
**RUNNING HEAD: AMPLITUDE
DE MEMÓRIA DE DÍGITOS
E DE FRASES – DOIS
INSTRUMENTOS DE AVALIAÇÃO
NEUROPSICOLÓGICA**

INÊS GOMES

Resumo: a memória é uma componente envolvida em diversas perturbações, inclusive nas de linguagem. Parece-nos importante dispor de instrumentos que avaliem a memória, em geral, e a memória verbal, em particular, no contexto da avaliação das perturbações de linguagem. Apresentaremos duas provas de memória: a Amplitude de Memória de Dígitos e a Amplitude de Memória de Seqüências Substantivo-Verbo.

Palavras-chave: memória, avaliação neuropsicológica, palpa

A memória está envolvida nas mais variadas atividades cognitivas, em inclusão daquelas em que o processamento da linguagem aparece como central. Por exemplo, a memória de trabalho está implicada na compreensão da fala, na leitura de frases complexas e de texto e, também, na produção de discurso falado. Uma avaliação neuropsicológica que incida especificamente nas competências de linguagem não pode, por isso, descurar a componente mnésica que lhes está associada. Torna-se então necessário dispor de instrumentos que avaliem a memória verbal no contexto das perturbações de linguagem. Apresentamos em

seguida duas provas destinadas à memória verbal, fonológica, que adaptámos ao português com base nas homónimas que integram a bateria Palpa (KAY, LESSER; COLTHEART, 1992): a Amplitude de Memória de Dígitos e a Amplitude de Memória de Seqüências Substantivo-Verbo.

A prova de Amplitude de Memória de Dígitos inclui duas tarefas: a repetição de seqüências crescentes de dígitos e uma tarefa de julgamento igual/diferente. Nesta, pede-se ao sujeito que compare duas seqüências de dígitos, exigindo-se apenas que responda sim ou não conforme elas sejam exactamente idênticas ou difiram na ordem dos dígitos que as compõem. Esta tarefa é particularmente indicada nos casos em que a capacidade de repetição pareça estar afectada. Um desempenho abaixo da média na tarefa de julgamento igual/diferente poderá estar relacionado com limitações no *buffer* fonológico de entrada, enquanto um desempenho fraco na tarefa de repetição (a prova clássica do *digit span*) tanto poderá ser devido a isso, como a limitações no *buffer* fonológico de saída. Outro aspecto a ter em conta é que, como a tarefa de repetição implica ouvir apenas uma seqüência, e a de resposta sim/não implica ouvir e comparar duas seqüências, o desempenho nas duas tarefas deve ser interpretado de forma complementar, tendo em conta valores médios obtidos com sujeitos normais (KAY; LESSER; COLTHEART, 1992).

A prova de Amplitude de Memória de Seqüências Substantivo-Verbo tem um formato pouco convencional. É constituída por substantivos e verbos (no infinitivo) que formam seqüências análogas a estruturas sintácticas do tipo Sujeito-Verbo (SV), ou Sujeito-Verbo-Objecto (SVO), mas que são sintáctica e semanticamente anômalas. Por exemplo, “sol - ler” e “pá - voar - flor”. Estas seqüências são combinadas duas a duas ou três a três até atingirem uma extensão de seis palavras (exemplos, flor rir rã / sol ler pá). Como se trata de seqüências que não constituem frases propriamente ditas, não se prestam a que o sujeito retenha as palavras recorrendo ao significado proposicional do conjunto (“homem ler livro” *versus* “flor ler sol”). Permitem assim uma avaliação mais pura das capacidades de armazenamento fonológico (não contaminada por factores semânticos ou pragmáticos). Cada uma das palavras está representada por uma figura, e a tarefa consiste em repetir

as seqüências das palavras ouvidas apontando para cada uma das figuras na ordem certa de apresentação. Como a resposta é dada por meio de um simples gesto de apontar, esta prova é particularmente útil na avaliação da memória verbal em pessoas com dificuldades na produção de fala.

MÉTODO

Participantes

Participaram neste estudo trinta estudantes universitários, metade do sexo feminino e metade do sexo masculino, com idades compreendidas entre os 21 e os 25 anos ($M = 23.3$, $DP = 1.1$). Todos os participantes tinham como língua materna o português e eram oriundos da região norte de Portugal.

MATERIAL

Amplitude de Memória de Dígitos

Para a tarefa de repetição, os estímulos são constituídos por 6 séries de 10 seqüências que contêm entre 2 a 7 dígitos cada uma. A primeira série contém 10 seqüências de dois dígitos cada, a segunda 10 seqüências de três dígitos, e assim por diante, até à sexta série que contém 10 seqüências de 7 dígitos cada (Tabela 1). Cada série corresponde, assim, a uma amplitude de memória e varia entre uma amplitude mínima de 2 (série 1) e uma amplitude máxima de 7 (série 6). A amplitude de memória corresponde à extensão em que se observou um maior número de seqüências de dígitos correctamente repetidos.

A tarefa de memória de dígitos por emparelhamento é igualmente constituída por 6 séries de extensão crescente (Tabela 2). Cada uma é constituída por 10 pares de seqüências de dígitos, 5 das quais são exactamente idênticas, as outras 5 diferem quanto à ordem serial dos dígitos. Neste último caso, a diferença corresponde sempre a uma inversão de dois dígitos adjacentes. Também aqui a amplitude de memória corresponde à extensão em que se observou um maior número de respostas correctas (entre um mínimo de 2 e um máximo de 7).

Tabela 1: Sequências Usadas na Tarefa de Amplitude de Memória de Dígitos por Repetição

Amplitude					
2	3	4	5	6	7
72	635	4527	62975	784916	2874512
13	298	5691	76813	368254	7286453
54	126	9623	50962	613982	1398724
83	987	1879	94127	173859	4392718
61	543	2498	37514	875463	5831467
79	467	1284	38273	156982	4236187
24	954	5391	27691	294356	9438756
31	269	8297	98456	947685	2541398
89	325	6285	68345	213847	9862134
46	518	8954	98145	859124	3142596

Tabela 2: Sequências Usadas na Tarefa de Amplitude de Memória de Dígitos por Emparelhamento

Amplitude					
2	3	4	5	6	7
79 /	467 /	1284 /	38273 /	156982 /	4236187 /
79	647	1284	38273 1	56928	4263187
24 /	954 /	5391 /	27691 /	294356 /	9438756 /
42	954	5391	72691	249356	9438756
31 /	269 /	8297 /	98456 /	947685 /	2541398 /
13	296	8927	98456	947685	2541398
89 /	325 /	6285 /	68345 /	213847 /	9862134 /
89	235	6285	68435	213847	8962134
46 /	518 /	8954 /	98145 /	859124 /	3142596 /
64	518	8954	98145	851924	3142956
72 /	635 /	4527 /	62975 /	784916 /	2874512 /
72	653	4527	69275	874916	2874512
13 /	298 /	5691 /	76813 /	368254 /	7286453 /
13	298	5619	76813	368524	7284653
54 /	126 /	9623 /	50962 /	613982 /	1398724 /
45	126	6923	50926	613982 1	398724

estudos, Goiânia, v. 33, n. 5/6, p. 443-453, maio/jun. 2006.

Amplitude						
2	3	4	5	6	7	
83 /	987 /	1879 /	94127 /	173859 /	4392718 /	
83	897	1789	941271	73859	4392781	
61 /	543 /	2498 /	37514 /	875463 /	5831467 /	
16	543	4298	35714	875463	5831467	

Amplitude de Memória de Seqüências de Substantivo-Verbo

Os estímulos desta prova são constituídos por seqüências de palavras organizadas em grupos de dois ou três elementos do tipo Substantivo – Verbo, ou Substantivo – Verbo – Substantivo. Como estes grupos obedecem à estrutura sintáctica canónica Sujeito – Verbo – Objecto, são referidos por SV e SVO, respectivamente. Estes grupos SV e SVO são combinados de modo a conterem um número crescente de palavras (Tabela 3). A extensão máxima é de 6, e pode ocorrer de duas formas: SV/SV/SV e SVO/SVO. Para cada extensão há duas seqüências equivalentes (exemplo, 2 SV, 2 SVO, e assim sucessivamente). O total de itens é de 12 (6 séries com 2 exemplares cada uma).

Tabela 3: Seqüências Usadas na Tarefa de Amplitude de Memória de Seqüências Substantivo-Verbo

Ampl.	Estrutura	Estímulos
2	pá rir SV	rã pôr
3	sol voar flor SVO	rã rir pá
4	pá ler, flor pôr SV/SV	sol pôr, rã voar
5	flor rir rã, pá voar SVO/SV	sol ler pá, rã rir
6a	sol rir, flor pôr, pá ler SV/SV/SV	flor ler, rã voar, sol rir
6b	rã ler sol, pá pôr flor SVO/SVO	flor rir rã, sol ler pá

Nota: Treino: 'sol ler'.

As palavras são quatro substantivos e quatro verbos concretos, aos quais corresponde uma imagem: pá, rã, sol, flor, e rir, pôr, voar, ler.

PROCEDIMENTO

Os participantes foram observados individualmente, num ambiente calmo. A administração das provas obedeceu à seguinte ordem: Amplitude de Memória de Dígitos, primeiro a tarefa de repetição, depois a de emparelhamento, seguida pela de Amplitude de Memória de Sequências Substantivo-Verbo. Aspectos específicos da administração das tarefas, bem como as instruções dadas a cada participante são descritos a seguir.

Amplitude de Memória de Dígitos por Repetição

Os estímulos foram apresentados a uma cadência de um por segundo, com uma entoação neutra e idêntica para todos os dígitos da série. A prova iniciou-se com a apresentação da primeira sequência de dois dígitos. Se a resposta do participante fosse correcta, apresentava-se a primeira sequência da série de extensão seguinte (três dígitos, quatro dígitos...); se estivesse errada, continuava-se com o item seguinte da série da mesma extensão. Ao chegar à série de extensão sete, no caso de o sujeito responder correctamente, eram apresentadas todas as sequências e no fim era dada por terminada a tarefa. Caso contrário, terminava-se a prova após três erros consecutivos na mesma série.

A instrução dada aos participantes foi a seguinte: “Vou dizer alguns números, um de cada vez. Espere que eu acabe e depois repita-os na ordem em que eu disse”.

Amplitude de Memória de Dígitos por Emparelhamento

À semelhança da tarefa anterior, também aqui cada dígito foi apresentado a uma cadência de um por segundo, com uma entoação neutra e idêntica para todos os dígitos. Entre os dois elementos do par, fazia-se uma breve pausa de dois segundos. A instrução foi a seguinte:

Vou dizer alguns números, um de cada vez. Depois, vou dizer esses números outra vez. Ouça com atenção. Diga-me se eu repeti

os números na mesma ordem, ou numa ordem diferente. Diga 'sim' se a ordem for a mesma, e 'não' se a ordem for diferente.

Amplitude de Memória de Seqüências Substantivo-Verbo

Nesta tarefa, as seqüências de palavras foram apresentadas com a entoação de frase (como se fossem frases S-V ou S-V-O). A tarefa iniciou-se com a apresentação de um item de treino para assegurar que o participante tinha compreendido o que lhe era solicitado. De seguida, passava-se à apresentação das séries. A tarefa foi dada por terminada após a resposta do participante à última seqüência ou após dois erros consecutivos.

A instrução era a seguinte:

Olhe para estas oito imagens. Há uma imagem para voar, sol, ler, flor, rã, rir, pá, pôr. Aponte, por favor, para cada imagem à medida que eu as vou dizendo [repetição das palavras]. Agora vou dizer duas palavras. Espere que eu acabe de as dizer, e depois aponte para cada uma das imagens correspondentes, na mesma ordem. Ouça com muita atenção porque não vou repetir [treino: sol, ler]. Muito bem. Agora vou começar com duas palavras e depois vou aumentando o número. Não se esqueça de esperar que eu acabe, e depois aponte para as imagens na mesma ordem.

RESULTADOS

Na tarefa de Amplitude de Dígitos foi realizada uma Anova de medidas repetidas com o factor intragrupo Tarefa (Repetição *versus* Emparelhamento) e com o factor intergrupos Sexo. Na tarefa de Amplitude de Seqüências Substantivo-Verbo foram realizadas Anovas factoriais para a amplitude máxima alcançada e para o total de seqüências correctamente respondidas com o Sexo como factor intergrupo.

Amplitude de Memória de Dígitos

Na tarefa de repetição de dígitos, a maior parte dos participantes atingiu uma amplitude de 6 (47%, $n = 14$) e 23% ($n = 7$)

alcançaram a amplitude máxima de 7. Os restantes 9 participantes (30%) tiveram apenas uma amplitude de 5. Já na tarefa de emparelhamento, a maior parte dos participantes (37%) atingiu o *score* máximo. Também aqui o desempenho mais baixo correspondeu a uma amplitude de 5, observada em 33% dos participantes ($n = 10$). A amplitude média de memória nestas duas tarefas foi de, respectivamente, 5.9 e 6.0 (Tabela 4). Na análise de variância, não se verificaram diferenças significativas entre estas duas tarefas ($F < 1$). Também não foram observados efeitos significativos para a variável Sexo ($F < 1$) nem para a interacção Tarefa x Sexo ($F < 1$).

Tabela 4: Média da Amplitude de Memória de Dígitos

			Sexo	
			Fem.	Masc.
Amplitude	Todos		<i>M (DP)</i>	<i>M (DP)</i>
	<i>M (DP)</i>	% <i>n</i>		
Repetição ($N = 7$)	5.93 (.14)	23	5.87 (.19)	6.00 (1.9)
Emparelhamento ($N = 7$)	6.03 (.16)	37	6.07 (.22)	6.00 (.22)

Nota: média da amplitude de memória de dígitos por repetição e por emparelhamento, e respectivo desvio-padrão entre parêntesis, para o total dos participantes e por sexo, e percentagem de participantes (%N) com o escore máximo, 7.

Amplitude de Memória de Sequências Substantivo-Verbo

Dos 30 participantes observados, 11 (37%) chegaram às sequências maiores e mais complexas (de 6 itens, estruturas SVO/SVO) e, destes, 7 acertaram correctamente a totalidade dos 12 itens (Tabela 5). Os restantes 19 participantes (63%) atingiram uma amplitude de 5, correspondente à sequência SV/SV/SV.

Quanto à variável Sexo, não foram observadas diferenças significativas nem quando se considerou a amplitude máxima alcançada ($F(1,29) = 1.26, ns$) nem quando se considerou o total de respostas correctas ($F < 1$).

Tabela 5: Média da Amplitude de Memória e das Respostas Correctas

			Sexo	
			Fem.	Masc.
Amplitude	Todos		<i>M (DP)</i>	<i>M (DP)</i>
	<i>M (DP)</i>	% <i>n</i>		
Amplitude (<i>N</i> = 6)	5.37 (.49)	37	5.27 (.46)	5.47 (.52)
Respostas Correctas (<i>N</i> = 12)	10.43 (1.04)	23	10.33 (.98)	10.53 (1.13)

Nota: média da amplitude de memória e das respostas correctas, e respectivo desvio-padrão entre parêntesis, para o total dos participantes e por sexo, e percentagem de participantes (%N) com o escore máximo (6 para amplitude e 12 para o total).

Conclusão

Os resultados observados permitem-nos traçar duas conclusões principais.

A primeira é que as três provas permitem obter estimativas de memória verbal fonológica com alguma sensibilidade, mesmo em participantes sem lesão cerebral. Apenas 37% dos indivíduos observados atingiram a amplitude máxima nas tarefas de amplitude de dígitos por emparelhamento e de amplitude de seqüências substantivo-verbo e esta percentagem era ainda menor na tarefa de dígitos por repetição (23%). Não há, pois, efeitos de tecto evidentes. Se considerarmos a amplitude alcançada, vemos que, em média, ela é de 6 nas duas tarefas de dígitos (num máximo de 7), e de 5 na tarefa de seqüências de palavras (correspondendo à seqüência SV/SV/SV; num máximo de 6). Neste sentido, consideramos estar perante medidas sensíveis para a avaliação da memória verbal fonológica a curto prazo.

Os valores encontrados poderão servir de referência na avaliação neuropsicológica de adultos. No entanto, o recurso a estes valores na avaliação de indivíduos com baixa escolaridade deve ser feito com alguma precaução. Na tarefa de Memória de Seqüências Substantivo-Verbo, Gomes e Castro (1998) observaram valores de amplitude mais baixos para adultos com apenas 4 anos de escolaridade. Para estes, a amplitude média foi de 4. Já em

adultos com 9 a 12 anos de escolaridade, a amplitude média observada foi semelhante à do presente estudo.

Não foram encontradas diferenças significativas entre participantes masculinos e femininos. No que respeita à tarefa de amplitude de memória de seqüências substantivo-verbo, este resultado contraria os observados por Gomes e Castro (1998), que tinham encontrado um efeito de sexo em adultos escolarizados, com vantagem para o sexo masculino. No entanto, este resultado pode ser devido ao facto de os participantes observados por Gomes e Castro (1998) serem mais velhos do que os observados no presente estudo ($M = 44.7$, $DP = 6.35$), pois, como nos diz Fausto-Sterling (1992), as diferenças de género no nível das capacidades cognitivas, quando existem, tendem a ocorrer mais tarde no ciclo vital.

A segunda conclusão é que estas três tarefas de amplitude de memória verbal podem ser usadas na avaliação neuropsicológica de forma, grosso modo, equivalente. Apesar de o desempenho ter sido superior na tarefa de amplitude de dígitos por emparelhamento, seguida da amplitude de dígitos por repetição e, por fim, da amplitude de seqüências substantivo-verbo, não foram encontradas diferenças importantes entre estas provas. Este resultado legitima que se opte pela selecção da tarefa mais adequada ao indivíduo a ser avaliado. De facto, é com alguma frequência que, em situação clínica, encontramos crianças e adultos que manifestam, entre outros problemas, dificuldades em nível da produção de fala. Nestes casos, a avaliação da memória verbal recorrendo a tarefas que exijam repetição é claramente artefactual, pois as dificuldades apresentadas podem traduzir problemas de produção em vez de problemas na capacidade de armazenamento fonológico a curto prazo. A tarefa de amplitude de memória de dígitos por emparelhamento e a tarefa de amplitude de seqüências substantivo-verbo são, assim, especialmente úteis para a avaliação neuropsicológica, em particular com crianças ou adultos que manifestem problemas em nível da produção de fala.

Referências

FAUSTO-STERLING, A. *Myths of gender: biological theories about women and men*. 2. ed. New York: Basic Books, 1992.

GOMES, I.; CASTRO, S. L. Language processing and schooling in European Portuguese. In: REITSMA, P.; VERHOEVEN, L. (Eds.). *Problems and interventions in literacy development*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 1998. p. 113-127.

KAY, J.; LESSER, R.; COLTHEART, M. *Psycholinguistic assessments of language processing in aphasia*: Palpa. Hove: Lawrence Erlbaum Associates, 1992.

Abstract: the memory is a component related to various disturbances, including in language. It seems to us important to dispose of instruments which evaluate the memory as a whole, and particularly the verbal memory, in the context of language disturbances evaluations. We present two memory tests: the Amplitude of Digits Memory and the Amplitude of Noun-Verb Sequences Memory.

Key words: memory, neuropsychological evaluation, palpa