo de tempo entre as aplicações das diversas séries. Quando se estuda a aprendizagem serial com o emprego de *listas derivadas*, processo introduzido por EBBINGHAUS e muito utilizado posteriormente, o intervalo de tempo entre a aprendizagem da série original e da derivada, em geral, é de 24 horas.

Para o outro intervalo usado, isto é, entre a aprendizagem de séries de diferentes graus de similaridade pelos mesmos indivíduos, não dispúnhamos de qualquer referência a respeito do melhor espaço de tempo a ser empregado, pois não encontramos na literatura especializada nenhuma outra pesquisa que, como a nossa, se propusesse estudar combinadamente as duas variáveis: similaridade e derivação.

O que se pode afirmar é que êsse intervalo não poderia ser muito curto, pois, sendo os mesmos indivíduos os que deveriam aprender diferentes listas, tornava-se necessário evitar a influência da aprendizagem de uma série sobre a de outra. Tínhamos portanto que intercalar um tempo suficientemente longo para evitar-se, o mais possível, tal influência. Recorrendo-se à clássica curva de retenção (Fig. 4) que EBBINGHAUS obteve, empregando, na aprendizagem, sílabas sem sentido também e adotando o mesmo *critério* por nós adotado, podemos ver, em primeiro lugar, que a maior parte do esquecimento se dá logo nas primeiras horas após ter o indivíduo atingido o *critério*; em seguida, o decréscimo na retenção, em aceleração negativa, torna mais tarde a curva assintótica ao eixo X, o que revela ser sempre conservada

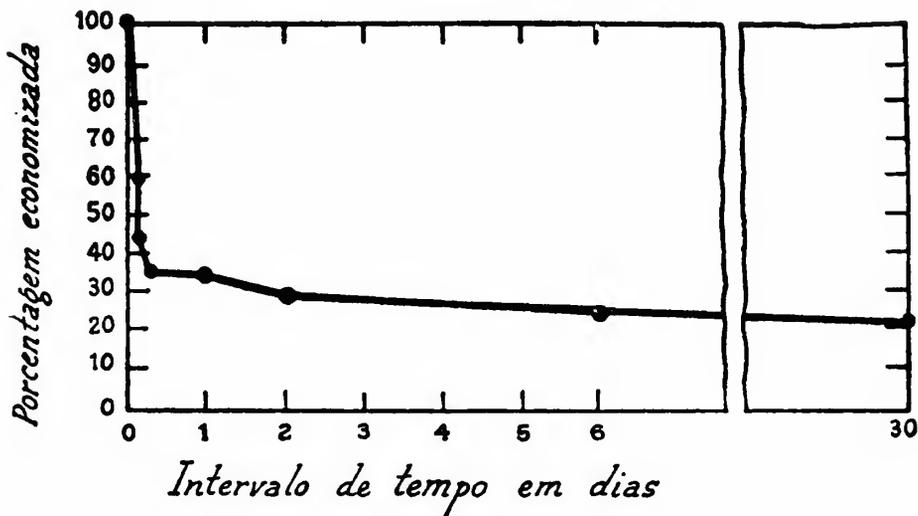


Fig. 4 — Curva de retenção de Ebbinghaus, mostrando a porcentagem de práticas da aprendizagem original economizada quando a reaprendizagem é feita após intervalos de tempo variados. (HOVLAND, (31).

pelo menos uma parte do que foi aprendido, quando a verificação é feita pelo método de economia. Assim, após uma semana, apenas cerca de 20% de economia são registrados, porcentagem pouco diferente da verificada após um mês.

Levando em conta tais fatos e atendendo à sugestão do Prof. Benton J. Underwood, foi adotado, para a aprendizagem das séries de diferentes graus de semelhança, um intervalo de tempo de uma semana.

Ao planejarmos a seqüência das aplicações, tivemos um cuidado todo especial com o problema do *efeito da prática*<sup>1</sup> que cada aprendizagem de nova série daria inevitavelmente ao sujeito. Quando um indivíduo aprende material do mesmo tipo e em idêntica situação experimental, em momentos diferentes, haverá, um *efeito da prática*, isto é, o indivíduo melhorará as novas realizações, em virtude do próprio exercício.

(1) — Veja-se *Definição de termos*.

Tal *efeito da prática* é devido a fatores diversos quase sempre incontrolláveis, como a descoberta de certos modos de reação mais convenientes, o aumento da confiança em si, um melhor ajustamento à situação experimental, certa redução da ansiedade, etc..

Quando vários indivíduos ou grupos, ainda que originalmente comparáveis entre si, aprendem sob condições diferentes, torna-se necessária uma compensação da variável a que chamados *efeito da prática*, para possibilitar a comparação dos resultados a fim de se conhecerem aquelas condições. Essa compensação poderá ser obtida quando o *efeito da prática* for equilibrado para todos os sujeitos, em todos os momentos do experimento. Cada condição do experimento deve aparecer em número igual para cada estágio e, ainda, ser precedida e seguida por tôdas as outras condições em igual número de vêzes.<sup>1</sup>

Quando se compensa o *efeito da prática*, isto não significa que êle seja eliminado: o que sucede é que tal efeito se distribui igualmente para tôdas as condições do experimento, pela melhor disposição dos indivíduos.

### QUADRO IX

Quadro demonstrativo da *compensação do efeito da prática*, mostrando quais os indivíduos de cada um dos grupos, que seguiram cada uma das seis ordens possíveis para aprender as séries de três graus de similaridade — pequeno (PS), médio (MS) e grande (GS) — e respectivas derivadas.

Ordem de aprendizagem das listas			N.º do indivíduo no grupo	Total de indivíduos
1.a semana	2.a semana	3.a semana		
PS	MS	GS	4, 5, 6,	3
PS	GS	MS	1, 2, 3,	3
MS	GS	PS	11, 12, 13	3
MS	PS	GS	7, 8, 9, 10	4
GS	PS	MS	18, 19, 20	3
GS	MS	PS	14, 15, 16, 17	4

(1) — Veja-se em *Definição de termos*: *Compensação do efeito da prática* — Quadro I.

O nosso experimento apresentava três condições (isto é, os três graus de similaridade) para cada um dos grupos, mantendo-se implícita a compensação para os graus de derivação, pois, planejado o equilíbrio para as séries originais, as derivadas só poderiam seguir a mesma ordem. Como era constante o número de indivíduos para os três grupos, as medidas para contrabalançar o *efeito da prática*, previstas para um grupo, poderiam ser repetidas para os dois outros.

Se examinarmos atentamente o Quadro VIII, veremos que, em cada semana da prática, a composição dos conjuntos de indivíduos submetidos à aprendizagem dos três graus de semelhança foi feita no sentido de se obter o melhor equilíbrio possível para o *efeito da prática*. O Quadro IX, construído com os dados que o Quadro VIII oferece, mostra o número de indivíduos que seguiu cada uma das seis ordens possíveis.

Assim, obtivemos o melhor equilíbrio para o *efeito da prática*: cada total de três indivíduos do grupo aprendeu segundo uma das seis ordens possíveis, sendo que, em duas delas, tornou-se necessário incluir mais um indivíduo, para completar os vinte de cada grupo.

## IV — RESULTADOS

### 1 — Apresentação

Inicialmente relataremos os diversos resultados do experimento, procurando apresentá-los sob a melhor forma possível e diferenciando, por amor à clareza, a sua interpretação e discussão.

Após a aplicação de cada série que deveria ser aprendida pelos sujeitos participantes do experimento, tínhamos, de cada um deles, o bloco onde estava registrada toda a sua realização: correspondendo cada folha do bloco a uma tentativa de antecipação da série, a contagem das folhas utilizadas permitiu-nos conhecer o número de tentativas de que cada indivíduo necessitou para atingir o *critério* de uma antecipação perfeita. Fica entendido que, sempre que falarmos em número de tentativas para aprender, estaremos excluindo desse número a primeira apresentação da série isto é, a apresentação pela qual os indivíduos tomavam contacto com o material pela primeira vez, estudando-o apenas e procurando reter o mais possível. Ora, não se registrando tal primeiro contacto, o número de tentativas coincide com o de folhas empregadas. Era do conhecimento dos sujeitos, pois assim se inferia das instruções que, nos resultados de cada antecipação da série, eram considerados como erro a omissão de resposta, a resposta por sílaba diferente ou a troca da ordem das sílabas nas respostas; assim sendo, o sujeito só teria alcançado o *critério* quando todas as sílabas estivessem corretamente antecipadas e na ordem prevista.

Feita a avaliação de cada bloco, para todas as aplicações do experimento e para todos os indivíduos, pudemos organizar os Quadros X, XI e XII, respectivamente para os grupos A, B e C, e onde se vêem os resultados individuais para cada tipo de lista aprendida, bem como as razões entre os resultados obtidos nas lis-

tas derivadas e os das originais correspondentes.<sup>1</sup> Esses resultados gerais são apresentados separadamente para cada grupo porque, como já ficou esclarecido, as listas derivadas aprendidas variavam em grau para cada um dos grupos.

### QUADRO X

Resultados individuais do grupo A, expressos em número de tentativas para aprender cada uma das listas do experimento e razões entre os resultados das listas *derivadas-um* e os das respectivas originais.

Sujeitos	OP	PD <sub>1</sub>	Razão PD <sub>1</sub> /OP	OM	MD <sub>1</sub>	Razão MD <sub>1</sub> /OM	OG	GD <sub>1</sub>	Razão GD <sub>1</sub> /OG
1	4	5	1,25	8	2	0,25	19	7	0,37
2	7	4	0,57	10	4	0,40	10	6	0,60
3	7	2	0,29	10	5	0,50	8	7	0,88
4	9	4	0,44	10	3	0,30	8	4	0,50
5	4	5	1,25	7	5	0,71	15	8	0,53
6	9	7	0,78	14	5	0,36	16	15	0,94
7	16	7	0,44	8	7	0,88	30	14	0,47
8	4	4	1,00	8	7	0,88	17	8	0,47
9	5	6	1,20	9	3	0,33	12	9	0,75
10	3	2	0,67	14	6	0,43	12	8	0,67
11	8	7	0,88	10	6	0,60	17	11	0,65
12	9	5	0,56	10	8	0,80	11	6	0,55
13	6	7	1,17	11	13	1,18	11	7	0,64
14	4	3	0,75	6	4	0,67	20	4	0,20
15	3	4	1,33	7	3	0,43	12	6	0,50
16	9	6	0,67	8	4	0,50	8	6	0,75
17	7	4	0,57	6	4	0,67	16	7	0,44
18	9	5	0,56	9	5	0,56	32	6	0,19
19	6	7	1,17	10	9	0,90	20	23	1,15
20	7	5	0,71	11	7	0,64	20	10	0,50

(1) — A simbologia adotada para a construção desses quadros foi a seguinte: OP — lista original de pequena semelhança; PD — lista derivada de pequena semelhança; OM — lista original de semelhança média; MD — lista derivada de semelhança média; OG — lista original de grande semelhança; GD — lista derivada de grande semelhança. Os índices 1, 2 e 3 das listas derivadas indicam, em cada caso, o respectivo grau de derivação.

## QUADRO XI

Resultados individuais do grupo B, expressos em número de tentativas para aprender cada uma das listas do experimento e razões entre os resultados das listas *derivadas-dois* e os das respectivas originais.

Sujeitos		PD <sub>2</sub>	Razão PD <sub>2</sub> /OP	OM		Razão 2/OM	OG	GD <sub>2</sub>	Razão GD <sub>2</sub> /OG
1		3	1,00	6	3	0,50	9	5	0,56
2		9	0,78	13	11	0,85	27	20	0,74
3		7	0,57	9	8	0,89	12	9	0,75
4		3	1,33	6	6	1,00	7	7	1,00
5		7	0,57	10	3	0,30	12	4	0,33
6		7	0,57	13	6	0,46	13	6	0,46
7		7	1,00	8	6	0,75	10	9	0,90
8		9	0,44	7	5	0,71	18	8	0,44
9		8	1,00	11	6	0,55	14	10	0,71
10		6	0,67	9	6	0,67	11	10	0,91
11		9	0,78	5	4	0,80	19	9	0,47
12		14	0,93	12	13	1,08	19	15	0,79
13		13	0,77	14	11	0,79	33	10	0,30
14		4	0,75	4	3	0,75	11	6	0,55
15		5	0,60	4	3	0,75	10	7	0,70
16		9	0,44	7	4	0,57	6	8	1,33
17		9	0,78	6	5	0,83	15	14	0,93
18		5	1,00	8	7	0,88	36	16	0,44
19		6	1,33	6	6	1,00	12	8	0,67
20		9	0,89	7	5	0,71	19	14	0,74

Os resultados que figuram nos quadros X, XI e XII nos fornecem material para grande parte dos estudos interpretativos que faremos posteriormente.

Convém esclarecer que, sempre que possível, usaremos, nos estudos comparativos dos dados, o total de indivíduos, isto é, sessenta, comparando-os entre si nos diferentes aspectos do experimento. Sômente consideraremos comparativamente os grupos de vinte indivíduos, quando tratarmos de condições que variam para cada grupo.

## QUADRO XII

Resultados individuais do grupo C, expressos em número de tentativas para aprender cada uma das listas do experimento e razões entre os resultados das listas *derivadas-três* e os das respectivas originais.

Sujeitos	OP	PD <sub>3</sub>	Razão PD <sub>3</sub> /OP	OM	MD <sub>3</sub>	Razão MD <sub>3</sub> /OM	OG	GD <sub>3</sub>	Razão GD <sub>3</sub> /OG
1	4	2	0,50	7	5	0,71	9	6	0,67
2	5	2	0,40	10	5	0,50	12	4	0,33
3	6	4	0,67	6	7	1,17	7	7	1,00
4	8	6	0,75	13	8	0,62	12	8	0,67
5	6	6	1,00	8	6	0,75	11	8	0,73
6	10	6	0,60	12	8	0,67	12	8	0,67
7	4	6	1,50	7	5	0,71	7	5	0,71
8	11	8	0,73	10	8	0,80	7	10	1,43
9	8	7	0,88	9	4	0,44	7	9	1,29
10	7	7	1,00	9	14	1,56	16	12	0,75
11	17	12	0,71	10	6	0,60	36	13	0,36
12	9	3	0,33	9	8	0,89	18	16	0,89
13	11	7	0,64	5	3	0,60	13	12	0,92
14	5	4	0,80	4	4	1,00	7	8	1,14
15	4	4	1,00	5	5	1,00	15	8	0,53
16	7	5	0,71	5	6	1,20	22	6	0,27
17	8	6	0,75	10	3	0,30	21	12	0,57
18	7	7	1,00	9	7	0,78	16	12	0,75
19	5	5	1,00	6	6	1,00	22	11	0,50
20	9	7	0,78	8	5	0,63	17	13	0,76

Assim, sempre que nosso estudo for baseado nos resultados da aprendizagem das listas originais, poderá abranger o total de indivíduos, pois todos êles aprenderam as mesmas três séries originais, que representavam os três graus diferentes de similaridade. Entretanto, a comparação entre os resultados para os diferentes graus de derivação somente poderá ser feita entre os grupos de vinte indivíduos, porquanto cada grupo aprendeu listas derivadas sob condições diferentes.

Se considerarmos nos Quadros X, XI e XII as colunas onde aparecem os resultados expressos em tentativas para aprender as listas originais, de pequena, média e grande semelhança entre os

itens, teremos três distribuições de valores, das quais poderemos calcular respectivamente as médias, os desvios padrões e os coeficientes de variação, a fim de se verificar qual a influência do grau de similaridade na aprendizagem das séries. O Quadro XIII nos dá os resultados de tais cálculos.

### QUADRO XIII

Resultados dos cálculos de média,  $\sigma$  e C. V. entre os valores que representam o número de tentativas para aprender as séries originais nos três graus de similaridade (N é igual a 60 em cada grau)

Similaridade	Média	$\sigma$	$\sigma M$	C. V.
Pequena (P)	7,3	2,96	0,38	40,55
Média (M)	8,6	2,58	0,33	30,00
Grande (G)	15,2	7,18	0,93	47,24

Prosseguindo-se na análise dos Quadros X, XI e XII, notaremos que a relação entre a aprendizagem das listas originais e das respectivas derivadas foi obtida através do cálculo de uma razão, cujo numerador correspondia ao resultado de aprendizagem da lista derivada e o denominador ao resultado da respectiva original. Tal relação nos diz, em cada caso, em que fração do número de tentativas para aprender a lista original foi aprendida a derivada. Este é o melhor modo de se estabelecer a comparação entre as duas aprendizagens, pois tais razões, além de serem mais significativas, são comparáveis entre si e permitem tratamento estatístico posterior, o que não aconteceria se calculássemos, por exemplo, a simples diferença entre o número de antecipações para aprender a lista original e o número para aprender a derivada. Suponhamos que, um indivíduo aprendesse a lista original em oito antecipações e a derivada correspondente, em quatro; um segundo indivíduo aprendesse, respectivamente, em vinte e dezesseis antecipações. Ora, no primeiro caso, teríamos o indivíduo aprendendo

a lista derivada em metade das tentativas necessárias para a original; e no segundo caso, o indivíduo levaria, para aprender a derivada, oito décimos do número de tentativas para a aprendizagem da original: não obstante, as diferenças, em ambos os casos, são iguais a quatro. Adotando-se, pois, o cálculo de razões, evitam-se tais inconvenientes.

Calculando as médias e os desvios padrões entre as razões obtidas, para as diferentes condições do experimento, podemos construir o quadro que se segue:

#### QUADRO XIV

Médias e desvios padrões das razões entre a aprendizagem das séries derivadas e originais, discriminadamente para os diferentes graus de similaridade e de derivação.

SIMILARIDADE GRUPOS	PEQUENA		MÉDIA		GRANDE		MÉDIA DAS MÉDIAS
	M	$\sigma$	M	$\sigma$	M	$\sigma$	
GRUPO A D <sub>1</sub>	0,81	0,31	0,60	0,24	0,59	0,23	0,67
GRUPO B D <sub>2</sub>	0,81	0,25	0,74	0,19	0,69	0,25	0,75
GRUPO C D <sub>3</sub>	0,79	0,25	0,80	0,29	0,75	0,29	0,78
MÉDIA DAS MÉDIAS	0,80		0,71		0,68		

#### 2 — Interpretação

Feita a apresentação geral dos dados, passemos a interpretá-los, procurando ser sempre fiéis à objetividade que os números

encerram. Veremos que à medida que progredirmos na interpretação, sugestões para novos cálculos irão surgindo, cujos resultados possibilitarão uma visão mais clara dos fenômenos estudados.

Consideremos primeiramente a variável similaridade na aprendizagem das listas originais. Os dados que representam o número médio de tentativas para aprender cada uma das séries (Quadro XIII), demonstram que, quanto maior o grau de similaridade entre os itens, mais difícil se torna a aprendizagem das séries (Fig. 5). A série de pequena semelhança entre os itens foi,

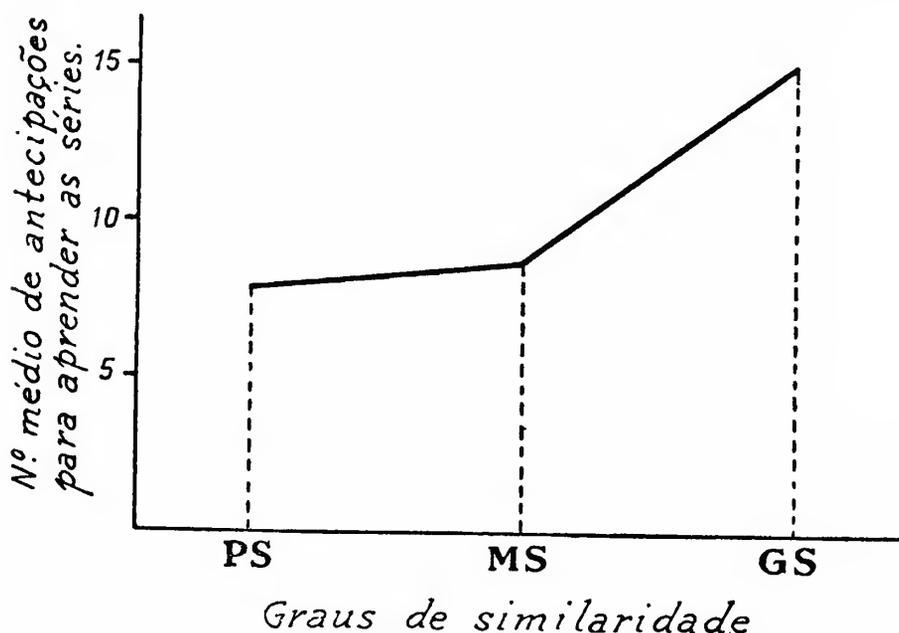


Fig. 5 — Representação gráfica das médias de antecipações para aprender as séries: PS, MS e GS.

em média, a mais fácil de ser aprendida ( $M=7,3$ ), enquanto que a de grande semelhança foi a mais difícil ( $M=15,2$ ), localizando-se a série de semelhança média entre as duas ( $M=8,6$ ), porém mais próxima da primeira do que da última.

Tais diferenças apareceriam realmente em consequência da variação do grau de similaridade ou podem ser atribuídas a flutuações da amostra. A resposta a essa pergunta somente poderia ser dada se calculássemos as *significâncias* das diferenças entre as médias obtidas.

O cálculo dessas *significâncias* foi feito tomando-se as médias duas a duas; conseqüentemente, foram feitos três cálculos distintos: entre os resultados de PS e MS; entre os de MS e GS; e entre os de PS e GS.

Com os resultados desses cálculos construímos o quadro que se segue:

### QUADRO XV

*Significância* da diferença entre as médias para os três graus de similaridade.

SIMILARIDADE	Pequena	Média	Grande
Pequena	—	$\sigma_D = 0,43$	$\sigma_D = 0,84$
Média	$t = 3,02$	—	$\sigma_D = 0,93$
Grande	$t = 9,40$	$t = 7,10$	—

Obtida a *razão crítica* ( $t$ ) para cada diferença, verificou-se (GARRETT, 1947, (14), tabela 29) que em nenhum dos casos ela foi inferior a 2,66, o que vale dizer que as diferenças entre as médias são de fato *significantes* a um nível muito superior a 99%; ou, em outras palavras, a probabilidade de que tais diferenças sejam devidas a flutuações da amostra é muito inferior a 1%, pois seria de 1% se obtivéssemos  $t = 2,66$ . Concluimos, portanto, que as diferenças obtidas entre as médias eram de fato devidas à variável similaridade entre os itens.

Vimos então que, quanto maior a semelhança entre os itens da série, mais difícil ela se torna de ser aprendida pelos indivíduos, se tomarmos como referência o número de antecipações para atingir o *critério*.

Essa dificuldade, decorrente do maior grau de similaridade, seria traduzida apenas pelo número médio de tentativas para aprender? Não haveria diferenças, também, no progresso que mostravam os indivíduos, especificamente em cada tentativa para as três séries? Para responder a essas indagações, ocorreu-nos tabular os acertos de cada tentativa: certamente nos seria útil conhecer o número médio de acertos dos sessenta indivíduos, para cada uma das séries (Quadro XVI).

## QUADRO XVI

Acertos médios de cada antecipação das séries nos três graus de similaridade.

Antecipações	Acertos Médios		
	PS	MS	GS
1a.	3,07	2,40	1,97
2a.	4,93	3,53	2,00
3a.	6,17	4,48	2,25
4a.	7,33	5,47	2,40
5a.	7,45	6,02	2,52
6a.	8,48	6,95	2,63
7a.	9,07	7,32	3,15
8a.	9,22	7,75	4,12
9a.	9,62	8,15	4,68
10a.	9,73	8,95	5,12
11a.	9,80	9,17	5,70
12a.	9,87	9,51	6,07
13a.	9,90	9,73	6,43
14a.	9,95	10,00	6,95
15a.	9,95		7,50
16a.	9,98		7,83
17a.	10,00		8,65
18a.			9,20
19a.			9,32
20a.			9,18
21a.			9,32
22a.			9,48
23a.			9,55
24a.			9,72
25a.			9,63
26a.			9,73
27a.			9,77
28a.			9,78
29a.			9,83
30a.			9,83
31a.			9,88
32a.			9,90
33a.			9,90
34a.			9,93
35a.			9,95
36a.			10,00

O número de tentativas para alcançar o *critério* variou de 3 a 17, na aprendizagem da série PS; de 4 a 14, na série MS e de

6 a 36, na GS. Para o cálculo das médias de acertos, precisávamos ter, em cada tentativa, resultados de todos os indivíduos, mesmo daqueles que já haviam atingido anteriormente o *critério*, até o número máximo de tentativas havidas na aprendizagem de cada série, isto é, 17, 14 e 36, para as séries PS, MS e GS, respectivamente. Por isso, para cada indivíduo que houvesse atingido o *critério*, mantivemos tal resultado nas tentativas seguintes: suposição essa que nos seria muito prática, embora soubessemos que alguns indivíduos provavelmente, após haver alcançado o *critério* de uma repetição perfeita, em antecipações subseqüentes poderiam mostrar resultados inferiores. Evidentemente, não seriam estes tão relevantes que modificassem a tendência geral do fenômeno. Em situações semelhantes, outros autores têm adotado esse processo, como por exemplo MITCHELL (1933, (66)), estudando os efeitos da posição serial na memorização de números.

McGEOCH (1949, (61)) ao tratar de curvas de aprendizagem revela, entre as condições determinantes da forma das curvas, que a dificuldade do material de aprendizagem é um fator que pode influir no traçado da curva. Assim, a aprendizagem de material fácil favoreceria a aceleração negativa, enquanto que a aprendizagem de material difícil determinaria uma aceleração positiva na curva. Com os dados do Quadro XVI, traçamos as curvas de aprendizagem para os três graus de similaridade, a fim de verificar qual a forma das curvas em função da dificuldade que as séries mostraram na aprendizagem (Fig. 6).

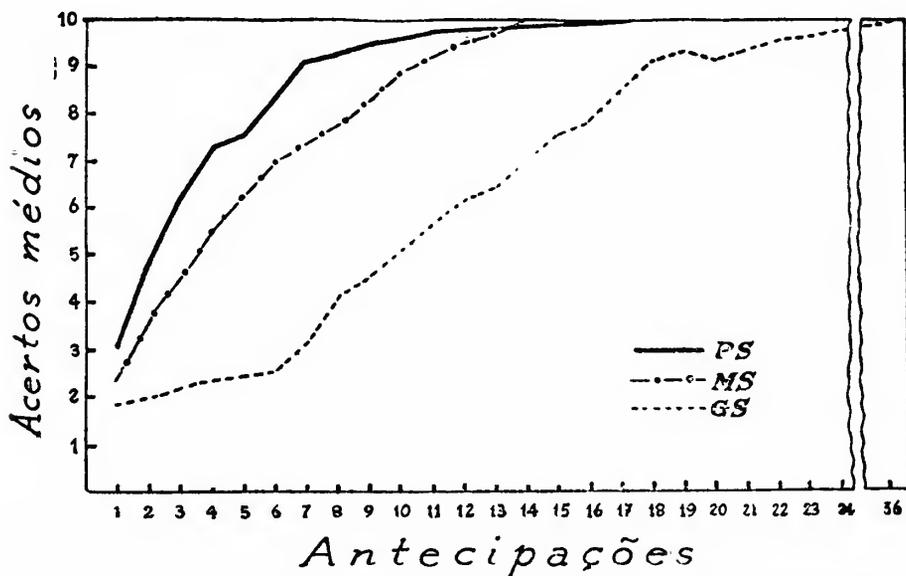


Fig. 6 — Curvas de aprendizagem para os três graus de similaridade.

Pelo exame das curvas obtidas, notamos que os traçados confirmaram satisfatoriamente aquilo que era de se esperar, considerando-se a dificuldade na aprendizagem das três séries. Senão vejamos: a curva PS, representando a aprendizagem mais fácil, evidenciou uma aceleração negativa bem característica; a curva MS, de dificuldade média, ainda que com ligeira aceleração negativa, mostrou-se mais próxima da linha reta, que corresponde à aceleração nula, isto é, os progressos são mais ou menos constantes durante toda a aprendizagem; finalmente, a curva GS revela um traçado bem diferente do das demais, acusando uma aceleração positiva de início, quase nula a seguir e depois entrando numa leve aceleração negativa. Esta curva corresponde ao tipo teórico denominado curva mista ou em S, embora se tenha prolongado bastante na parte central, isto é, na parte onde a aceleração foi quase nula, como se o S tivesse sido retesado pelas suas extremidades.

Fica demonstrado pois que, no primeiro caso, a pequena semelhança entre os itens determinou uma facilidade em aprendê-los, de sorte que os progressos iniciais são bem acentuados, diminuindo gradativamente até ser atingido o *critério*; no segundo caso, a similaridade média determinou uma dificuldade média também, de modo que os progressos são mais ou menos constantes em todo o decorrer da aprendizagem; e, no terceiro caso, a grande similaridade entre os itens acarretou a maior dificuldade em aprendê-los: os progressos iniciais foram pequenos e penosos e somente com grande número de tentativas é que os sujeitos chegaram a melhores resultados.

O estudo da natureza dos erros constitui outra abordagem importante que podem sofrer os experimentos sobre aprendizagem, principalmente neste caso, onde estudamos a aprendizagem serial com o método de antecipação. Acresce que, dadas as diferenças já notadas na aprendizagem das três séries de graus diferentes de similaridade, convinha verificar se o estudo dos erros de cada caso traria à luz outros fenômenos resultantes da variação da semelhança entre os itens e se esses fenômenos contribuiriam para explicar as diferenças de dificuldade na aprendizagem.

Neste experimento, podemos classificar os erros cometidos pelo aprendiz, na antecipação de cada sílaba, em três categorias: a) erros por omissão; b) erros por respostas inventadas; e c) erros por mudança da posição serial. Sabemos que se pode fazer uma distinção nítida entre erros e omissões, pois aqueles significam respostas não convenientes à situação e estas significam ausência de respostas. Entretanto, neste trabalho, adotamos para ambos os casos a denominação genérica de erros, pois não estávamos interessados em fazer estudos onde tal distinção se faz necessária. Por

outro lado, adotamos a denominação erros por resposta inventada, sempre que a resposta fosse dada por uma sílaba diferente da correta e também diferente de qualquer outra da série em questão. Finalmente, os erros do terceiro tipo referem-se àqueles onde, por confusão da posição serial, o aprendiz dava a resposta que seria correta se fôsse apresentada em outro momento. Muitos autores denominam a êstes erros, *antecipatórios*, nos casos em que a resposta seria correta se formulada mais adiante e *perseverativos*, àqueles em que a resposta seria correta se apresentada anteriormente na série.

No estudo dos erros, cuidaremos apenas dos do terceiro tipo, por serem os mais importantes no sentido de fornecerem explicação para as diferenças na aprendizagem das séries de diferentes graus de similaridade.

Feita a tabulação dêstes erros, discriminadamente, para cada série e para cada antecipação da mesma, pudemos construir o Quadro XVII.

*QUADRO XVII*

Erros por mudança da posição serial, em cada antecipação nas séries originais, de pequena, média e grande similaridade.

Antecipações	Erros por mudança da posição serial		
	PS	MS	GS
1a.	9	14	20
2a.	11	18	21
3a.	13	22	32
4a.	9	14	29
5a.	8	13	28
6a.	5	10	33
7a.	2	10	24
8a.	3	8	25
9a.	1	5	24
10a.	2	3	18
11a.	1	2	20
12a.		2	20
13a.			15
14a.			15
15a.			14
16a.			11
17a.			13
18a.			5
19a.			8
20a.			5
21a.			5
22a.			2
23a.			3
24a.			4
25a.			3
26a.			2
27a.			1
28a.			1
29a.			1
30a.			1
<b>TOTAL</b>	<b>64</b>	<b>121</b>	<b>403</b>

Examinando-se os totais desse quadro, podemos observar que o número de erros por mudança da posição serial cresce com o aumento da similaridade entre os itens, pois o total de erros para PS é 64, para MS é 121 e para GS é 403.

O traçado das curvas dos erros para as três séries, com os dados que o Quadro XVII nos fornece, evidenciará melhor a distribuição dos mesmos, no decorrer da aprendizagem (Fig. 7).

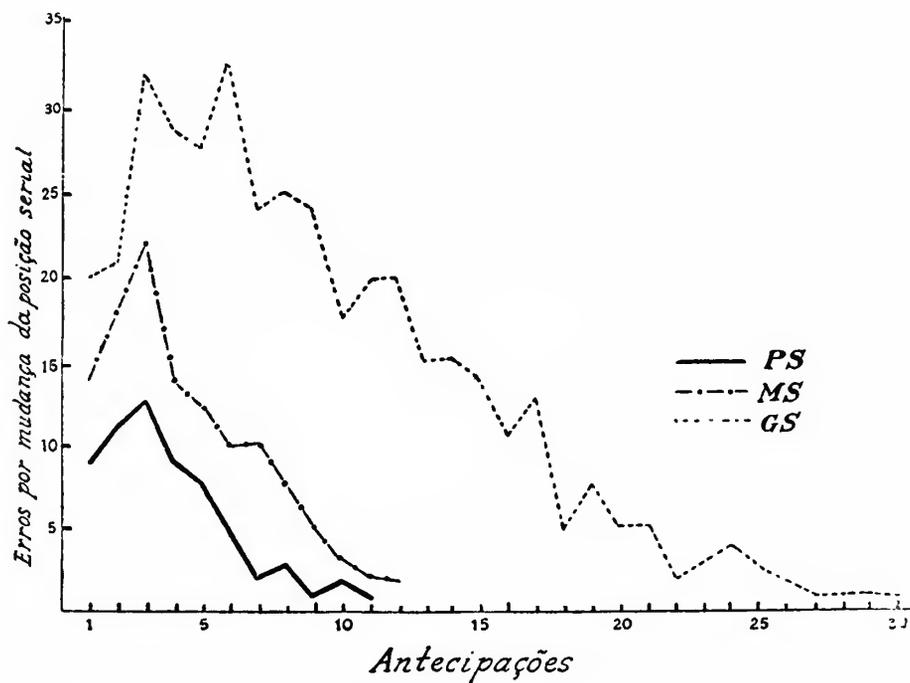


Fig. 7 — Curvas dos erros por mudança da posição serial.

Nota-se nas curvas que, em toda a duração da aprendizagem, os erros, expressos sempre em frequência absoluta, aparecem invariavelmente em maior número, à medida que passamos da curva PS para a MS e desta para a GS.

Outro fato que nos chama a atenção é que, para as três curvas, notamos uma ascensão rápida nas primeiras antecipações e, em seguida, um decréscimo gradual que se prolonga muito mais para a curva GS. Esta curva também mostra maiores flutuações

no seu traçado, em relação às outras duas, fazendo supor que a maior semelhança entre os itens perturba as respostas dos aprendizes a tal ponto que, mesmo após terem conseguido evitar alguns erros numa determinada antecipação, na seguinte, as mesmas falhas voltam a aparecer, evidenciando que a eliminação desse tipo de erros é mais difícil e menos segura na grande similaridade entre os itens.

No intuito de verificar se esses erros por mudança da posição serial têm alguma relação com a menor dificuldade na aprendizagem das séries derivadas, resolvemos separá-los segundo o grau de "remotividade" isto é, verificar, para cada erro, se houve uma troca de posição pela seguinte ou por outra mais à frente ou mais atrás na série. Como nosso experimento incluiu o estudo de séries até três graus de derivação, os erros que analisamos, foram os cometidos até o terceiro grau, tendo sido os de maior "remotividade", assim como todos os erros por associações retrospectivas, agrupados respectivamente, sem distinções de graus, para efeito de completar o total dos erros por mudança da posição serial. O Quadro XVIII mostra como se deu a distribuição de tais erros.

Pelo exame desse quadro verifica-se logo que a maior frequência dos erros por mudança da posição serial ocorreu, para os três graus de similaridade, na direção *para diante*; e que tal frequência decresce nos três primeiros graus de "remotividade".

Os gráficos construídos (Figs. 8 e 9) com os dados do Quadro XVIII, na parte referente aos erros para os três graus de "remotividade" prospectiva, mostram a tendência para o decréscimo em aceleração negativa à medida que aumenta a "remotividade", com exceção do caso de pequena semelhança entre os itens. Entretanto, como os erros na série de pequena similaridade são em número muito reduzido, essa ligeira discrepância poderá ser atribuída a este fato.

## QUADRO XVIII

Erros por mudança da posição serial, segundo o grau de “remotividade” e para cada grau de similaridade. As porcentagens foram calculadas em função do total da respectiva coluna de frequências absolutas.

Graus de “remotividade” prospectiva.	Erros por mudança da posição serial						TOTAIS	
	PS		MS		GS			
	F	%	F	%	F	%	F	%
Grau 1	22	34,38	52	42,98	161	39,95	235	39,97
Grau 2	19	29,69	29	23,97	82	20,35	130	22,11
Grau 3	13	20,31	17	14,05	48	11,91	78	13,27
Mais de 3	3	4,69	5	4,13	16	3,97	24	4,08
Todos os graus de “remotividade” retrospectiva.	7	10,94	18	14,88	96	23,82	121	20,58
TOTAIS	64	100	121	100	403	100	588	100

Notamos ainda no Quadro XVIII que, ao passarmos da coluna PS para a MS e GS, as diferenças entre o número de erros em cada grau de “remotividade” são mais pronunciadas, fenômeno que provavelmente se relaciona com as diferenças equivalentes observadas no Quadro XIV, nas colunas PS, de um lado, e MS e GS, de outro lado.

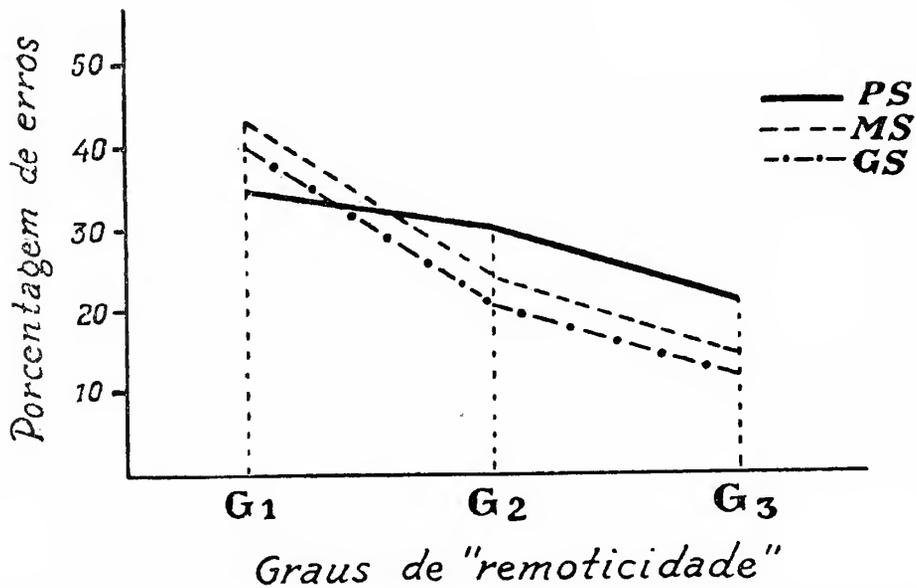


Fig. 8 — Representação gráfica das porcentagens dos erros por mudança da posição serial, segundo o grau de "remotividade" e para os três graus de similaridade: PS, MS e GS, separadamente.

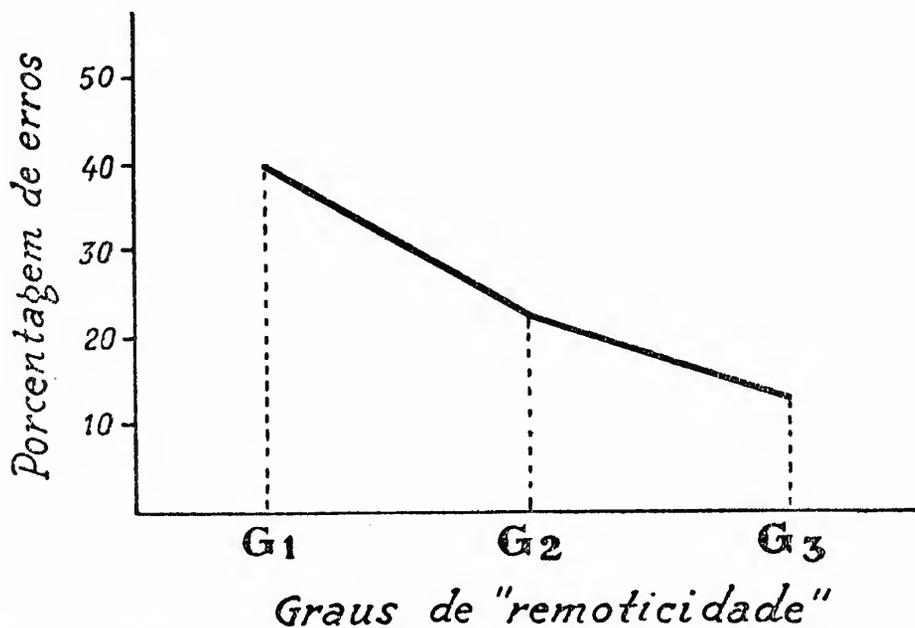


Fig. 9 — Representação gráfica das porcentagens dos erros por mudança da posição serial, segundo o grau de "remotividade" dos valores médios entre os três graus de similaridade: PS, MS e GS.

Finalmente, o Quadro XVIII mostra que o número de erros retrospectivos aumenta visivelmente à medida que aumenta o grau de similaridade, pois de 10,94% em PS, passa para 14,88% em MS e atinge 23, 82% em GS.

Pelo exame e comparação das médias que figuram no Quadro XIV e que representam de modo geral os resultados combinados das duas variáveis, similaridade e derivação, podemos chegar a várias inferências.

Antes de tudo notamos serem inferiores à unidade as médias que exprimem globalmente as razões entre a aprendizagem das listas derivadas e a das originais: isto revela que, em média, as listas derivadas são sempre aprendidas mais rapidamente do que as originais correspondentes.

Além disso, para cada um dos grupos A, B e C, verificamos que, com o aumento do grau de derivação houve um aumento nas respectivas médias das razões ( $D_1 = 0,67$ ;  $D_2 = 0,75$  e  $D_3 = 0,78$ ), o que significa que, nas listas de graus maiores de derivação, o lucro na aprendizagem da série derivada é menor e nas de graus menores é maior (Fig. 10).

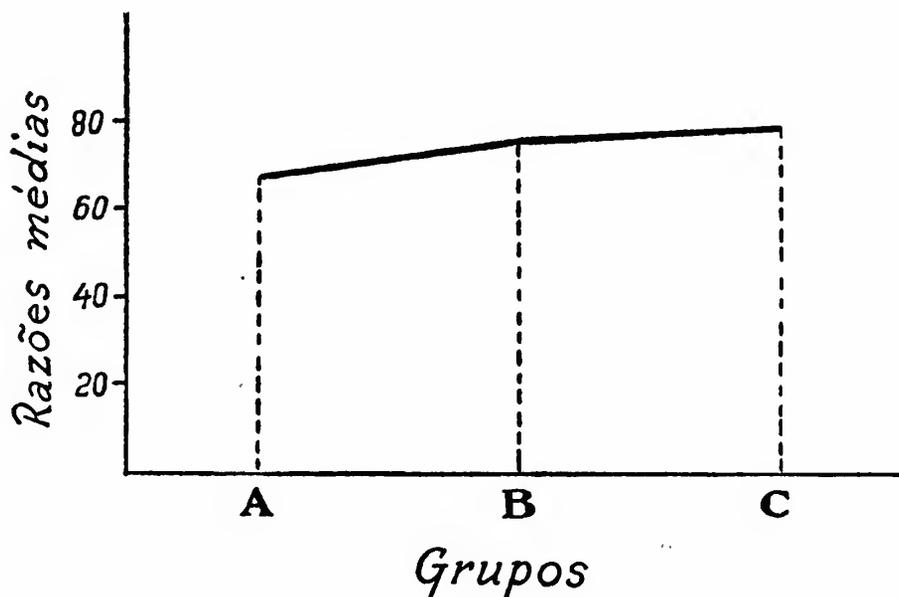


Fig. 10 — Representação gráfica das razões médias para os grupos A, B e C.

Aliás, êsses resultados vêm confirmar os obtidos por inúmeros investigadores, desde os primeiros experimentos realizados por EBBINGHAUS.

Interessante é notar que o decréscimo do lucro para as séries derivadas à medida que o grau de derivação aumenta — fenómeno que tem sido fartamente comprovado e que é atribuído ao estabelecimento de associações remotas na aprendizagem da série original — não aparece para a série de pequena semelhança, cujos resultados foram 0,81, 0,81 e 0,79, respectivamente para as derivadas um, dois e três.

Podemos verificar ainda que para os diferentes graus de derivação ( $D_1$ ,  $D_2$  e  $D_3$ ), à medida que a similaridade entre os itens aumenta, as médias das razões diminuem, fazendo crer que, quanto maior a semelhança entre os itens da série original, maior o lucro na aprendizagem das respectivas derivadas ( $PS = 0,80$ ;  $MS = 0,71$ ;  $GS = 0,68$ ) (Fig. 11). Isso, não obstante ter sido a lista de grande similaridade, como vimos, a mais difícil de ser aprendida.

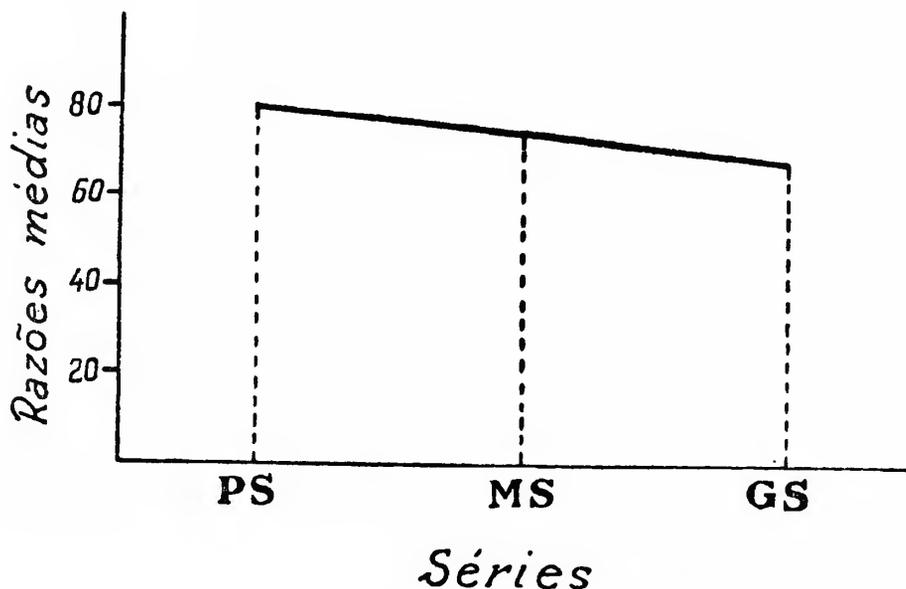


Fig. 11 — Representação gráfica das razões médias para as séries PS, MS e GS.

Calculada, pelo processo usado anteriormente, a *significância* da diferença entre a média das médias de pequena similaridade (0,80) e a média das de grande similaridade (0,68) obteve-se um erro padrão dessa diferença ( $\sigma D$ ) igual a 0,0423, sendo a *razão crítica* ( $t$ ) igual a 2,84. Assim, a diferença encontrada entre a pequena e a grande similaridade é *significante* ao nível de 1%. Pela tabela 29 de GARRETT (1947, (14) para N igual a 60, quando  $t$  é igual a 2,66, haverá apenas 1% de probabilidade de que a diferença seja atribuída a flutuações da amostra. Nesse caso, o valor  $t$  que encontramos (2,84) indica que aquela probabilidade é inferior a 1%, o que nos leva concluir que de fato a diferença obtida é *significante*.

### QUADRO XIX

Acertos segundo a posição serial e porcentagens em função do número total de antecipações das respectivas séries: PS = 436; MS = 513; GS = 914.

N.º de ordem da sílaba	PS		MS		GS	
	Acertos	%	Acertos	%	Acertos	%
1a.	419	96,10	501	97,66	874	95,62
2a.	393	90,14	446	86,94	733	80,20
3a.	327	75,00	398	77,58	672	73,52
4a.	302	69,27	274	53,41	435	47,59
5a.	237	54,36	255	49,71	255	27,90
6a.	180	41,28	178	34,70	295	32,28
7a.	152	34,86	176	34,31	341	37,31
8a.	140	32,11	226	44,05	509	55,69
9a.	251	57,57	297	57,89	516	56,46
10a.	318	72,94	414	80,70	595	65,10

Fizemos referência no início deste trabalho, quando tratamos do propósito de nossa pesquisa, a algumas hipóteses decorrentes dos fenômenos intra-seriais na aprendizagem. Assim, além da hipótese da influência da similaridade entre os itens sobre a aprendizagem aludimos ao fato de que a posição serial do item pode determinar a dificuldade relativa em aprendê-lo. Com o

objetivo de se conhecer qual a dificuldade relativa de cada item, tabulamos os acertos, segundo a posição serial para cada antecipação da série (Quadro XIX). Lembramos que esta tabulação só foi possível pelo fato de haveremos empregado o método de antecipação na aprendizagem das séries e assim termos, separadamente, os resultados para cada antecipação.

Os acertos em cada uma das três séries foram transformados em porcentagens em função do número total de antecipações de cada série, a fim de ser possibilitada a comparação entre os diferentes graus de similaridade, pois, em valores absolutos, a série de grande similaridade mostra um maior número de acertos justamente porque, para essa série, houve também maior número de antecipações.

Melhor visão da dificuldade relativa dos itens segundo a posição serial será obtida, se colocarmos os dados do Quadro XIX em gráfico, traçando-se desse modo as curvas de posição serial (Fig. 12).

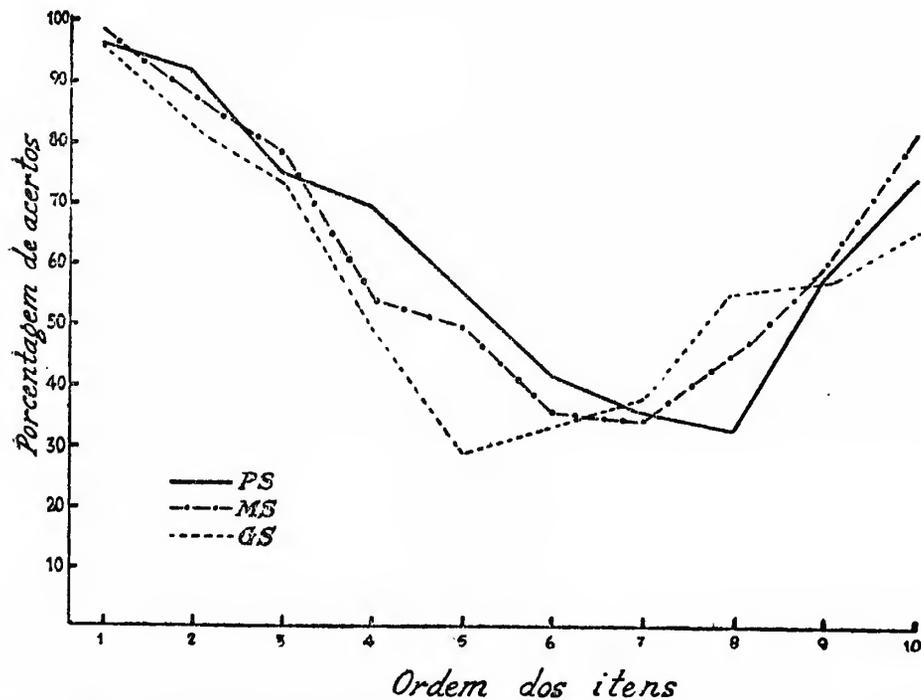


Fig. 12 — Curvas de posição serial.

As curvas mostram claramente que os acertos que correspondem aos itens do meio da série, aparecem com frequências menores do que os dos itens das extremidades. Os itens do centro, apresentando menor frequência de acertos, revelam ser mais difíceis e dão à curva esse característico de depressão central, justificando até certo ponto a denominação de curva em *U*. Esse fenômeno, como vemos, é geral para as três curvas traçadas, embora o item de menor frequência não seja sempre o mesmo, pois, para a curva *PS*, é o oitavo da série, para a *MS* é o sétimo e para a *GS*, o quinto. Portanto, na maior similaridade entre os itens, tivemos maior centralização do mais difícil, que se deslocou para o final da série, à medida que diminuía o grau de similaridade entre os itens.

## V — DISCUSSÃO TEÓRICA

Tendo apresentado até aqui os principais fatos observados nos resultados do nosso experimento, resta-nos, agora, meditar sobre os mesmos, buscando a sua significação científica e a explicação teórica que nos pareça mais adequada.

Como explicar o fenômeno observado de que, quanto maior a similaridade entre os itens de uma série, mais difícil se torna a aprendizagem da mesma? Por que as listas derivadas são sempre, em média, aprendidas mais rapidamente do que as originais e por que o lucro correspondente diminui com o aumento do grau de derivação? A que atribuir o fato de, com o aumento da similaridade entre os itens da série original, ser maior o lucro na aprendizagem da derivada correspondente? Que explicação se pode dar para a forma em  $U$ , obtida nas curvas de posição serial?

\* \* \*

Já tivemos ocasião de assinalar que alguns dos resultados obtidos neste estudo constituem a comprovação do que muitos outros investigadores já têm verificado, embora em experimentos diversos daquele que levamos a efeito; tais resultados têm sido amplamente discutidos e examinados à luz de teorias ou hipóteses explicativas. No entanto, outros resultados são específicos do nosso experimento e precisam, também, ser compreendidos, ou dentro das hipóteses já existentes, ou pela formulação de outras que deles dêem conta, satisfatoriamente.

Pesquisas numerosíssimas e as mais variadas têm sido feitas, como vimos, sobre a aprendizagem serial, e muitos fenômenos foram descobertos; entretanto, ao se dar um balanço nas teorias explicativas de tais fenômenos, observa-se que, em geral, cada autor lança uma hipótese para explicar alguns fatos, deixando outros à margem.

Procuraremos, nesta discussão, a par da apresentação das principais explicações existentes sobre os fenômenos seriais na

aprendizagem verbal, compreender, por um único sistema de hipóteses, todos os resultados a que chegamos.

Afirmamos, na introdução deste trabalho, que a maior parte das teorias sobre os fenômenos verificados numa série de conteúdos a serem aprendidos, são associacionistas, mas que vários psicólogos “gestaltistas” também se preocuparam com estudos dessa natureza, tendo mesmo realizado alguns experimentos.

Parece-nos que é onde a teoria configuracionista se detem no estudo da memória, que devemos ir buscar as explicações referentes aos fenômenos seriais na aprendizagem. “Quanto à memória, o “gestaltismo” tem procurado mostrar que a organização total, e não as associações específicas entre elementos particulares, é que determina a possibilidade de ser um dado conteúdo retido e reproduzido” (RUDOLFER, 1938 (84)). Mais especificamente, OGDEN (1926, (70)), tratando das leis da memória, segundo a teoria “gestáltica”, enuncia a chamada “lei da associação”, que procura explicar como aquela “organização total” se estabelece: “Sempre que um número de percepções (ou idéias) mais ou menos descontínuas entram em uma configuração, tornam-se agrupadas em virtude da sua união em um todo; as partes, daí por diante, mantêm-se juntas, não pela ação externa de uma justaposição associativa, mas pela transformação sofrida, perdendo alguma coisa de sua individualidade e tornando-se partes de um padrão único”.<sup>1</sup>

Por essa lei, observamos que a “Gestalt” transfere para o campo da memória as inferências da organização perceptiva, procurando assim explicar certos fenômenos relacionados com a aprendizagem. KÖHLER e VON RESTORFF, realizando vários experimentos sobre a retenção de itens em séries homogêneas, em confronto com a retenção em séries heterogêneas, verificaram, entre outras coisas, que, no caso de séries heterogêneas, os itens são mais bem retidos: isto porque o item de uma série heterogênea se torna mais “isolado” — e, portanto, mais fácil de ser retido — ao passo que, pela agregação de traços, os itens das séries homogêneas perdem sua identidade, confundindo-se uns com os outros

---

(1) — Whenever a number of more or less discrete perceptions (or ideas) enter into a configuration, they become joined by virtue of their membership in a whole; the members are thereafter held together, not by the external agency of an associative “glue”, but by the transformation which they have undergone in losing something of their individuality and becoming the members of a single pattern.

e dificultando a aprendizagem. Até poucos anos atrás, as pesquisas citadas, de KÖHLER e VON RESTORFF, eram os únicos estudos relativos aos efetivos da semelhança intra-serial sôbre a eficiência da aprendizagem.

PILLSBURY e RAUSH (1943, (78), ampliando êsses experimentos, verificaram também que itens "isolados" (por exemplo, um ou mais números de três algarismos), em séries de sílabas sem sentido ou de palavras eram lembrados mais freqüentemente, mas, à medida que se aumentava o número de itens "isolados", a vantagem na lembrança diminuía gradualmente. SIEGEL (1943, (88), estudando os efeitos estruturais, dentro de uma série de itens a serem memorizados, confirma os princípios do "isolamento" e da "homogeneidade" de VON RESTORFF, mas SAUL e OS-GOOD (1950, (85) utilizando-se do mesmo processo e material empregados por SIEGEL, não chegaram a resultados concordantes.

Sem dúvida nenhuma, a teoria "gestaltista" apresenta uma explicação satisfatória para o efeito da similaridade intra-serial na aprendizagem, utilizando-se dos princípios da percepção que são diretamente aplicados ao estudo da memória. Entretanto, não há muita evidência experimental e os conceitos sôbre os quais a teoria se apóia não explicam fâcilmente outros fenômenos de natureza serial, inclusive alguns que pudemos observar nos nossos resultados.

Os associacionistas, de modo geral, não têm tido dificuldades muito grandes para tratar das relações que podem ser observadas na aprendizagem de itens dispostos em série e formular "leis" ou hipóteses, que as expliquem. E' verdade que essas explicações, muitas vêzes, limitam-se a traduzir, de preferência, os resultados de determinados experimentos, e não constituem parte de um sistema teórico inter-relacionado, que elucide todos os fenômenos observáveis na aprendizagem serial.

Assim, ROBINSON (1932, (83) estabelece as "leis" da "assimilação" e da "familiaridade". Na primeira, êle supõe, que quando um estímulo adquire fôrça para instigar uma resposta, outros estímulos poderão sofrer, por assimilação, um aumento ou uma perda na sua capacidade de produzir a mesma resposta; na segunda "lei", ROBINSON admite que a "familiaridade" com o material, isto é, a apresentação ou repetição do mesmo, sem ser observada a ordem temporal dos itens, poderá, posteriormente, facilitar a aprendizagem dêstes em determinada ordem. WATERS

(1939, (102) entretanto, buscando comprovar a veracidade desta última "lei", realizou experimentos cujos resultados mostraram que a mera familiaridade com o material, não melhorava a eficiência da aprendizagem. Além disso, a explicação de ROBINSON está atualmente desacreditada porque tendo sido baseada no método das listas derivadas, não foi comprovada por outros métodos de estudo dos fenômenos seriais.

PETERS (1935, (74), examinando os diferentes conceitos de associação mediata, notadamente os de HUME, HAMILTON, WUNDT, TITCHENER e outros, realizou uma série de experimentos, onde mostra que as associações remotas podem ser verificadas "se o conceito for definido como a tendência para dois itens aparecerem juntos na lembrança, porque foram previamente associados com um item comum". Assim, as associações remotas nada mais seriam do que associações adjacentes a um mesmo item que serviria como mediador. Este intermediário nas associações poderia ser qualquer coisa externa ao material de aprendizagem e faria o papel de ponte entre dois itens espacialmente remotos. A teoria é simples e prática, mas talvez não resista às críticas que se lhe possam fazer. Como explicar, com elementos estranhos ao próprio material de aprendizagem, o número relativamente grande de associações remotas observáveis, e ainda o fato de que, à medida que aumenta o grau de "remotividade", tais associações diminuem gradualmente?

A hipótese de LEPLEY (1934, (49), a de HULL (1935, (33) e a de GUTHRIE (1935, (19) assemelham-se muito entre si, no esclarecimento dos fenômenos intra-seriais. Todas elas admitem, para a explicação das associações remotas prospectivas, que, na aprendizagem, qualquer coisa que se inicia, ao ser apresentado um item-estímulo, permanece, durante um tempo suficientemente longo, não somente para esse estímulo associar-se à resposta correta, como também, para que associações com outras respostas possam ocorrer. LEPLEY utiliza-se dos conceitos de resposta condicionada e admite que, na aprendizagem, existem *tendências excitatórias remotas* dos itens-estímulo, que podem ser suprimidas durante certos intervalos por *tendências inibitórias*.

HULL, ampliando a hipótese de LEPLEY, construiu, dedutivamente, uma das mais complexas teorias sobre a aprendizagem serial, incluindo, na sua explicação, inúmeros outros fenômenos além das associações remotas prospectivas. A sua afirmação capital para a explicação desses fenômenos, é a de que cada item de

uma série deixa no organismo um *traço* ou vestígio de estímulo, que continua com fôrça diminuída, até o término de uma prática. Os itens que vierem posteriormente poderão associar-se a êsse vestígio de estímulo e estabelecer, então, as associações remotas.

GUTHRIE, afirmando que, apresentado um item, uma *resposta de alguma espécie* continua até que surja um item remoto, formula uma explicação muito próxima à de HULL usando, porém, êste autor o conceito "vestígio de estímulo no organismo", e aquêle, "resposta continuada de alguma espécie".

A principal crítica que se pode fazer a estas três últimas hipóteses é a de que elas não oferecem a base teórica para as associações retrospectivas.

Importante extensão à análise de HULL foi apresentada por GIBSON (1940, (16); 1942, (17)), cuja teoria se baseia nos conceitos de *generalização* e *diferenciação* do ponto de vista do "behaviorismo". Assim, a *generalização* é entendida como a tendência a ocorrer uma resposta aprendida, quando é apresentado um estímulo com o qual ela não foi, previamente, associada; e a *diferenciação*, como a diminuição progressiva da *generalização*, resultante da prática que reforça as associações corretas e enfraquece as associações incorretas.

A hipótese supõe, não somente que a *diferenciação* entre os itens deve ser considerada como parte integrante do processo da aprendizagem verbal, mas, também, que constitui fator essencial dessa aprendizagem. Admite ainda que há um *gradiente* de generalização, isto é, esta poderá aparecer em diferentes graus entre os itens-estímulo da série; a resposta aprendida para um item-estímulo pôde tender a aparecer, para outros da mesma série, em graus diferentes de intensidade. A hipótese prevê também que, durante a aprendizagem, a *generalização* aumenta nos estágios iniciais da prática e então declina, como consequência da *diferenciação* das respostas; e, além disso, que maior reforço diferencial é exigido para qualquer associação particular, no caso de ser maior a fôrça das *tendências generalizadoras* em competição.

Respeitando-se os conceitos básicos desta teoria, verificados experimentalmente por diversos autores (GAGNE', 1950, (13); UNDERWOOD, 1951, (96); UNDERWOOD e GOAD, 1951, (95)), pode-se explicar a maior parte, se não todos os fenômenos da aprendizagem serial verbal. Veremos, pois, que pouca coisa deverá ser acrescentada ao estabelecido pela teoria de GIBSON, para compreender todos os resultados que obtivemos em nosso experimento.

Na aprendizagem de uma série de itens verbais, a *diferenciação* dos itens deve ser considerada como processo importante para a eficiência dos resultados; e essa necessidade de identificação é revelada, principalmente, quando se usa o método de antecipação. A *diferenciação* será tanto mais penosa e difícil, quanto maior for a *tendência generalizadora* que os itens apresentarem, podendo-se então admitir facilmente que a similaridade seja um fator importantíssimo, como determinante da *generalização*. Daí, os resultados que obtivemos revelarem que, quanto maior a semelhança entre os itens, maior a *tendência generalizadora* e mais difícil a aprendizagem. Esta inferência poderá ser reforçada quando passamos a examinar os erros por mudança da posição serial em termos dos conceitos de *generalização* e *diferenciação*. Podemos afirmar, então, que êsses erros, evidenciando, claramente, a confusão que o aprendiz estabelece na aprendizagem de diversos itens, correspondem a *erros por generalização*. Ora, como vimos no Quadro XVII, a maior frequência de erros por generalização ocorre justamente na aprendizagem da série de maior semelhança entre os itens e daí, a maior dificuldade em aprendê-la.

Quando se observam as curvas que obtivemos (Fig. 7) com os erros por mudança da posição serial (*erros por generalização*), nota-se que essas curvas confirmam a afirmação de GIBSON de que, na aprendizagem, a *generalização* aumenta, durante os períodos iniciais da prática, para então diminuir, tendendo a desaparecer, em virtude da *diferenciação* progressiva, até o *critério* ser atingido. Eis porque as curvas dos erros, em todos os casos, cresceram até um pico durante as primeiras antecipações das séries e então entraram em declínio gradual. Parece-nos lógico que a generalização deva aumentar no início das práticas, pois o aprendiz somente poderá generalizar os itens-estímulo quando tiver tido algum contacto com o material.

Como poderíamos explicar, baseando-nos na teoria de GIBSON, os resultados obtidos com as listas derivadas? A aprendizagem, segundo essa teoria, dá-se da seguinte maneira: ao ler uma lista de itens que apresentam uma certa semelhança entre si, há uma tendência a produzir-se generalização, a qual inibe a aprendizagem. Pelo reforçamento diferencial, as tendências generalizadoras entre os estímulos são reduzidas, à medida que a aprendizagem progride. Ao aprender a segunda lista (derivada), a tarefa de diferenciação será muito menor, já que esta se deu entre os mesmos estímulos durante a aprendizagem da lista original. Além

disso, a tendência generalizadora dos itens-estímulo explica obviamente as associações remotas e, portanto, a menor dificuldade de aprendizagem das listas derivadas em geral. Entre as hipóteses formuladas para explicar o aparecimento das associações remotas na aprendizagem, a da *generalização* parece-nos ser a mais completa, pois dá conta, não somente das associações prospectivas, como também das retrospectivas.

Quanto ao fato de que as associações diminuem com o aumento do grau de remotidade, fato que, como vimos, além de ter sido comprovado por inúmeros pesquisadores, aparece também nos nossos resultados (Quadro XIV e Fig. 10), ainda que GIBSON, nas publicações que dêsse autor conhecemos, não tenha evidenciado uma interpretação dêsse aspecto, não será difícil, na base da sua hipótese, verificar a perfeita adequação da teoria, na explicação do fenômeno particular em questão. Basta lembrarmos que os baixos graus de "*remotidade*" mostram uma tendência generalizadora mais intensa, sendo verdadeiro o inverso: isto é, o gradiente mais baixo de generalização está condicionado aos graus mais altos de "*remotidade*".

GIBSON não especifica como se daria êsse gradiente da tendência generalizadora, numa série de itens que devam ser aprendidos: apenas verifica a possibilidade de haver um gradiente de generalização, sempre que um item-estímulo mostre um grau de generalização decrescente, na evocação de respostas que lhe não são convenientes. Pois bem, para explicar-se por que o número de associações remotas diminui com o aumento do grau de "*remotidade*", basta admitir-se que aquêle gradiente parta sempre do item-resposta mais próximo ao correto, enfraquecendo-se, portanto, gradativamente, à medida que as respostas não associadas diretamente com o item-estímulo generalizado estejam mais distantes.

Verificando-se no Quadro XVIII que os erros por mudança da posição serial (generalização) diminuem à proporção que aumenta o grau de similaridade, não teremos dificuldade em aceitar esta explicação.

Ainda, no exame dos resultados obtidos com as séries derivadas, notamos que, com o aumento do grau de similaridade, houve maior lucro na aprendizagem das séries derivadas (Quadro XIV e Fig. 11). Como explicar êsse resultado, à luz da teoria da generalização?

Neste ponto, atingimos uma das importantes inferências que nosso experimento permitiu fôsse estabelecida.

A verificação acima não sòmente constituiu prova incontestável da existência de associações remotas, como ainda sugere que tais associações são, de alguma forma, função do grau de similaridade entre os itens. Êste segundo aspecto de nossa verificação constitui, tanto quanto conhecemos da literatura sôbre aprendizagem verbal, um achado inédito.

Considerando-se êsses resultados e considerando-se, também, o estudo que fizemos dos erros por mudança da posição serial, em função dos diferentes graus de "remoticidade" (Quadro XVIII e Figs. 8 e 9), somos levados a formular uma hipótese, que, dentro da teoria de GIBSON, esclarecerá os aspectos por nós observados: admitiremos que a aprendizagem de uma série original de itens é processo essencial de diferenciação dêsses mesmos itens, cuja dificuldade se relaciona diretamente com a ocorrência dos erros por generalização (mudança da posição serial), erros êstes que, no entanto, facilitarão a reaprendizagem dos mesmos itens quando dispostos em outra ordem (listas derivadas).

Esta hipótese explica então as associações remotas como consequência do aparecimento de erros por generalização. Além disso, explica também por que o maior lucro na aprendizagem das listas derivadas ocorreu nas séries de grande similaridade entre os itens, pois conforme se pode verificar no Quadro XVIII, à proporção que aumenta o grau de similaridade, o número de erros por generalização é maior.

Resta-nos, finalmente, discutir os últimos resultados obtidos, isto é, os referentes às curvas de posição serial. Como vimos, (Fig. 12) o seu traçado, para os três graus de similaridade, mostrou sempre uma depressão central, com consequente elevação das extremidades, donde termo-las denominado curvas em *U*, embora, em todos os casos, a extremidade da direita se tenha elevado a uma menor altura do que a da esquerda. Tais características, reveladoras de que os itens das extremidades da série são mais fáceis de ser aprendidos e os da zona central mais difíceis, têm aparecido em estudos feitos por vários autores, sôbre os efeitos da posição serial. Além disso, é também observação comum o fato de que o item mais difícil não é, exatamente, o do meio da série, porém um dos seguintes, próximo ao meio.

Os efeitos da posição serial sôbre a aprendizagem têm sido amplamente estudados, sob as mais diferentes condições. Assim,

tem-se verificado qual a forma da curva de posição serial quando se varia o *critério* da aprendizagem (WARD, 1937, (101), quando são utilizadas práticas maciças ou distribuídas (HOVLAND, 1938, (27); quando é variado o tempo de apresentação de cada item a ser aprendido (HOVLAND, 1938, (28); quando os dados são tomados em diferentes estágios da prática (ROBINSON e BROWN, 1926, (82); quando as séries a serem aprendidas são de comprimentos diferentes (HOVLAND, 1940, (30); em estudos sôbre a interferência da ansiedade na aprendizagem serial (MALMO e AMSEL, 1948 (54), além de outras condições. Ainda que, a depressão central se apresente ora mais acentuada, ora menos, em função da variação das condições sob as quais são obtidos os dados, de modo geral, a curva guarda sempre as características apontadas acima, e surgidas também nos resultados de nosso experimento.

O resultado inédito que obtivemos, entretanto, em relação a essas curvas, foi o fato de que, à medida que o grau de similaridade entre os itens diminuiu, houve um deslocamento da sílaba mais difícil, na direção do final da série. Assim, para a série de grande similaridade, o item mais difícil foi o quinto; para a de média similaridade, foi o sétimo e para a de pequena similaridade, o oitavo.

Diversas hipóteses foram propostas, ou dentro das teorias sôbre os fenômenos seriais em geral, ou especificamente, para a explicação da forma da curva de posição serial.

EBBINGHAUS já havia descoberto que os itens do centro de uma série eram os mais difíceis de ser aprendidos e justificava o fenômeno, dizendo que o aprendiz presta maior atenção ao começo e ao fim da série. Explicações, diríamos, derivadas daquela afirmação de EBBINGHAUS, apareceram posteriormente, como por exemplo, a de que, ao iniciar a série, o indivíduo está relativamente descansado e livre para aprender melhor e que, à proporção que caminha ao longo da série, a carga progressiva do material torna os itens mais difíceis; os resultados finais são melhores do que os do meio por se tornar possível uma revisão dos últimos itens, na pausa que se segue ao final da série. Essa explicação aparece também em termos de "leis" da "primazia" (primacy) e da "recentidade" (recency).

Outras hipóteses foram levantadas, em termos de *inibição proativa* e *retroativa*. Estes conceitos são utilizados, em geral, para designar a interferência da aprendizagem de um conteúdo sôbre

a aprendizagem de um segundo conteúdo, no primeiro caso, e a interferência da aprendizagem de um segundo conteúdo sobre a retenção de um conteúdo aprendido anteriormente, no segundo caso. Esses conceitos, que, como se vê, se referem a interferências que podem ocorrer em duas aprendizagens distintas, são transportados para o caso da aprendizagem de uma única série, de tal forma que cada item da série pode ser causador de uma inibição proativa em relação aos seguintes e, ao mesmo tempo, poderá sofrer destes uma inibição retroativa. O primeiro item de uma série, portanto, estará isento da inibição proativa, e o último, da retroativa, e, à medida que caminhamos das extremidades para o centro, os dois tipos de interferência terão maiores probabilidades de aparecer, donde a maior dificuldade da aprendizagem dos itens centrais. Essa hipótese foi proposta por FOUCAULT (1928), (12).

HULL, (apud McGECH e IRION, 1952, (62) de modo bastante semelhante ao que acabamos de abordar, formulou também uma explicação do fenômeno em termos de respostas competidoras. À vista de um item-estímulo, pode se dar uma competição entre duas ou mais respostas; essa competição pode variar para cada item-estímulo e daí a dificuldade relativa para aprender os diferentes itens da série.

Além dessa explicação em termos de respostas competidoras, HULL (1935, (33) formulou uma dedução teórica, a partir da hipótese de LEPLEY sobre os fenômenos seriais na aprendizagem. Cada item de uma série estaria em conexão com todos os seguintes, de acordo com o conceito de *tendência excitatória remota*, já citado quando abordamos as hipóteses sobre as associações remotas. Ao ser praticado cada item, deverá haver a inibição dessa tendência, e, uma vez que todos os itens anteriores estão em relação com todos os posteriores, a maior inibição é exigida para os itens centrais, que, por isso, são os mais difíceis.

Todas essas hipóteses explicativas dos efeitos da posição serial são bem construídas e satisfatórias do ponto de vista lógico; no entanto, pecam em dois pontos essenciais: a) consoante tais explicações, o item mais difícil para ser aprendido em uma série deveria ser exatamente o item do meio e, no entanto, vimos que os resultados indicam como item mais difícil, o localizado logo após o centro da série; b) o primeiro e último itens deveriam ser igualmente difíceis, de acordo com essas hipóteses, e a dificuldade deveria ir aumentando gradativamente à proporção que se caminhasse para o centro da série, devendo ser também igualmente difíceis os itens igualmente distantes das extremidades; entretanto, o que se observa experimentalmente é que o último item é mais difícil do que o primeiro e a curva dos acertos segundo a po-

sição serial decresce lentamente do início e rapidamente da extremidade final, em direção ao meio da série.

HULL e outros (apud HILGARD, 1948, (25)) propõem nova dedução teórica na obra "Mathematico-deductive theory of rote learning", publicada em 1940, pela qual a curva de posição serial seria explicada, não só pelas hipóteses propostas em 1935 por HULL, como também, por equações simultâneas que nos dariam teoricamente os pontos para o traçado da curva, empregando-se três constantes, provindas dos valores registrados empiricamente. Assim, a curva teórica obtida, apresentaria os característicos que, de fato, são observados experimentalmente, isto é, o item mais difícil localizado logo após o centro da série e os últimos itens, mais difíceis do que os primeiros. Entretanto, segundo esclarece HILGARD, os valores constantes "não se mostram muito consistentes de situação para situação e, por isso mesmo, a dedução não é completamente satisfatória".

BUGELSKI (1950 (4)) explorando os postulados da teoria de HULL, consegue explicar em termos de associações remotas a dificuldade relativa da aprendizagem de sílabas sem sentido, dispostas em série: com base numa dedução teórica e nos resultados de um experimento, demonstra a assimetria da curva de posição serial, mostrando que o item mais difícil se localiza além do meio da série e atendendo, portanto, à primeira das duas críticas formuladas para as hipóteses apresentadas anteriormente. Entretanto, ainda que, com seus dados teóricos e experimentais, tenha demonstrado a assimetria da curva e a dificuldade maior do penúltimo item em relação ao segundo, seus resultados não evidenciam de modo claro a diferença de dificuldade entre o primeiro e o último itens, pois os dados revelam estarem ambos em pé de igualdade.

Ainda para explicar a assimetria da curva de posição serial, RIBBACK e UNDERWOOD (1950, (81)), formularam uma hipótese, baseada na observação de que a aprendizagem de uma série segue um sentido que vai das suas extremidades na direção do centro: e assim, discriminam dois tipos de aprendizagem, A e B. O tipo A corresponderia às associações adjacentes prospectivas e o tipo B às associações adjacentes retrospectivas; sendo as primeiras mais fortes do que as últimas, estaria explicada a assimetria da curva, deslocada na direção do final da série.

GIBSON não se preocupou em explicar, na base da sua teoria da *generalização*, a curva de posição serial e diz mesmo: "Esta hipótese não foi elaborada, com vistas à explicação dos efeitos da posição serial, mas há alguns indícios de que a generalização possa desempenhar algum papel nesses efeitos" (1942, (17)).

Como a teoria de GIBSON houvesse possibilitado a explicação dos nossos resultados até este ponto, e animados pela sugestão que ela mesma faz sobre a possibilidade de se explicarem os efeitos da posição serial pelo conceito da generalização, resolvemos desenvolver essa sugestão e formular uma explicação própria, embora sempre respeitando os conceitos básicos da teoria. Evidentemente, além dos conceitos de *generalização*, *diferenciação* e *inibição*, teremos que admitir algumas hipóteses que facilitem a compreensão de todos os pormenores da curva de posição serial. Estas hipóteses, entretanto, não escapam aos fundamentos propostos por GIBSON, e podemos mesmo dizer que constituem uma extensão de sua teoria.

Em primeiro lugar, devemos admitir que cada item estímulo se *generaliza* perante todos os demais da série a ser aprendida e supor ainda que, para se efetivar a aprendizagem de um item, deverá haver uma inibição da *tendência generalizadora* dos itens anteriores, em relação aos posteriores ao item considerado. Assim, por exemplo, ao se praticar o 2.º item de uma série, deverá ser inibida a *tendência generalizadora* do 1.º para com todos os outros da série, desde o 3.º. Se a série for de 10 itens, como no caso do nosso experimento, para aprender-se o 2.º item, deverão ser evitadas oito associações, ou sejam as do 1.º item com os demais (3.º ao 10.º).

Em segundo lugar, supomos que o número de associações que devem ser evitadas (inibições), para cada item, traduzem diretamente a dificuldade relativa de aprendizagem desse item.

Finalmente admitiremos que, além da *tendência generalizadora* de cada item-estímulo em relação aos seguintes, portanto, prospectiva, há uma *tendência generalizadora* retrospectiva, ainda que mais fraca do que a primeira: ao passo que, nas associações prospectivas, devemos inibir, para a aprendizagem de um item, as *tendências generalizadoras* de todos os anteriores para com todos os posteriores, para o caso das retrospectivas, a inibição a ser considerada deverá ser apenas a do item-estímulo em questão, em relação aos anteriores. Esta diferença de tratamento entre as associações prospectivas e as retrospectivas pode ser facilmente compreendida, se lembrarmos que as instruções para a aprendizagem são sempre no sentido prospectivo e, em geral, estas associações são mais numerosas e mais intensamente estabelecidas, segundo o que revelam todas as pesquisas a respeito.

Aceitas essas hipóteses, podemos verificar teoricamente, em uma série de dez itens a serem aprendidos, qual o número de associações que devem ser evitadas, para cada item e, conseqüentemente, qual a sua dificuldade relativa (Quadro XX e Fig. 13).

O fato de haver um gradiente da tendência generalizadora não impede considerarmos essas tendências, quando prospectivas, perfeitamente comparáveis entre si: pois, se, no caso do 2.º item, por exemplo, devemos admitir que a associação do 1.º com o 3.º é muito mais forte do que a do 1.º com o 10.º, no caso do 9.º, teremos também que aceitar que a associação do 8.º com o 10.º será

### QUADRO XX

Quadro demonstrativo das associações prospectivas e retrospectivas que devem ser inibidas na aprendizagem de cada um dos itens de uma série de dez.

Item a ser aprendido	Associações a serem inibidas			TOTALS GERAIS
	Prospectivas	Total	Retrospectivas	
1.º	—	0	—	0
2.º	Do 1.º com o 3.º, 4.º, 5.º, 6.º, 7.º, 8.º, 9.º e 10.º	8	—	8
3.º	Do 1.º e 2.º com o 4.º, 5.º, 6.º, 7.º, 8.º, 9.º e 10.º	14	Do 2.º com o 1.º	15
4.º	Do 1.º, 2.º e 3.º com o 5.º, 6.º, 7.º, 8.º, 9.º e 10.º	18	Do 3.º com o 2.º e 1.º	20
5.º	Do 1.º, 2.º, 3.º e 4.º com o 6.º, 7.º, 8.º, 9.º e 10.º	20	Do 4.º com o 3.º, 2.º e 1.º	23
6.º	Do 1.º, 2.º, 3.º, 4.º e 5.º com o 7.º, 8.º, 9.º e 10.º	20	Do 5.º com o 4.º, 3.º, 2.º e 1.º	24
7.º	Do 1.º, 2.º, 3.º, 4.º, 5.º e 6.º com o 8.º, 9.º e 10.º	18	Do 6.º com o 5.º, 4.º, 3.º, 2.º e 1.º	23
8.º	Do 1.º, 2.º, 3.º, 4.º, 5.º, 6.º e 7.º com o 9.º e 10.º	14	Do 7.º com o 6.º, 5.º, 4.º, 3.º, 2.º e 1.º	20
9.º	Do 1.º, 2.º, 3.º, 4.º, 5.º, 6.º, 7.º e 8.º com o 10.º	8	Do 8.º com o 7.º, 6.º, 5.º, 4.º, 3.º, 2.º e 1.º	15
10.º	—	0	Do 9.º com o 8.º, 7.º, 6.º, 5.º, 4.º, 3.º, 2.º e 1.º	8

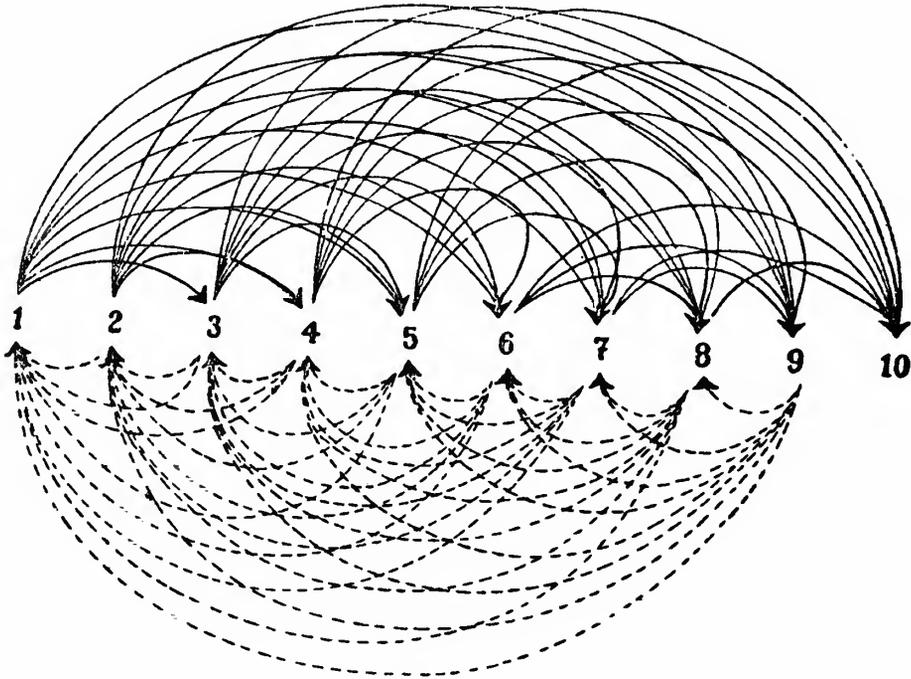


Fig. 13 — Representação gráfica dos dados do Quadro XX.<sup>1</sup>

muito mais forte do que a do 1.<sup>o</sup> com o 10.<sup>o</sup>. Haverá, assim, para todos os itens, uma compensação perfeita das diferenças de intensidade das associações devidas aos gradientes da tendência generalizadora.

Entretanto, o caso das associações retrospectivas é um pouco diferente: o número de associações próximas e remotas para os vários itens não se equilibra como no caso das associações prospectivas. Se as associações retrospectivas fôsem ponderadas com o pêso que refletisse o gradiente, estaria destruída a coincidência de valores que se observa na coluna "Totais Gerais" do Quadro XX. Assim, não encontraríamos o terceiro item (valor 15, não ponderado para o gradiente) tão difícil quanto o nono (cujo valor também é 15), na coluna "Totais Gerais". Essa aparente igualdade e outras nessa coluna surgem por não se levar em conta o gradiente das associações retrospectivas. Se considerássemos esse gradiente, não teríamos as coincidências observadas nos valores da coluna "Totais Gerais", mas mesmo assim a ordem de difi-

(1) — Esta representação gráfica, ainda que sugerida pela que HULL (1935, (33)) apresentou, dela difere fundamentalmente.

culdade dos itens e a forma geral da curva não seriam essencialmente alteradas.

Considerando-se, então, os totais gerais do Quadro XX, com os quais foi construída a curva teórica (Fig. 14), diretamente responsáveis pela dificuldade relativa do item a que correspondem, veremos que, numa série de dez, o 6.º item deverá ser, teoricamente, o mais difícil de ser aprendido e que o último é mais difícil do que o primeiro.

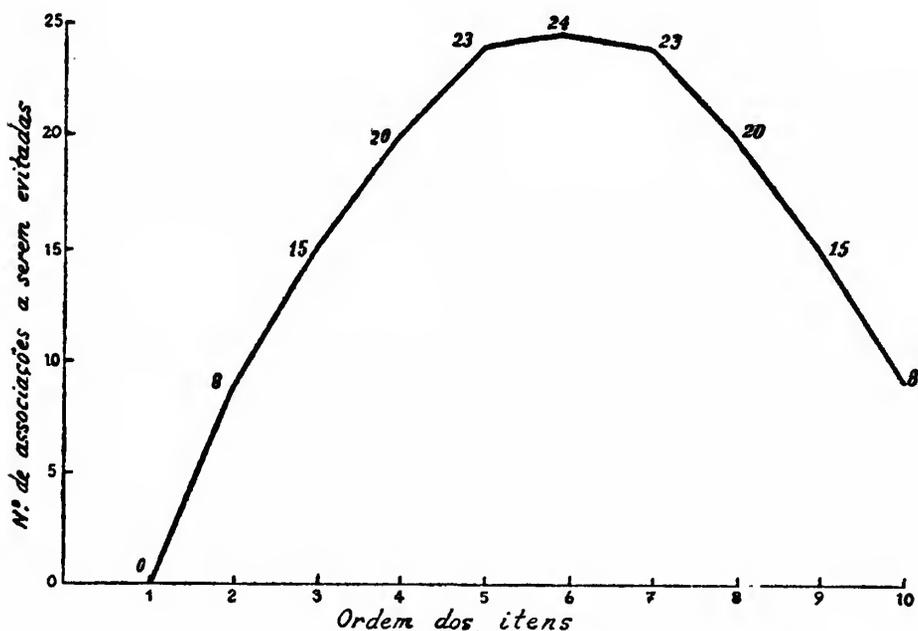


Fig. 14 — Curva de posição serial deduzida teoricamente.

Assim, temos a reprodução teórica da curva de posição serial, ainda que traçada de modo complementar, isto é, a maior dificuldade está representada pela elevação.

A hipótese que levantamos, em extensão à teoria de GIBSON, explica, por conseguinte, os característicos observados na curva que, em geral, é obtida nos experimentos sobre os efeitos da posição serial.

Nos resultados do experimento por nós realizado, entretanto, além daqueles característicos gerais, já referidos, pudemos ve-

rificar, em virtude de termos estudado séries de diferentes graus de similaridade entre os itens, que a assimetria da curva diminuiu à proporção que aumentou o grau de similaridade, de modo que, para a grande similaridade, a maior dificuldade recaiu sobre o 5.º item da série.

A fim de explicarmos êste último aspecto do fenômeno, devemos admitir, de algum modo, que a forma da curva de posição serial é também função da semelhança entre os itens que compõem a série.

Quando formulamos, anteriormente, a terceira afirmação da nossa hipótese, admitimos que — enquanto, no sentido prospectivo, eram estabelecidas as associações de todos os itens anteriores ao considerado, em relação a tôdas as respostas posteriores — nas associações retrospectivas, apenas se davam as associações do item-estímulo com as respostas anteriores, justamente porque estas associações são mais fracas e em menor número. Mas, se lembrarmos que, na série de grande similaridade, (pelo que se infere no Quadro XVIII) o número de associações retrospectivas foi bem maior do que na de pequena e na de média, não será difícil admitirmos que, neste caso, maior número de associações retrospectivas estavam presentes, determinando então que o item mais difícil se colocasse bem no meio da série; e, na de pequena similaridade, o número de associações retrospectivas é menor, determinando o deslocamento do item mais difícil, para posição mais próxima ao fim da série.

\* \* \*

Propusemo-nos, no início desta discussão teórica dos resultados do experimento que realizamos, adotar um sistema único de hipóteses que os pudessem compreender a todos, sem necessidade de recorrer a teorias diferentes nos seus conceitos básicos, para explicar fatos que devem estar interrelacionados, pois são conseqüências da mesma situação experimental.

Verificamos então que a teoria de GIBSON, uma das mais recentes explicações para os fenômenos observáveis na aprendizagem serial verbal, pôde dar conta de todos os resultados que obtivemos, ainda que, para tanto, tivéssemos que ampliá-la por mais de uma vez, formulando hipóteses que, explicitamente não apareciam naquela teoria.

Estamos convictos de haver adotado a melhor explicação que atualmente se pode dar para êsses fenômenos. Mas cumpre-nos acrescentar ainda que, se, por um lado, motivos lógicos de unidade, de coerência e que favorecessem uma compreensão mais clara, foram suficientemente importantes para determinar a nossa preocupação de buscar a teoria única que compreendesse todos os resultados, devemos, por outro lado, não ter receio de afirmar, a bem da verdade científica, que algumas explicações dadas carecem de maior evidência experimental e que estaremos prontos a reformar nosso ponto de vista, se outras explicações melhor adequadas aos fatos forem suficientemente comprovadas em laboratório.



## VI — CONCLUSÕES

O experimento que levamos a efeito para esclarecer o problema proposto na introdução dêste estudo — isto é, a influência dos fatores *similaridade* intra-serial e *derivação* inter-serial na aprendizagem verbal — e a discussão determinada pelos dados obtidos, quando examinados à luz das diversas teorias existentes, permitiram o estabelecimento de algumas conclusões. Entre estas, umas constituem a confirmação dos resultados a que chegaram outros investigadores, em pesquisas semelhantes à nossa, enquanto que outras são inéditas e foram determinadas graças à situação experimental específica que criamos.

São as seguintes as conclusões inferidas:

1a. — Considerando-se uma série de itens verbais a serem aprendidos, quanto maior a semelhança entre os itens, mais difícil se torna a aprendizagem da série: dificuldade que poderá ser expressa pelo número médio de práticas necessárias para aprender a série e também pelo traçado da respectiva curva de aprendizagem.

2a. — Aprender uma série de conteúdos é essencialmente um processo de *diferenciação* dos elementos. No entanto, a prática do material determina também uma *tendência generalizadora* dos itens-estímulo de uma série. Esta *generalização*, no entanto, vai diminuindo à proporção que progride o processo de *diferenciação*.

3a. — Quando um item-estímulo evoca uma resposta que não é a correta, mas que é certa para outro item da mesma série, tem-se um *erro por generalização*. Esses erros constituem a base para a comprovação empírica da *tendência generalizadora*. A aprendizagem de uma série com alto grau de similaridade entre os itens é mais difícil porque a *generalização* é maior. As séries de baixo grau de similaridade entre os itens são de mais fácil aprendizagem porque requerem menor esforço de *diferenciação*.

4a. — A *generalização* entre os itens de uma série aumenta a partir da primeira prática realizada com o material de apren-

dizagem e atinge o máximo depois de alguns exercícios, decrescendo então, gradativamente, até desaparecer, em virtude do reforço diferencial. A *diferenciação* surge, por conseguinte, com a continuação da prática.

5a. — As séries derivadas, em geral, são aprendidas mais facilmente do que as originais correspondentes porque, na aprendizagem original, já houve um esforço de *diferenciação* dos itens que compõem a série, *diferenciação* esta que beneficiará a aprendizagem da série derivada.

6a. — Na aprendizagem de séries derivadas, quanto maior o grau de derivação, menor o lucro em relação à aprendizagem da série original correspondente: naturalmente o lucro na aprendizagem de séries derivadas, em geral, explica-se pela diferenciação havida na aprendizagem da série original; entretanto, a causa específica da relação observada é a ocorrência dos erros por generalização que, embora constituindo erros na série original, são fatores de facilitação para a aprendizagem da derivada. Esta última afirmação poderá ser comprovada verificando-se que os erros por generalização diminuem com o aumento do grau de "*remotividade*", ficando, conseqüentemente, esclarecida a relação que apontamos no início desta conclusão.

7a. — Quanto maior o grau de semelhança entre os itens de uma série aprendida originalmente, maior o lucro na aprendizagem da respectiva derivada. Tal fenômeno é devido às associações remotas, evidenciadas pelos erros por generalização na aprendizagem original, porque quanto maior o grau de similaridade entre os itens da série aprendida, maior o número desses erros.

8a. — Considerando-se a dificuldade relativa para aprender os itens de uma série, observa-se que o primeiro é o mais fácil e, à proporção que caminhamos para o centro da série, a dificuldade dos itens aumenta progressivamente até atingir o máximo logo após o meio da série, sendo os últimos itens mais fáceis do que os do centro, porém mais difíceis do que os primeiros. Esse fenômeno pode ser atribuído à necessidade de se inibir, na aprendizagem de cada item, as tendências generalizadoras de todos os itens-estímulo anteriores, em relação a todas as respostas posteriores ao item considerado (associações prospectivas); e, ainda, de se inibir a tendência generalizadora do item-estímulo considerado, em relação a todas as respostas anteriores na série (associações retrospectivas).

9a. — À proporção que aumenta o grau de similaridade entre os itens de uma série a ser aprendida, o item mais difícil, que em geral ocupa uma posição logo após à do meio da série, tende a ser o do centro. Explica-se o fenômeno pelo fato observado de, na maior similaridade, as associações retrospectivas (que devem ser inibidas) aparecerem em maior número e serem mais intensas do que nos graus baixos de similaridade.



## VII — APLICAÇÕES EDUCACIONAIS

Poderá parecer estranho ao observador menos avisado que os resultados obtidos em um experimento, digamos, realizado no laboratório, sobre aprendizagem serial verbal, com o emprêgo de material desprovido de significado (sílabas sem sentido), pudessem fornecer inferências de aplicação direta à aprendizagem escolar. As diferenças que poderiam ser apontadas entre a situação experimental de um lado e a atividade cotidiana da sala de aula, de outro lado, são tais que aquêlê observador poria certamente em dúvida as possíveis aplicações dos resultados de nosso experimento. Entretanto, examinando melhor o problema, veria que tais diferenças — nascidas, como já notamos, das exigências experimentais do tratamento científico dos problemas complexos, que parte do isolamento do fenômeno a ser investigado, criando, pois, uma *situação de laboratório* — não invalidam na maior parte das vêzes, a comparação entre os resultados da aprendizagem escolar e os obtidos em experimentos, nem a identidade de princípios fundamentais que regem ambas as situações. E' o que acontece no caso particular dêste estudo.

Essa *situação de laboratório*, conforme a designamos, obriga o investigador a simplificar o problema em estudo, no sentido de eliminar as variáveis não pertinentes à pesquisa em aprêço, mas presentes no fenômeno estudado, e que, uma vez conservadas, o tornariam tão complexo que, praticamente, impossibilitariam uma abordagem experimental.

O fato de têmos utilizado material sem significado de modo algum prejudicará as possíveis aplicações dos resultados obtidos à aprendizagem escolar. Basta lembrarmos que qualquer material será desprovido de significado enquanto não houver alguma experiência com êsse material por parte do aprendiz: o que lhe dá significado é uma prática prévia realizada de algum modo.

\* \* \*

Vimos que a diferenciação do conteúdo é tarefa essencial para o processo da aprendizagem e que essa tarefa será tanto mais difícil e demorada quanto maior a similaridade, e portanto a tendência generalizadora, entre os itens a serem aprendidos. Isto nos

sugere, por exemplo, que muitas das dificuldades que as crianças, ao serem alfabetizadas, encontram na aprendizagem da leitura sejam devidas ao fato de não serem diferenciados os padrões semelhantes de letras. Ao contrário, são apresentados concomitantemente pelo professor, na intenção consciente de facilitar a tarefa para o aluno. A conseqüência é que as crianças poderão ler incorretamente uma palavra justamente porque a grafia desta é muito semelhante à de outra praticada concomitantemente: cometem, dessa forma, erros evidentes por generalização. Assim sendo, em estágios iniciais da prática, como no caso da alfabetização, julgamos condenável o que se observa constantemente nas cartilhas: frases compostas de palavras muito semelhantes entre si por possuírem a mesma sílaba ou sílabas quase iguais, como:

Ada deu o dado a Dadá.  
 Dê o dado a Dudu,  
 Dói o dedo da Didi.  
 Dadá Didi Dudu  
 Dado dedo — da de di do du

Este processo decorre da suposição de que a aprendizagem da leitura pode ser facilitada pelo emprêgo de palavras bastante semelhantes entre si e do desconhecimento de que aquela homogeneidade nas frases exige um esforço diferenciador muito maior, do aprendiz, tornando, conseqüentemente, mais dificultosa a aprendizagem.

Estas considerações também se aplicam a outros campos, além do da alfabetização.

A aprendizagem de idiomas estrangeiros é um dêles, extenso, importante e propício à aplicação dos resultados expostos. Lembremos, por exemplo, a questão da apresentação concomitante de palavras semelhantes quanto à grafia, porém, diferentes no que se refere ao significado que traduzem. A apresentação concomitante ou sucessiva, em curto prazo, de palavras com grafia muito semelhante, embora com significado diferente, poderá causar grande dificuldade aos aprendizes, levando-os a tomarem um vocábulo por outro. Este tipo de erro, surgido em conseqüência da generalização inicial na aprendizagem, poderá persistir durante muito tempo, exigindo, para sua eliminação, um grande esforço diferenciador por parte do aprendiz.

As mesmas dificuldades poderão ser encontradas se considerarmos o caso de palavras de pronúncia muito semelhante, porém de significado, e algumas vezes até de grafia, diferente. À vista de tais considerações, podemos concluir, fundamentados nos resultados de nossa pesquisa, que professôres ou autores de livros di-

dáticos de idiomas estrangeiros devem ter por norma evitar, tanto quanto possível e principalmente para os estágios iniciais da prática, a apresentação concomitante de palavras ou expressões, que, pela semelhança entre si, seja de forma, conteúdo ou pronúncia, venham obrigar o aprendiz a um esforço diferenciador muito maior do que aquêlê que lhe seria exigido se tal similaridade não ocorresse.

No ensino de códigos, como o telegráfico Morse, no intuito de se facilitar a aprendizagem, tem-se obedecido à tendência de agrupar os caracteres semelhantes, tais como: E (.), I (..), S (...), H (....), 5 (.....) ou T (—) M (— —), O (— — —), zero (— — — —). Entretanto, os resultados de nossa pesquisa demonstraram que não se devem juntar os grupos semelhantes para exercitá-los segundo um padrão, pois o esforço de diferenciação em tais casos será muito maior, e portanto mais difícil a aprendizagem, do que se os caracteres apresentados em seqüência fôsem bem dessemelhantes. Com o decorrer da prática e gradativamente é que poderá haver a aprendizagem conjunta de itens mais semelhantes, pois o aprendiz já terá o benefício da diferenciação inicial.

Essas observações são aplicáveis também ao ensino da música, na medida em que se possa considerar como código a linguagem musical.

De modo geral, conteúdos muito semelhantes entre si apresentados juntos são de diferenciação mais difícil e confundem os estudantes, principalmente nos primeiros estágios da prática.

Por outro lado, certos aspectos do importante problema da transferência de aprendizagem poderão ser examinados à luz das conclusões que obtivemos neste estudo.

Lembramos, na questão da transferência, o princípio muito conhecido formulado por THORNDIKE, dos *elementos idênticos* — ou *componentes idênticos*, como quer WOODWORTH — segundo o qual, para que haja transferência de um conteúdo de aprendizagem para outro, é necessário que, em ambos, existam elementos idênticos. Assim, a prática de realizar adições facilitará a atividade de multiplicar, porque na multiplicação temos que usar muito daquilo que foi aprendido na adição. Entretanto, a mera presença de elementos idênticos em dois conteúdos de aprendizagem não é o bastante para que se dê, invariavelmente, a transferência positiva. Pelo contrário, tal identidade poderá causar justamente uma interferência e aparecer então a transferência negativa.

Explicando-se a transferência em termos de *generalização* e *diferenciação*, diríamos que a transferência positiva varia em proporção direta com o grau de diferenciação havido no material original de aprendizagem. Considerando-se dois itens de uma série de alto grau de semelhança, onde portanto há grande generalização, como dois conteúdos de aprendizagem, poderemos esperar

que haja interferência de um item em outro, devido justamente à dificuldade de diferenciação.

Entretanto, uma vez bem diferenciados os itens de uma série, poderão eles apresentar uma transferência positiva na aprendizagem de uma série semelhante (derivada). Esse fato se acentuou no caso das séries de maior similaridade, que, embora, mais difíceis de serem aprendidas (dificuldade de diferenciação: maior interferência entre os itens), apresentaram maior lucro na aprendizagem das derivadas correspondentes (transferência positiva em virtude do maior esforço de diferenciação).

A fim de ilustrar esta explicação do fenômeno da transferência, vejamos um exemplo referente à aprendizagem da história: entre as antigas civilizações indígenas que habitavam as Américas, duas delas existiam que apresentavam entre si muito em comum, os Aztecas e os Incas. Se ambas forem estudadas concomitantemente ou se, apenas aprendida superficialmente uma, já se passar ao exame da outra, os resultados serão desoladores, pois a similaridade trará a confusão e a dificuldade para a identificação de cada uma das tribos. No entanto, a aprendizagem de uma delas poderá facilitar a aprendizagem da outra, se inicialmente fôr aprendida muito bem a primeira, e então estudada a outra, comparando-as e aproveitando o que há de semelhante e de diferente entre ambas.

O mesmo fenômeno poder-se-á observar na aprendizagem concomitante de idiomas estrangeiros que guardam muita semelhança entre si, como por exemplo, o espanhol e o italiano. Um indivíduo que se propuser a aprender êsses dois idiomas na mesma ocasião, poderá encontrar certas dificuldades decorrentes da interferência de uma aprendizagem sobre a outra: dificuldades de diferenciação que levam a uma transferência negativa. Mas, se o conhecedor de um dêsses idiomas dedicar-se à aprendizagem do outro, encontrará provavelmente uma grande facilidade na tarefa, devido à transferência positiva que se estabelecerá.

A capacidade de se transferirem os resultados da aprendizagem de um conteúdo para outro a ser aprendido na própria escola já representa uma economia de esforço que deve ser levada em consideração nos trabalhos escolares, mas a importância fundamental do fenômeno está na possibilidade de transferência da aprendizagem escolar para situações futuras da vida prática e isto constitui uma das razões da existência da escola. Entre os principais objetivos desta, está o de socializar o educando, do melhor modo e no menor tempo possível. Para tanto, devem-se selecionar mínimos essenciais e desenvolver entre os alunos a capacidade de reação *diferenciada* a fim de que os benefícios futuros da transferência de aprendizagem sejam alcançados. A *diferenciação* é

tanto mais importante quanto é verdade que situações novas não constituem nunca a repetição total e idêntica de situações anteriormente “*experienciadas*”.

Considerando-se as últimas conclusões a que chegamos — as referentes aos efeitos da posição serial — devemos indicar, como aplicação à aprendizagem escolar, que o professor não se pode esquecer de que os elementos centrais de um conteúdo de aprendizagem são mais difíceis de serem retidos: o início e o final de um assunto são mais facilmente lembrados pelos alunos do que a parte intercalada entre ambos. O professor precisará, portanto, de maior atenção e maior cuidado para que a aprendizagem dessa parte se iguale em eficiência à das demais.

\*  
\*     \*

Procuramos mostrar na introdução dêste trabalho que, de certa forma, o processo de aprendizagem se estabelece em série; e, assim sendo, as conclusões a que chegamos podem ser aplicadas, de modo geral, a muitas situações de aprendizagem. Desde os conteúdos mais fáceis, como memorizar uma palavra ou manusear adequadamente um aparelho simples, até as atividades mais difíceis ou conhecimentos que exijam abstração e raciocínio complexos, inúmeras situações de aprendizagem se caracterizam pelo seu aspecto serial. Neste sentido, devemos ter sempre presentes os efeitos dos fenômenos intra-seriais no processo da aprendizagem, quer se trate de conteúdo de natureza verbal, perceptivo-motora, quer de conteúdo que implique na solução de problemas, pela descoberta de relações através do raciocínio.

**FAULDADE DE FILSOFIA, CIÊNCIAS E LETRAS**

## SUMMARY

This work constitutes an experiment which the author put into practice using at the same time sixty students belonging to the Faculty of Philosophy, Sciences and Letters of the University of São Paulo — Brasil, trying to investigate a few aspects, not yet investigated, of the important chapter of learning related to the intraserial phenomena.

Besides other complementary studies which the created experimental phase made possible, the author tried, to study in particular and comparatively two variables which characterize themselves in intraserial phenomena: a) the intraserial similarity and its potential effects in learning; and b) learning verified with the serial material original to the student and in a different posterior presentation, that is, with derived lists in different degrees of derivation. The similarity showed therefore, an intraserial variation and the derivation, an interserial variation.

This research showed very interesting results, some of them not yet heard of in specialized literature and the author tried then to discuss and interpret them in the light of the existing theories about intraserial phenomena. The author came to the conclusion that the best explanation of the results is put forth by the theory of generalization and differentiation of E. J. GIBSON and he even proposes an extension of this theory.

Taking the concepts of generalization and differentiation as criterion the author establishes a deductive theory of the serial position curve after having examined critically the explanations of other authors. He verified also that the curve of serial position is to a certain extent, a function of the intraserial similarity.

Finally, he proposes some educational application related to the results of the experiment.



## BIBLIOGRAFIA (\*)

1. ARCHER, E. J. e UNDERWOOD, B. J. — “Retroactive inhibition of verbal associations as a multiple function of temporal point of interpolation and degree of interpolated learning”. *J. Exp. Psych.*, 42, 283-290; 1951.
2. ANGELINI, A. L. — “Pesquisa sôbre o valor associativo de sílabas sem sentido”. Tese apresentada no I Congresso Brasileiro e Jornada Latino-Americana de Psicologia; 1953.
3. BAKER, T. J. e STONE, G. R. — “Design and construction of a research memory drum”. *Proc. Ind. Acad. Sci.*, 108-113; 1948.
4. BUGELSKI, B. R. — “A remote association explanation of the relative difficulty of learning nonsense syllables in a serial list”. *J. Exp. Psych.*, 40, 336-348; 1950.
5. BUXTON, C. E. e ROSS, H. V. — “Relationship between reminiscence and type of learning technique in serial anticipation learning”. *J. Exp. Psych.*, 39, 41-46; 1949.
6. BUXTON, C. E. e BAKAN, M. B. — “Correction vs. Non-Correction learning techniques as related to reminiscence in serial anticipation learning”. *J. Exp. Psych.*, 39, 338-341; 1949.
7. BUXTON, C. E. — “Repetition of two basic experiments on reminiscence in serial verbal learning”. *J. Exp. Psych.*, 39, 676-682; 1949.
8. DAVIS, F. C. — “The relative reliability of words and nonsense syllables as learning material”. *J. Exp. Psych.*, 13, 221-234; 1930.

---

(\*) — Os números de ordem que precedem cada obra, nesta Bibliografia, são os que aparecem no texto, entre parêntesis, para identificar a referência bibliográfica. A data de publicação das obras corresponde sempre à da edição consultada.

9. DEESE, J. — "The Psychology of Learning". New York: McGraw-Hill Book Co.; 1952.
10. DEESE, J. e KRESSE, F. H. — "An experimental analysis of the errors in rote serial learning". *J. Exp. Psych.*, 44, 199-202; 1952.
11. EBBINGHAUS, H. — "Memory: a contribution to experimental psychology". trad. de Ruger, H. A. e Busse-  
nius. C. E. New York; Teachers College, Columbia  
University; 1913.
12. FOUCAULT, M. — "Les inhibitions internes de fixation".  
*Année Psych.*, 29, 92-112; 1928.
13. GAGNE', R. M. — "The effect of sequence of presentation  
of similar items on the learning of paired associates".  
*J. Exp. Psych.*, 40, 61-73; 1950.
14. GARRETT, H. E. — "Statistics in Psychology and Educa-  
tion". New York: Longmans, Green; 1947.
15. GARRETT, H. E. e HARTMAN, G. W. — "An experi-  
ment on backward association in learning". *Amer.*  
*J. Psych.*, 37, 241-246; 1926.
16. GIBSON, E. J. — "A systematic application of the concepts  
of generalization and differentiation to verbal lear-  
ning". *Psychol. Rev.*, 47, 196-229; 1940.
17. GIBSON, E. J. — "Intra-list generalization as a factor in ver-  
bal learning". *J. Exp. Psych.*, 30, 185-200; 1942.
18. GLAZE, J. A. — "The association value of nonsense sylla-  
bles". *J. Genet. Psych.*, 35, 255-269; 1928.
19. GUTHRIE, E. R. — "The psychology of learning". New  
York: Harper; 1935.
20. HALL, M. E. — "Remote associative tendencies in serial  
learning". *J. Exp. Psych.*, 11, 65-76; 1928.
21. HAMILTON, R. J. — "Retroactive facilitation as a func-  
tion of degree of generalization between tasks". *J.*  
*Exp. Psych.*, 32, 363-376; 1943.

22. HERMANS, T. G. — "A study of the relative amounts of forward and backward association of verbal material". *J. Exp. Psych.*, 19, 769-775; 1936.
23. HEYER, A. W. e O'KELLY, L. I. — "Studies in motivation and retention: II — Retention of nonsense syllables learned under different degrees of motivation". *J. Psychol.*, 27, 143-152; 1949.
24. HILGARD, E. R. e MARQUIS, D. G. — "Conditioning and learning". New York: D. Appleton-Century; 1940.
25. HILGARD, E. R. — "Theories of learning". New York: Appleton-Century-Crofts.; 1948.
26. HILGARD, E. R. — "Methods and procedures in the study of learning". in Stevens, S. S. — "Handbook of experimental Psychology". New York: John Wiley and Sons, Inc., 517-567; 1951.
27. HOVLAND, C. I. — "Experimental studies in rote-learning theory: I — Reminiscence following learning by massed and by distributed practice". *J. Exp. Psych.*, 22, 201-224; 1938.
28. HOVLAND, C. I. — "Experimental studies in rote-learning theory": II — Reminiscence with varying speeds of syllable presentation". *J. Exp. Psych.*, 22, 338-353; 1938.
29. HOVLAND, C. I. — "Experimental studies in rote-learning theory": III — Distribution of practice with varying speeds of syllable presentation". *J. Exp. Psych.*, 23, 172-190; 1938.
30. HOVLAND, C. I. — "Experimental studies in rote-learning theory": VII — Distribution of practice with varying lengths of list". *J. Exp. Psych.*, 27, 271-284; 1940.
31. HOVLAND, C. I. — "Human learning and retention". in Stevens, S. S. "Handbook of experimental Psychology". New York: John Wiley and Sons, Inc., 613-689; 1951.
32. HULL, C. L. — "The meaningfulness of 320 selected nonsense syllables". *Amer. J. Psych.*, 45, 730-734; 1933.

33. HULL, C. L. — "The conflicting psychologies of learning — a way out". *Psychol. Rev.*, 42, 491-516; 1935.
34. HULL, C. L. — "Aptitude testing". New York: World Book Co.; 1928.
35. HULL, C. L. — "Principles of Behavior". New York: D. Appleton-Century; 1943.
36. HULL, C. L. — "Reactively heterogeneous compound trial-and-error learning with distributed trials and serial reinforcement". *J. Exp. Psych.*, 38, 17-28; 1948.
37. HULL, C. L. — "Behavior postulates and corollaries — 1949". *Psychol. Rev.*, 57, 173-180; 1950.
38. HUNTER, W. S. — "Basic phenomena in learning". *J. Gen. Psych.*, 8, 299-317; 1933.
39. IRION, A. L. e WHAM, D. — "Recovery from retention loss as a function of amount of pre-recall warming-up". *J. Exp. Psych.*, 41, 242-246; 1951.
40. JAMES, W. — "Principles of Psychology". New York: Holt; 1908.
41. JENKINS, W. O. e SHEFFIELD, F. D. — "Rehersal and guessing habits as sources of the *spread of effect*". *J. Exp. Psych.*, 36, 316-330; 1946.
42. JENKINS, W. O. e POSTMAN, L. — "Isolation and *spread of effect* in serial learning". *Amer. J. Psych.*, 61, 214-221; 1948.
43. KINGSLEY, H. L. — "The nature and conditions of learning". New York: Prentice-Hall, Inc.; 1951.
44. KOFFKA, K. — "La teoria de la estructura". Edic. Lact, Madrid.
45. KÖHLER, W. — "Gestalt Psychology". London: G. Bell and Sons; 1930.
46. KRUEGER, W. C. F. — "The effect of overlearning on retention". *J. Exp. Psych.*, 12, 71-78; 1929.

47. KRUEGER, W. C. F. — "The relative difficulty of non sense syllables". *J. Exp. Psych.*, 17, 145-153; 1934
48. LEPLEY, W. M. — "A theory of serial learning and for getting based upon conditioned reflex principles" *Psychol. Rev.*, 39, 279-288; 1932.
49. LEPLEY, W. M. — "Serial reactions considered as conditioned reactions". *Psychol. Monogr.*, 46, n.o 205 1934.
50. LINDQUIST, E. F. — "Statistical analysis in educational research". New York: Houghton Mifflin, Co.; 1940
51. LUH, C. W. — "The conditions of retention". *Psychol Monogr.*, 31, n.o 142; 1922.
52. LUMLEY, F. H. — "An investigation of the responses made in learning a multiple choice maze". *Psychol Monogr.*, 42, n.o 189; 1931.
53. LUMLEY, F. H. — "Anticipation of correct responses as source of error in the learning of serial responses" *J. Exp. Psych.*, 15, 195-205; 1932.
54. MALMO, R. B. e AMSEL, A. — "Anxiety-produced interference in serial rote learning with observations of rote learning after partial frontal lobectomy". *J Exp. Psych.*, 38, 440-454; 1948.
55. McCLELLAND, D. C. — "Studies in serial verbal discrimination learning: I — Reminiscence with two speeds of pair presentation". *J. Exp. Psych.*, 31, 44 56; 1942.
56. McCLELLAND, D. C. — "Studies in serial verbal discrimination learning: II — Retention of responses to right and wrong words in a transfer situation". *J Exp. Psych.*, 31, 149-162; 1942.
57. McCLELLAND, D. C. — "Studies in serial verbal discrimination learning: III — The influence of difficulty on reminiscence in responses to right and wrong words". *J. Exp. Psych.*, 32, 235-246; 1943

58. McGEOCH, J. A. — "The influence of associative value upon the difficulty of nonsense syllable lists". *J. Genet. Psych.*, 37, 421-426; 1930.
59. McGEOCH, J. A. — "The direction and extent of intra-serial associations at recall". *Amer. J. Psych.*, 48, 221-245; 1936.
60. McGEOCH, J. A. — "Studies in retroactive inhibition: VII — Retroactive inhibition as a function of the length and frequency of presentation of the interpolated lists". *J. Exp. Psych.*, 19, 674-693; 1936.
61. McGEOCH, J. A. — "The psychology of human learning". New York: Longmans, Green; 1949.
62. McGEOCH, J. A. e IRION, A. L. — "The psychology of human learning". New York: Longmans, Green; 1952.
63. MELTON, A. W. e IRWIN, J. McQ. — "The influence of degree of interpolated learning on retroactive inhibition and the overt transfer of specific responses". *Amer. J. Psych.*, 53, 173-203; 1940.
64. MEYER, G. — "Temporal organization and the initial reproductive tendency". *J. Psych.*, 7, 269-282; 1939.
65. MITCHELL, M. B. — "Errors in the memorization of numbers". *Amer. J. Psych.*, 45, 1-16; 1933.
66. MITCHELL, M. B. — "The effect of serial position in the continuous memorization of numbers". *Amer. J. Psych.*, 45, 493-494; 1933.
67. MITCHELL, M. B. — "Anticipatory place-skipping tendencies in the memorization of numbers". *Amer. J. Psych.*, 46, 80-91; 1934.
68. MORGAN, R. L. e UNDERWOOD, B. J. — "Proactive inhibition as a function of response similarity". *J. Exp. Psych.*, 40, 592-603; 1950.
69. NOBLE, C. E. — "The role of stimulus meaning (m) in serial verbal learning". *J. Exp. Psych.*, 43, 437-446; 1952.

81. RIBBACK, A. e UNDERWOOD, B. J. — "An empirical explanation of the skewness of the bowed serial position curve". J. Exp. Psych., 40, 329-335; 1950.
70. OGDEN, R. M. — "Psychology and Education". New York: Harcourt, Brace, Co.; 1920.
72. PEIXOTTO, H. E. — "Intraserial inhibition as measured by reproduction". J. Exp. Psych., 31, 17-34; 1942
73. PEIXOTTO, H. E. — "The recognitive value of three-hundred nonsense-syllables". Amer. J. Psych., 61, 352-360; 1948.
74. PETERS, H. N. — "Mediate association". J. Exp. Psych., 18, 20-48; 1935.
75. PETERSON, H. A. — "Educational Psychology". New York: The Macmillan Co.; 1948.
76. PHILLIP, B. R. e PEIXOTTO, H. E. — "Generalization in the initial stages of learning nonsense syllables: I — Integral responses". J. Exp. Psych., 33, 50-63; 1943
77. PHILLIP, B. R. e PEIXOTTO, H. E. — "Generalization in the initial stages of learning nonsense syllables: II — Partial and inadequate responses". J. Exp. Psych., 33, 136-147; 1943.
78. PILLSBURY, W. B. e RAUSH H. L. — "An extension of the Köhler-Restorff inhibition phenomenon". Amer. J. Psych., 56, 293-298; 1943.
79. POSTMAN, L., JENKINS, W. O. e POSTMAN, D. L. — "An experimental comparison of active recall and recognition". Amer. J. Psych., 61, 511-519; 1948.
80. POSTMAN, L. e JENKINS, W. O. — "An experimental analysis of set in rote learning: the interaction of learning instruction and retention performance". J. Exp.

82. ROBINSON, E. S. e BROWN, M. A. — "Effect of serial position upon memorization". *Amer. J. Psych.*, 37, 538-552; 1926.
83. ROBINSON, E. S. — "Association theory to-day: an essay in systematic psychology". New York: Century; 1932.
84. RUDOLFER, N. S. — "Introdução à Psicologia Educacional". São Paulo: Co. Editôra Nacional; 1938.
85. SAUL, E. e OSGOOD, C. E. — "Perceptual organization of materials as a factor influencing ease of learning and degree of retention". *J. Exp. Psych.*, 40, 372-379; 1950.
86. SAUER, F. M. — "The relative variability of nonsense syllables and words". *J. Exp. Psych.*, 13, 235-248; 1930.
87. SHIPLEY, W. C. — "The effect of a short rest pause on retention in rote series of different lengths". *J. Gen. Psych.*, 21, 99-117; 1939.
88. SIEGEL, P. S. — "Structure effects within a memory series". *J. Exp. Psych.*, 33, 311-316; 1943.
89. STONE, G. R. — "The effect of negative incentives in serial learning: III — Fixation due to an isolated verbal punishment". *J. Gen. Psych.*, 38, 207-216; 1948.
90. STONE, G. R. — "The effect of negative incentives in serial learning: II — Incentive intensity and response variability". *J. Gen. Psych.*, 42, 179-224; 1950.
91. STONE, G. R. e WALTER, N. — "The effect of negative incentives in serial learning: VI — Response repetition as a function of an isolated electric shock punishment". *J. Exp. Psych.*, 41, 411-418; 1951.
92. UNDERWOOD, B. J. — "*Spontaneous recovery* of verbal associations". *J. Exp. Psych.*, 38, 429-439; 1948.
93. UNDERWOOD, B. J. — "Experimental Psychology". New York: Appleton-Century-Crofts, Inc.; 1949.

94. UNDERWOOD, B. J. e HUGHES, R. H. — "Gradients of generalized verbal responses". *Amer. J. Psych.*, 63, 422-430; 1950.
95. UNDERWOOD, B. J. e GOAD, D. — "Studies of distributed practice: I — The influence of intra-list similarity in serial learning". *J. Exp. Psych.*, 42, 125-134; 1951.
96. UNDERWOOD, B. J. — "Studies of distributed practice: II — Learning and retention of paired-adjective lists with two levels of intra-list similarity". *J. Exp. Psych.*, 42, 153-161; 1951.
97. UNDERWOOD, B. J. — "Studies of distributed practice: III — The influence of stage of practice in serial learning". *J. Exp. Psych.*, 42, 291-295; 1951.
98. UNDERWOOD, B. J. e VITERNA, R. O. — "Studies of distributed practice: IV — The effect of similarity and rate of presentation in verbal discrimination learning". *J. Exp. Psych.*, 42, 296-299; 1951.
99. UNDERWOOD, B. J. — "Associative transfer in verbal learning as a function of response similarity and degree of first-list learning". *J. Exp. Psych.*, 42, 44-53; 1951.
100. UNDERWOOD, B. J. — "Studies of distributed practice: VII — Learning and retention of serial nonsense lists as a function of intralist similarity". *J. Exp. Psych.*, 44, 80-87; 1952.
101. WARD, L. B. — "Reminiscence and rote learning". *Psychol. Monogr.*, 49, n.o 220; 1937.
102. WATERS, R. H. — "The law of acquaintance". *J. Exp. Psych.*, 24, 180-191; 1939.
103. WILSON, J. T. — "Remote associations as a function of the length of interval between learning and recall". *J. Exp. Psych.*, 33, 40-49; 1943.
104. WILSON, J. T. — "The formation and retention of remote associations in rote learning". *J. Exp. Psych.*, 39, 830-838; 1949.

105. WINTER, J. E. — "An inexpensive, noiseless memory apparatus". *J. Exp. Psych.*, 30, 345-346; 1942.
106. WITHEY, S., BUXTON, C. E. e ELKIN, A. — "Control of rest interval activities in experiments on reminiscence in serial verbal learning". *J. Exp. Psych.*, 39, 173-176; 1949.
107. WITMER, L. R. — "The association value of three-place consonant syllables". *J. Genet. Psych.*, 47, 337-359; 1935.
108. WOODWORTH, R. S. — "Experimental Psychology". New York: Henry Holt; 1945.
109. WOODWORTH, R. S. e MARQUIS, D. G. — "Psychology". New York: Henry Holt; 1948.
110. YARBROUGH, J. U. — "The influence of the time interval upon the rate of learning in the white rat". *Psychol. Monogr.*, 30, n.o 135; 1921.

## TRABALHOS DA CADEIRA DE PSICOLOGIA EDUCACIONAL

- SIQUEIRA, EULALIA ALVES de — Adaptação brasileira do teste de Dearborn, Formas A e B, com autorização do autor; Univ. de S. Paulo, 1934.
- SIQUEIRA, EULALIA ALVES de — Adaptação da escala Army Alpha; edição da Universidade de São Paulo, 1934.
- ARRUDA, CELISA RIBEIRO de — Como estudar com eficiência, in Arquivos do Instituto de Educação, I, 1, pags. 160-184, 1935.
- RUDOLFER, NOEMY da SILVEIRA — Aferição do teste Dearborn, Série I, Exame A, in Arquivos do Instituto de Educação, I, 1, 74-159, 1935.
- RUDOLFER, BRUNO e RUDOLFER, NOEMY S. — Ensaio de um método de investigação de nível social de S. Paulo pela distribuição da profissão dos pais dos alunos das escolas primárias públicas, in Revista do Arquivo Municipal, Vol. XXVII, pgs. 189-206, S. Paulo, 1935.
- CARVALHO, MANOEL MARQUES de — Aquilo que você precisa saber sobre o ginásio — Monografia para uso da orientação profissional, Rev. Tribun., 1936.
- RUDOLFER, NOEMY da SILVEIRA — Ensaio de um método ativo no ensino superior — Relatório geral de três anos de prática de grupos de discussão, in Arquivos do Instituto de Educação, II, 2, 47-107, 1936.
- RUDOLFER, BRUNO e RUDOLFER, NOEMY S. — Ensaio de método para estudo da distribuição da nacionalidade dos pais das crianças escolares, in Revista do Arquivo Municipal, XXV, 197-237, S. Paulo, 1936.
- SIQUEIRA, EULALIA ALVES de — A medida objetiva do trabalho escolar, in Idort. IV, 41, 108-112; 42, 131-133; 43, 158-160; 45, 206-210; 46, 235-237; 1936.
- HALLIER, J. e KATZENSTEIN, B. — A criança como colaboradora em jornal infantil, in Arquivos do Instituto de Educação, III, 4, 24-157, 1937.
- RUDOLFER, NOEMY da SILVEIRA — Esbogo histórico da Psicologia nos Estados Unidos da América do Norte, in Aspectos da cultura norte-americana. Associação Brasileira de Educação. 281-339; 1937.
- SIQUEIRA, EULALIA ALVES de — Adaptação brasileira dos testes Kuhlmann-Anderson, com autorização dos publicadores. Univ. de S. Paulo, 1937.
- FREITAS, BEATRIZ e KATZENSTEIN, B. — Algo de que as crianças gostam de ler, in Revista do Arquivo Municipal, LXXVII, 5-96, 1941.
- RUDOLFER, NOEMY da SILVEIRA, — A Psicologia que vi nos Estados Unidos da América do Norte, in Rev. Bibliográfica, Univ. S. Paulo, 3, 7-19, 1941.
- STREHLNECK, OLGA — Estudo comparativo de cinco cartilhas mais em uso nas escolas primárias de S. Paulo, in Revista do Arquivo Municipal, LXXIV, 83-216, S. Paulo, 1941.
- SILVA, CECÍLIA de CASTRO — Adaptação paulista da Escala de Valores de Allport e Vernon, com autorização dos editores: 1943.
- HALLIER, J. e MACEDO, J. GUEDES de — Jogos do Escolar de São Paulo. Boletim n.º 1. S. Paulo, 1946
- ANGELINI, ARRIGO LEONARDO — Apreciação crítica do connexionismo como teoria da aprendizagem, in Boletim de Psicologia — n.ºs 5, 6 e 7; 1951.
- ANGELINI, ARRIGO LEONARDO — A psicologia em algumas universidades norte-americanas, in Boletim de Psicologia — n.ºs 11, 12 e 13; 1952.
- ANGELINI, ARRIGO LEONARDO — Pesquisa sobre o valor associativo de sílabas sem sentido. Mimeogr.; 1953.
- AGUIRRE, M. J. de BARROS FOENARI — Afecção, Cólera e Medo entre adolescentes estudantes da cidade de São Paulo Boletim n.º 2. S. Paulo, 1953.
- ANGELINI, ARRIGO LEONARDO — Uma dedução teórica, explicativa da curva de posição serial, in Ciência e Cultura, V, 2; 1953.
- ANGELINI, ARRIGO LEONARDO — Influência da variação da similaridade entre os itens sobre a curva de posição serial, em aprendizagem verbal, in Boletim de Psicologia — n.º 14; 1953.

---

Composto e impresso na  
Indústria Gráfica JOSÉ MAGALHÃES LTDA.  
Rua Spartaco, 215  
São Paulo

---

