

AVALIAÇÃO DO IMPACTO DO TREINO DE DMTS VISUAL E AUDITIVO SOBRE OS TESTES DE MEMÓRIA

Nome Arthur Franckevicius Januario Antunes (IC) e Dr. Vinicius Pereira de Sousa (Orientador)

Apoio: PIVIC Mackenzie

RESUMO

A pesquisa investigou se o treinamento de habilidades de memória, através do procedimento de DMTS (delayed matching to sample/pareamento ao modelo com atraso) influencia no desempenho em testes de memória. Os testes auditivos aplicados foram dois subtestes da Escala de Inteligência Wechsler para Adultos III (subtestes: “dígitos” e “sequência de números e letras”) e o teste visual foi Cubos de Corsi. Participantes adultos foram divididos em três grupos: Treino DMTS Visual, Treino DMTS Auditivo e Grupo Controle. O procedimento para os dois grupos experimentais envolveu a aplicação dos testes citados, procedimento de treino em DMTS (cuja modalidade, visual ou auditivo, dependeu de qual grupo estava o participante) e reaplicação dos testes. Para o Grupo Controle, houve apenas a aplicação e reaplicação dos testes. Os resultados da pesquisa indicam uma relação entre o treino em DMTS e um desempenho melhor nos testes de inteligência. O grupo Treino DMTS Visual apresentou melhores resultados em todos os testes, enquanto o grupo Treino DMTS Auditivo apresentou melhor desempenho nos testes auditivos. O Grupo Controle não demonstrou mudanças expressivas na reaplicação dos testes. A pesquisa demonstra que treinos específicos para desempenhos relacionados a memória de curto prazo podem produzir mudanças importantes em indivíduos com dificuldades nessas habilidades. Sugere-se que novos estudos sejam feitos com uma amostragem maior e com análises estatísticas.

Palavras-chave: Análise do Comportamento, Memória, Testes de Inteligência

ABSTRACT

The research investigated if the training of memory skills, through DMTS (delayed matching to sample) procedure influences the performance on memory tests. The auditory tests used were, two subtests from the Wechsler Adult Intelligence Scale III (subtests: “digits” and “Letter-Number Sequencing”) and the visual test was Corsi block-tapping test. Adult participants were divided in three groups: Visual DMTS Training, Auditory DMTS Training, Control Group. The procedure for both experimental groups involved the application of the cited tests, DMTS training procedure (whose modality, visual or auditory, depended on which group the participant was) and the reapplication of the tests. For the Control Group, there was only the application and reapplication of the tests. The research results indicate a relation between the DMTS training and a better performance on intelligence tests. The Visual DMTS Training group presented better results on all tests, while the Auditory DMTS training group presented better

performance on auditory memory tests. The Control Group did not demonstrate expressive changes on tests' reapplications. The research demonstrates that specific training for short-term memory performances may produce important changes for individuals with difficulties on those skills. New studies with bigger sample and statistical analysis are suggested.

Keywords: Behavior Analysis, Memory, Intelligence Tests

1. INTRODUÇÃO

O presente estudo teve por objetivo verificar o efeito de treinos em DMTS com estímulos auditivos ou visuais sobre testes com ambos os tipos de estímulos, como forma de avaliar os efeitos da natureza dos estímulos empregados em situações de aprendizagem sobre o comportamento de lembrar. Nossa hipótese foi de que o treinamento melhorará o desempenho dos participantes nos testes. Tal procedimento pode também ajudar a investigar outros objetivos secundários, tais como verificar se a aquisição de desempenho em tarefas de DMTS varia em quantidade de tentativas a depender da natureza do estímulo sensorial, bem como possíveis mudanças nos resultados de testes de memória a depender do procedimento empregado no ensino. Pesquisas neste campo podem ajudar a investigar processos comportamentais básicos relacionados à memória, contribuindo assim para o desenvolvimento de diversas intervenções em saúde e educação, tais como melhorias em estratégias pedagógicas e reabilitação neurocognitiva.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

O campo teórico da Psicologia possui diversas correntes teóricas que podem explicar o comportamento humano a partir de diferentes pontos de vista epistemológicos. Entre essas abordagens teóricas, a Análise do Comportamento, desenvolve seus conceitos e pesquisas a partir da seguinte definição de comportamento: “uma relação ou interação entre atividades do organismo, que são chamadas genericamente de respostas, e eventos ambientais, que são chamados genericamente de estímulos” (SÉRIO; ANDERY, 2009, p.5); ou seja, para esta abordagem o comportamento humano é um fenômeno relacional.

A filosofia que sustenta a Análise do Comportamento se chama Behaviorismo Radical e possui como pressupostos filosóficos o monismo, o materialismo, o externalismo e o interacionismo/funcionalismo (MARÇAL, 2010). A premissa monista sustenta que há apenas uma natureza, que unida com o materialismo seria a natureza da matéria; não há divisão corpo e mente, pois estes são partes de um todo que é constituído por átomos, células, órgãos entre outros. Ao ser externalista, um analista do comportamento entende que as causas do comportamento serão sempre buscadas no contexto da atividade: na emissão de uma resposta olham-se os eventos anteriores e posteriores no ambiente que levaram a tal, até mesmo eventos internos são mantidos por fatores externos ao organismo, como a seleção natural por exemplo. Do interacionismo parte a ênfase da análise do objeto, o comportamento, a partir da relação entre o organismo e o ambiente, jamais de um dos dois isolados.

Partindo de tal base analítico comportamental ao se estudar qualquer fenômeno é imperativo considerar o ambiente em que ele ocorre, de tal sorte que experimentos e

intervenções são realizados alterando variáveis externas e analisando os seus impactos nas ações do organismo investigado (indivíduo).

Os comportamentos podem ser organizados a partir de dois tipos. Há o comportamento respondente, que é “um tipo de relação entre o ambiente (estímulo) e o organismo (resposta), em que dizemos que um estímulo elicia uma resposta.” (MOREIRA; MEDEIROS, 2019, p. 46), e o comportamento operante, este é marcado pelo fato de que a resposta “produz consequências que se constituem em alterações no ambiente e cuja probabilidade de ocorrência futura é afetada por tais consequências.” (MOREIRA; MEDEIROS, 2019, p. 47). “A maior parte dos nossos comportamentos produz consequências no ambiente” (MOREIRA; MEDEIROS, 2019, p. 47), desta maneira, a maior porção das nossas ações são mantidas pelas suas consequências, ou seja, são comportamentos operantes. Em decorrência dessa predominância, a presente pesquisa focará nesse último tipo de comportamento.

Para compreender o comportamento operante devemos identificar duas unidades principais (apesar de não serem as únicas): as respostas e os estímulos consequentes. A resposta “designa aqui uma ocorrência específica de um comportamento operante.” (DE ROSE, 1999, p. 81), é as ações do indivíduo, ou seja, tudo aquilo que uma pessoa é capaz de fazer. Já os estímulos consequentes são eventos ambientais que sucedem essas respostas e alteram a sua frequência, “Quando a resposta de contar uma piada tem, como consequência, risos da audiência, a ocorrência de respostas da mesma classe no futuro torna-se mais provável.” (DE ROSE, 2001, p. 81). Para ilustrar, se na volta para casa uma pessoa pode ir por dois trajetos bem similares, mas em um deles há um jardim florido que a agrada muito, ao passar por esse trajeto, a probabilidade de que o sujeito repita essa alternativa com mais frequência no futuro aumenta, caso tenha sido uma consequência reforçadora.

Ao emitirmos uma resposta geralmente obtemos uma consequência que aumenta ou reduz a probabilidade de emitirmos essa mesma resposta em contextos similares. Quando a consequência aumenta a frequência da resposta que a produziu, chamamos essa consequência de “reforço” e o processo de fortalecimento da resposta de “reforçamento” “consequência reforçadora, em termos gerais, é um tipo de consequência que aumenta a probabilidade de que volte a ocorrer o comportamento que a produziu.” (MOREIRA; MEDEIROS, 2019, p. 52).

No Comportamento Operante os estímulos antecedentes também apresentam suas importâncias. Com múltiplas interações com o meio, começamos a discriminar estímulos antecedentes que nos indicam se determinada resposta será reforçada ou não. Na presença

de tais estímulos há o aumento da probabilidade de emissão de uma resposta previamente reforçada.

Frequentemente, os operantes tornam-se mais prováveis de ocorrer naquelas situações/contextos em que foram reforçados. Quando isso acontece, diz-se que trata-se de um operante discriminado, ou seja, esta relação operante ocorre sob influência de um contexto que evoca e tem baixa probabilidade de ocorrência num contexto distinto. Esse contexto que passa a evocar a resposta recebe o nome de estímulo discriminativo (SD). (PESSÔA; VELASCO, 2012, p. 29).

Esse processo de aprendizagem se chama discriminação de estímulos. Assim, na presença dos estímulos discriminativos podemos agir de forma semelhante a como agimos no passado.

Este fenômeno de retomar uma experiência passada é recorrentemente chamado de memória na neurociência e em abordagens cognitivistas. Todavia, as definições utilizadas variam, sendo algumas mais próximas da proposta comportamental e outras mais distantes. Fuso e Cruz-Rodrigues (2012) definem memória de uma maneira mais próxima da abordagem deste trabalho:

A memória é a capacidade de modificar o comportamento em função de experiências anteriores, dependendo de diferentes estruturas do sistema nervoso (Helene & Xavier, 2003). (...) possibilita ao indivíduo manipular e compreender o mundo, associando o contexto com as experiências individuais permitindo a interação do homem com seu meio (Squire & Kandel, 2003). (p.187).

Enquanto que Sternberg (2008) traz uma definição mais internalista:

A memória é o meio pelo qual mantemos e acessamos nossas experiências passadas para usar a informação no presente (Tulving, 2000b; Tulving e Craik, 2000). Como processo, a memória se refere aos mecanismos dinâmicos associados com armazenagem, retenção e acesso à informação sobre a experiência passada (Bjorklund, Schneider e Hernández Blasi, 2003; Crowder, 1976). (p. 156).

A definição de Sternberg (2008) assume um eu-iniciador em uma noção de que as nossas interações com o meio vêm de dentro de nós, com mecanismos dinâmicos internos para então agirmos sobre o mundo. Estes mecanismos seriam os responsáveis pelo fenômeno de lembrar.

Em contraposição, a partir dos pressupostos filosóficos da Análise do Comportamento, em especial o externalismo, o conceito de memória como algo interno não se faz necessário para explicar o comportamento de lembrar. No lugar, há uma mudança da relação do organismo com o estímulo, ao invés de um armazenamento de um dado que internamente retornará de forma espontânea no futuro,

Em uma situação aprende-se algo novo, ou seja, certas respostas são colocadas sob o controle de certos estímulos. Esta nova aprendizagem modifica o organismo e futuramente, diante da situação adequada, a resposta aprendida pode ser ocasionada. (AGGIO, et al, 2014, p. 428).

Como outras respostas, o recordar pode ser evocado pela apresentação de estímulos discriminativos (Sd) adequados, como abordado na seguinte citação: “falar, raciocinar e lembrar a respeito de análise do comportamento é mais provável diante do professor de disciplinas comportamentais” (HUBNER; MOREIRA, 2012, p. 62). Novamente, tais estímulos adquiriram essa capacidade após um histórico de interações do organismo com o ambiente.

Na abordagem analítico comportamental, o lembrar “Trata-se de respostas que ocorrem no presente sob controle de estímulos do presente e esta relação é fruto de uma história de reforçamento.” (AGGIO, et al, 2014, p. 428). Como comportamento operante, é evocado por estímulos discriminativos e mantido pelas consequências do ato de lembrar.

A criança se “lembra” do nome da cor “vermelha” diante de qualquer objeto vermelho. Ela também pode “lembrar” como se escreve “bolo” ao ouvir a palavra, que não tem qualquer propriedade física em comum com a palavra escrita. Lembrar de algo é, portanto, emitir a resposta de uma classe reforçada anteriormente, diante de estímulos da mesma classe do estímulo presente no momento do reforçamento. Lembrar é comportamento sob controle de estímulos. (AGGIO, et al, 2014, p. 426).

Esse exemplo ressalta a presença de estímulos discriminativos em atos de lembrar, o caráter de ação deste e a manutenção desta relação a partir do histórico de reforço de respostas passadas.

Dentro da Análise do Comportamento o lembrar também pode ser investigado experimentalmente. O procedimento frequentemente empregado para este propósito se chama “Pareamento ao Modelo com Atraso” (DMTS - *Delayed Matching to Sample*). Neste há a apresentação de um estímulo que servirá de modelo, por exemplo um círculo verde, sendo que esse estímulo pode ser observado pelo participante por alguns segundos. Em seguida este mesmo estímulo é retirado e após alguns segundos sem nenhum estímulo, são apresentados estímulos distintos chamados de estímulos comparação ou estímulos de escolha, por exemplo um círculo verde e um triângulo azul. Se o participante selecionar o círculo verde ele será reforçado (Ihe será apresentada uma consequência reforçadora que mantenha a frequência das respostas), caso contrário não há reforço (CATANIA, 1999). Pode ser que no lugar de figuras, os estímulos de escolha sejam palavras ou sinais arbitrários; o importante é que o estímulo correto é aquele que apresenta alguma relação estabelecida com o estímulo modelo (ALBRECHT; HANNA, 2019). Nos DMTS o tempo entre o estímulo modelo e os estímulos comparação, chamado de intervalo de atraso, é crucial para estudos de memória: resultados experimentais mostram que quanto maior o intervalo de atraso, menor a

frequência de respostas de escolha corretas, sendo que estas escolhas são consideradas exemplos do comportamento de lembrar.

Responder a estímulos de comparação em procedimentos de DMTS pode ser considerado uma forma de lembrar, porque o estímulo modelo, que deveria determinar a escolha do estímulo de comparação, não está mais presente no ambiente (ALBRECHT; HANNA, 2019, p. 52).

O experimento de DMTS pode utilizar como estímulo modelo não apenas objetos ou imagens, mas sons, cheiros, entre outras estimulações sensoriais. O estudo de Albrecht e Hanna (2019) traz informações relevantes para estudos sobre memória nesta área como um todo, dentre elas a escassez de estudos que incluam participantes de pesquisa humanos e estímulos que não sejam visuais, e em decorrência disto, a falta de comparações entre desempenhos do mesmo participante com estímulos diferentes.

Diversos aspectos podem ser estudados dentro desta temática, dentre eles investigar se o desempenho em um tipo de estímulo em um treino DMTS pode favorecer o comportamento de lembrar em desempenhos posteriores com o mesmo tipo de estimulação dado que “a habilidade de memorizar pode ser passível de treinamento como qualquer outra habilidade.” (HUBNER; MOREIRA, 2012, p.68). Ou seja, se ao realizar um treino de DMTS com estímulos auditivos, o participante que foi avaliado teria um desempenho aprimorado em formas de avaliação de memória posteriores com estímulos auditivos, já que esteve exposto a uma situação em que a resposta de lembrar o estímulo auditivo teria sido potencialmente reforçada.

3. METODOLOGIA

O experimento ocorreu com doze adultos entre dezoito e vinte e dois anos, que preencheram um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. O recrutamento ocorreu pela divulgação do projeto de pesquisa em turmas até o terceiro semestre de psicologia e por contatos que o pesquisador tinha que se enquadraram nos critérios de inclusão. Como critério de exclusão na seleção dos participantes para o grupo experimental da pesquisa foi importante que eles não tivessem treinamento prévio nem em teoria nem na prática de artes audiovisuais, enfatizando que um histórico prévio de aprendizagem audiovisual pode influenciar o desempenho em tarefas com estímulos auditivos e visuais se comparados com o restante da população. Além de não terem entrado em contato previamente com os testes a serem aplicados.

Os participantes foram divididos aleatoriamente em três grupos de quatro integrantes (alguns voluntários possuíam treino prévio com artes visuais ou auditivas, mas foram colocados no grupo controle para não afetar o desempenho no DMTS), um grupo sendo o controle enquanto os outros dois foram os experimentais. No grupo controle foram realizados

testes de memória operante (os subtestes: Dígitos, e Sequência de Números e Letras da Escala de Inteligência Wechsler para Adultos WAIS III; e o teste Cubos de Corsi, com duração total de 60 minutos de aplicação) em dois dias espaçados por um mês e uma semana entre eles. O WAIS III é um teste psicológico e, enquanto tal, detalhes sobre sua aplicação e materiais não podem ser divulgados ou anexados. Já o Cubos de Corsi é um tabuleiro com nove cubos no qual serão feitas sequências que o participante deve repetir os movimentos feitos pelo aplicador. O foco foi verificar suas habilidades de memória em dias diferentes sem os procedimentos experimentais da intervenção entre as avaliações. O grupo experimental realizou os mesmos testes de inteligência, em um primeiro dia, duas semanas depois realizou procedimentos de DMTS (duração de uma hora), e completando um mês e uma semana novamente testes de memória. Os participantes foram apresentados primeiro ao subteste Dígitos, em seguida ao Cubos de Corsi e, por fim, ao subteste Sequência de Números e Letras. Foi verificado, a partir da comparação com o grupo controle, se o procedimento de DMTS alterou as habilidades de memorização do grupo experimental.

Os procedimentos de DMTS foram realizados em duas etapas: treino e teste. Na fase de treino um grupo experimental participou da condição experimental visual enquanto o outro passou pela condição auditiva, cada grupo contendo quatro integrantes. A forma do treinamento foi igual para todos: cada bloco de treino teve dezesseis tentativas, oito com um estímulo modelo e as outras oito com o outro estímulo modelo, todas com intervalo de atraso em zero segundos. Tanto no treino como no teste, os estímulos modelos, os possíveis intervalos e a posição/ ordem de apresentação dos estímulos que o participante pôde escolher como resposta foram aleatorizados, ou pelo programa PCR *match* no caso visual ou previamente no site random.org no caso auditivo. Para os da condição visual os estímulos modelos foram quadrados com tonalidades de vermelho distintas (653 nm e 660 nm), enquanto que para os da condição auditiva foram as notas musicais: mi 3 e fá 3 (no piano pelo aplicativo Real Piano). Nesta etapa as escolhas corretas produziram reforço arbitrário, sendo ele uma música monofônica e imagens de acerto para o teste visual e uma confirmação do acerto pelo aplicador no teste auditivo.

A última fase foi o teste, no qual foi realizado primeiramente o teste auditivo. Nele os estímulos auditivos apresentados aos participantes da pesquisa foram duas notas musicais: mi e fá. Os intervalos de atraso entre a exposição do estímulo modelo e a apresentação dos estímulos de escolha foram de zero segundos, quatro segundos, oito segundos, e doze segundos. As notas foram apresentadas duas vezes para cada intervalo, totalizando dezesseis tentativas. Encerrado o teste auditivo iniciou-se o teste visual. Foram utilizados dois quadrados com diferentes tonalidades de vermelho. Os intervalos de atraso foram os mesmos: zero segundos, quatro segundos, oito segundos e doze segundos. As imagens

foram apresentadas duas vezes para cada intervalo, totalizando dezesseis tentativas. Desta forma, no total, o teste consistiu em trinta e duas tentativas. Tanto nos treinos como nos testes, o único momento em que o pesquisador não esteve presente na sala foi na aplicação do teste visual, deixando o participante a sós com o programa. Ademais, o intervalo entre a emissão da resposta do participante e a apresentação de um novo estímulo modelo em todos os casos foi de três segundos. O estímulo visual ficava disponível até que o participante apertasse o botão do mouse, enquanto o auditivo era tocado apenas uma vez (durante um segundo) tanto o estímulo auditivo modelo como as alternativas, entre as alternativas aguardou-se um segundo. Os estímulos visuais, após o modelo, poderiam estar em 9 possíveis posições da tela do computador, enquanto os estímulos auditivos tinham a sua ordem de apresentação alterada aleatoriamente para o participante na hora da escolha. É importante ressaltar que não houve reforçamento em nenhuma tentativa no teste. Os dados foram analisados no software PCR *match* e no Excel. Tanto os testes como os procedimentos foram realizados presencialmente no Serviço-Escola da Universidade Presbiteriana Mackenzie de São Paulo.

O trabalho foi submetido ao Comitê de Ética e foi aprovado com o código 67974122.1.0000.0084. Durante a participação na pesquisa todos os participantes foram acompanhados e suas dúvidas foram esclarecidas. O procedimento envolveu riscos mínimos aos participantes (desconforto, cansaço, dores de cabeça leves) e nenhum precisou se retirar durante a pesquisa. A participação na pesquisa providenciou ganhos pela participação em um treino com atividades de memória.

4. RESULTADO E DISCUSSÃO

Observaremos os dados obtidos na pesquisa, primeiro analisando internamente os grupos de intervenção em relação aos testes que realizaram, em seguida comparando o desempenho entre os grupos, e por fim analisando o desempenho dos grupos experimentais no DMTS.

Para organizar os dados dos participantes nos testes, foi-se feita a soma do desempenho na ordem direta e indireta do subteste Dígitos em cada aplicação e em seguida subtraiu-se do resultado da segunda aplicação o resultado da primeira. O mesmo foi realizado com os resultados do teste Cubos de Corsi, já no subteste Sequência de Números e Letras há apenas sequência direta, desta forma foi-se utilizado esse número para realizar a mesma subtração dos casos anteriores. Assim, seguimos a fórmula $X = B - A$, em que X é mudança de resultado comparando a segunda aplicação com a primeira, B é a segunda aplicação do teste (Dígitos, Sequência de Números e Letras ou Cubos de Corsi) e A é a primeira aplicação. Se $X=0$ a diferença é nula, $X=1$ ou $X=-1$ significa que o efeito do treino não produziu diferença expressiva, $X \geq 2$ significa que houve mudanças expressivas no teste favorecendo o desempenho e $X \leq -2$ significa que houve mudanças significativas no teste desfavorecendo

o desempenho. Vale salientar que nenhum participante conseguiu nota máxima em nenhum teste.

Para dividir os resultados por participante, foram atribuídos como identificadores uma letra pelo grupo em que estão e um número, sendo eles V1, V2, V3, V4, (Visual) A1, A2, A3, A4, (Auditivo) C1, C2, C3, C4, (Controle). A apresentação dos resultados de cada um foi organizada na seguinte sequência, o resultado no subteste Dígitos, em seguida no subteste, Sequência de Números e Letras, por fim do teste Cubos de Corsi.

Começando pelo grupo que passou pelo treino visual do DMTS, os resultados no subteste Dígitos foram, dois participantes com desempenho melhor na reaplicação (V2 = 6 e V4 = 6), um participante com diferença não significativa (V1 = 1) e um participante com piora no desempenho (V3 = -3). No subteste Sequência de Números e Letras dois participantes apresentaram melhora (V1 = 3 e V4 = 2), um participante com diferença não significativa (V2 = 1) e um com diferença nula (V3 = 0). Com o Cubos de Corsi três participantes apresentaram melhora (V1 = 5, V2 = 2 e V4 = 4) outro apresentou diferença nula (V3 = 0). Ao olhar individualmente os dados, três dos quatro sujeitos (V1, V2 e V4) da intervenção com DMTS visual tiveram desempenho maior na reaplicação em ao menos uma nota dos subtestes auditivos (Dígitos e Sequência de Números e Letras) enquanto um apresentou piora (V3 = -3), três apresentaram melhora no teste visual (V1, V2 e V4), enquanto um apresentou mudança nula (V3). Analisando internamente este grupo, em sua maioria houve melhora no desempenho dos participantes no resultado dos testes tanto auditivos quanto visuais.

Tabela 1 - Desempenho dos participantes do treino de DMTS visual nos testes de memória

TESTES	PARTICIPANTES			
	V1	V2	V3	V4
Dígitos	1 (1+0)	6 (3+3)	-3 (-4+1)	6 (3+3)
Sequência de Números e Letras	3	1	0	2
Cubos de Corsi	5 (4+1)	2 (1+1)	0 (-1+1)	4 (0+4)

A seguir descreveremos os resultados do grupo que realizou os treinos auditivos no DMTS. No subteste Dígitos três participantes apresentaram melhora (A1 = 5, A2 = 4 e A3 = 3), enquanto um teve uma mudança não significativa (A4 = 1). No subteste Sequência de Números e Letras dois participantes apresentaram melhora (A2 = 2 e A4 = 2), um não apresentou diferença (A3 = 0) e outro obteve diferença não significativa (A1 = 1). No teste Cubos de Corsi, um participante apresentou melhora (A3 = 6), um obteve diferença nula (A4 = 0), um obteve diferença não significativa (A1 = -1) e um apresentou piora no desempenho (A2 = -4). Analisando cada participante deste grupo, todos apresentaram melhora em ao menos um teste que dependia da audição, já no teste visual um participante apresentou

melhora, outro piora, um teve uma diferença não significativa e outro foi nulo ao considerarmos o desempenho. Neste grupo houve melhora no desempenho dos testes auditivos por parte de todos os participantes, mas não houve esse padrão no teste visual.

Tabela 2- Desempenho dos participantes do treino de DMTS auditivo nos testes de memória

TESTES	PARTICIPANTES			
	A1	A2	A3	A4
Dígitos	5 (3+2)	4 (1+3)	3 (0+3)	1 (1+0)
Sequência de Números e Letras	1	2	0	2
Cubos de Corsi	-1 (-1+0)	-4 (-4+0)	6 (2+4)	0 (0+0)

O grupo controle, no subteste dígitos, um participante apresentou melhora ($C1 = 4$), enquanto os outros três obtiveram diferença nula. Na Sequência de Números e Letras tivemos uma piora ($C1 = -4$), dois resultados não significativos ($C3 = -1$ e $C4 = -1$) e um nulo ($C2 = 0$). No teste Cubos de Corsi um dado foi de melhora ($C4 = 6$), dois foram diferenças não significativas ($C1 = 1$ e $C3 = -1$) e outro foi de piora ($C2 = -4$) no desempenho. Este foi o grupo com resultados mais heterogêneos não apresentando um padrão de melhora consistente na reaplicação.

Tabela 3 - Desempenho do grupo controle nos testes de memória

TESTES	PARTICIPANTES			
	C1	C2	C3	C4
Dígitos	4 (5-1)	0 (-1+1)	0 (-2+2)	0 (-1+1)
Sequência de Números e Letras	-4	0	-1	-1
Cubos de Corsi	+1 (-1+2)	-4 (-3-1)	-1 (-2+1)	6 (2+4)

Ao comparar os desempenhos entre grupos vemos que nos grupos experimentais houve um padrão de melhora em pelo menos um dos testes auditivos (7 de 8, 87,50% do grupo), enquanto no grupo controle não (1 de 4, 25%), sendo que esse mesmo participante que demonstrou melhora em um teste auditivo obteve uma piora em outro. Ao compararmos os grupos experimentais, dos quatro participantes submetidos a treinos de DMTS visual três demonstraram melhor desempenho em ao menos um teste auditivo na segunda aplicação, enquanto os que foram submetidos a treinos de DMTS auditivo todos apresentaram melhor desempenho nos testes auditivos na segunda aplicação.

Já no teste visual, ao considerar o grupo experimental como um todo, não houve melhora de forma clara (4 de 8 = 50%), se comparado ao grupo controle (1 de 4 = 25%). Ao separarmos os grupos experimentais em visual e auditivo, encontramos que o desempenho do grupo submetido a treinos de DMTS visual teve melhora (3 de 4, 75%) enquanto no grupo auditivo não (1 de 4, 25%). Com isso, constatamos que o grupo que passou pelo treino visual

teve um desempenho maior do que os grupo auditivo e o controle no teste visual. Além de não ter tido casos de piora no desempenho, diferentemente dos grupos auditivos e controle, nos quais, em cada um, um participante obteve um desempenho inferior na segunda aplicação.

Ao observarmos os dados vemos que o treino de DMTS em qualquer uma de suas modalidades aumenta o desempenho dos participantes nos testes de memória auditiva, sendo que aqueles que passaram por um treino auditivo conseguiram uma melhora maior. Considerando a modalidade visual, apenas o treino de DMTS visual propicia uma melhora no desempenho. Os resultados implicam que a nota em um teste de memória sofre influência de atividades que exercitem essa função. Ao ser considerada como uma ação, o lembrar pode ser fortalecido por atividades que o exijam para sua realização.

Focando nos dados obtidos nos testes de DMTS, o grupo visual no DMTS visual obteve três desempenhos de 100% (V1, V2 e V4), ou seja, acertaram todas as tentativas com os intervalos de zero, quatro, oito e doze segundos, e um desempenho de 93,75% (V2), o qual errou uma resposta com intervalo de doze segundos. No DMTS auditivo, um 87,50% (V4), o qual errou duas tentativas de doze segundos, dois 81,25% (V2 e V3), dos quais, V2 errou uma tentativa de quatro segundos e duas de doze segundos, enquanto V3 errou uma tentativa de zero segundos, uma de oito segundos e uma de doze segundos, e uma participante com 75% (V1) de aproveitamento, errando duas tentativas com oito segundos e duas tentativas com doze segundos de intervalo entre a apresentação do estímulo modelo e a resposta.

Neste grupo o desempenho foi maior no DMTS visual do que no auditivo. Vale ressaltar que tanto V1 quanto V4 erraram uma tentativa ainda na etapa de treino visual então refizeram o treino, tendo sido expostos o dobro de vezes do que os demais participantes do grupo. Importante notar que, o erro cometido no DMTS visual foi apenas com o estímulo com doze segundos de intervalo, já no auditivo ocorreram erros em também em zero (1), quatro (1), oito (3) e doze segundos (7), apesar da prevalência dos erros em doze segundos. Isto leva-nos a considerar que os erros no auditivo com pouco intervalo entre a apresentação do modelo e a resposta (0 e 4) podem ter relação com a falta da apresentação prévia a esses estímulos.

Concomitantemente, no grupo que passou pelo treino auditivo, o desempenho no DMTS visual foi de três 100% (A2, A3 e A4) e um 87,50% (A1), o qual errou uma tentativa em zero segundos e uma em quatro segundos. Já no DMTS auditivo dois participantes obtiveram 100% (A3 e A4), um 87,50% (A2) com dois erros em doze segundos, e um 68,75% (A1) com um erro em quatro segundos, dois em oito segundos e dois em doze segundos.

Neste grupo, houve um desempenho maior no DMTS visual do que no auditivo, todavia, os erros no teste visual se restringiram a zero e quatro segundos, enquanto no teste auditivo estiveram em quatro (1 vez), oito (2 vezes) e doze (4 vezes) segundos. A prevalência de erros com baixo intervalo entre a exposição do modelo e a resposta no DMTS visual em comparação com o auditivo sugere que com o treino os participantes tiveram menor chance de errar com baixos intervalos, apesar de manter uma taxa de erro com maiores intervalos. Ressalta-se que não houve falha em nenhum treino auditivo, todos os participantes gabaritaram o treino.

Ao comparar o desempenho dos dois grupos de DMTS, nota-se uma taxa de acerto maior nos DMTS visuais, indicando a possibilidade de terem sido mais fáceis para serem resolvidos. Apesar disso, não houve erro no treino auditivo, mas ocorreu no treino visual, o qual deveria ser o mais simples, tendo em vista o desempenho dos participantes. Um dado qualitativo importante para essa questão é que nos treinos visuais que tiveram falhas, elas foram restritas a uma falha apenas por cada participante, sendo ainda dentro das 5 primeiras apresentações aos estímulos. Em contrapartida a essa informação, os estímulos auditivos, apesar de não apresentarem dificuldade sem intervalo (durante o treino), foram os com maior taxa de erro considerando todo o DMTS, sendo frequente o erro aos doze segundos (11 erros em 16 tentativas, 68,75% de erro) em comparação aos erros em doze segundos do teste visual (1 erro em 16 tentativas, 6,25% de erro).

Tabela 4 – Desempenho dos grupos de intervenção nos testes de DMTS

		Visual				Auditivo			
		0s	4s	8s	12s	0s	4s	8s	12s
Com treino visual	V1	100%	100%	100%	100%	100%	100%	50%	50%
	V2	100%	100%	100%	75%	100%	75%	100%	50%
	V3	100%	100%	100%	100%	75%	100%	75%	75%
	V4	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	50%
Média		100%	100%	100%	94%	94%	94%	81%	56%
Com treino auditivo	A1	75%	75%	100%	100%	100%	75%	50%	50%
	A2	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	50%
	A3	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
	A4	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Média		94%	94%	100%	100%	100%	94%	88%	75%

Pensando o efeito do treino no desempenho dos testes de DMTS visual, o grupo visual no DMTS visual errou apenas com doze segundos de intervalo, enquanto o grupo auditivo errou apenas com intervalo de zero e quatro segundos. Isto indica que o treino teve como consequência principalmente a apresentação dos estímulos para os participantes, sem garantia que acertassem com um intervalo maior, mas evitou que errassem em um intervalo

menor. Assim como ocorreu com os testes visuais, o grupo auditivo não obteve erro com zero segundos, apesar de ter ocorrido um erro com quatro segundos, enquanto o grupo visual errou uma vez com zero segundos e uma com quatro segundos.

O efeito do treino do intervalo de zero segundo nos testes de DMTS de cada modalidade, assim como a permanência de erros aos oito e doze segundos por participantes em testes nos quais treinaram anteriormente é condizente com a pesquisa de Kangas, Berry e Branch (2011), na qual com pombos houve a melhora mais imediata nos resultados com o treino de MTS (*Matching to Sample/ Pareamento ao Modelo*), mas com uma demora maior para que os animais acertassem com maiores intervalos de exposição.

Passando para a análise dos testes auditivos no DMTS, o grupo que passou pelo treino auditivo obteve mais acertos (25 de 32 - 78,12% de acerto) do que o que passou pelo treino visual (20 de 32 - 62,50% de acerto). A diferença fica mais nítida ao contarmos o número de erros em oito e doze segundos de cada grupo, sendo o do auditivo seis erros em doze tentativas, em comparação com dez erros em doze tentativas do grupo visual. Desta forma, o treino auditivo auxiliou na redução de erros tanto nos intervalos menores (zero segundos) quanto com intervalos maiores (oito e doze segundos).

Durante a coleta, foram convidados mais participantes do que o necessário para garantir a disponibilidade dos dados após a coleta, já que se tratava de um experimento com dois ou três encontros espaçados. Felizmente a quantidade de participantes foi suficiente, sendo que dois participantes não foram contabilizados nos resultados, dado que, ao realizarem a reaplicação confundiram a tarefa e tiveram os seus resultados prejudicados por não realizar o que foi proposto. Um deles estava no grupo controle e reproduziu o teste do Dígitos como se estivesse realizando o subteste Sequencia de Número e Letras, enquanto que o outro estava no grupo visual, e ao começar a realizar o Dígitos na ordem direta, inverteu e começou a fazer na ordem inversa até seguirmos para o outro teste. O aplicador não poderia comunicar o erro por ser um teste padronizado, influenciando na aplicação dos participantes caso o fizesse.

É importante notar que, apesar do Cubos de Corsi ser um teste visual, como o DMTS visual, eles exigem topografias de respostas diferentes: enquanto no Cubos de Corsi o participante deve tocar em uma sequência de cubos, no DMTS deve-se escolher com o mouse entre dois estímulos. Essa diferença entre a topografia exigida no treino e no teste pode, em partes, estar relacionada ao resultado de que os treinos de DMTS pouco interferiram em uma melhora no teste Cubos de Corsi.

Devido a melhora de desempenho pelo grupo experimental como um todo nos testes auditivos e do grupo visual nos testes visuais em comparação com o grupo controle, conclui-

se a interferência do treino de DMTS no resultado dos testes. Essa mudança pode ser explicada pelo processo de desenvolvimento da memória, sendo esta uma função que nos seres humanos é auxiliada por ferramentas que utilizamos para controlar nossa própria conduta, como a linguagem por exemplo. Ao ter passado por atividades que exigissem o uso da memória é possível que os participantes tenham tido uma oportunidade de desenvolver estratégias para aumentar a chance de lembrar do estímulo durante a aplicação, sendo esse uso de instrumentos de controle da conduta um fator do avanço cultural dos seres humanos em comparação com outros animais (VYGOSTKY; LURIA, 1996; VIGOTSKI, 2021).

Vale ressaltar algumas reflexões que podem ser apropriadas por futuras pesquisas no campo, para além das considerações sobre as estratégias de resolução dos problemas. Na presente pesquisa foi feito um modelo de comparação de intervenção versus nada, poderia ser feito um estudo no qual, ao invés do grupo controle não ter uma atividade entre as aplicações do teste, tivesse outra intervenção que trabalhasse com a memória que não fosse um DMTS, a fim de analisar se o simples uso do lembrar nesse meio tempo já fortaleceu essa categoria de respostas, ou se a forma como o DMTS se estrutura auxilia mais nesse processo de desenvolvimento.

Durante a pesquisa, os testes de memória foram aplicados exatamente como estavam nos manuais, o que implicou que na segunda aplicação, aquela exata sequência já havia sido apresentada anteriormente ao participante. Esse fator pode fazer com que haja uma interferência na resolução dos problemas em decorrência de que algum participante possa ter se lembrado da sequência de forma mais facilitada por ter uma memória de longo prazo mais desenvolvida, em comparação com os demais. Poderia ser feita uma pequena alteração nos elementos dos testes para que não fossem exatamente os mesmos nos dois dias, evitando essa possível interferência no desempenho.

Outro adendo é de que os estímulos sonoros utilizados foram notas musicais. Há um treino cultural maior de discernimento de palavras do que de notas, o que pode ser um fator que tornou o DMTS auditivo mais difícil do que o visual. É possível que, caso o DMTS auditivo fosse feito com falsas palavras ou letras isoladas, ao invés de notas musicais, o desempenho dos participantes fosse diferente e não houvesse uma discrepância tão grande em comparação com os resultados no DMTS visual.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com a pesquisa foi possível demonstrar a melhora do desempenho no grupo experimental em comparação com o grupo controle nos testes de memória. A pesquisa teve como dado curioso o desempenho dos participantes no DMTS visual e a melhora do desempenho dos participantes de ambos os grupos experimentais nos testes de memória que

envolviam estímulos auditivos. Limites da pesquisa incluem um número reduzido de participantes (12) e falta de uma análise estatística dos dados. Sugerimos para futuras pesquisas, grupos maiores, análises estatísticas dos dados, além de, ao pesquisar com humanos, entrevistar após o teste como foi realizada a atividade, e se houve alguma mudança de estratégia ao longo das aplicações. Também vale considerar uma intervenção diferente para o grupo controle, uma alteração de pedaços dos testes de memória na replicação e o uso de um estímulo sonoro que não sejam notas musicais.

6. REFERÊNCIAS

AGGIO, Natalia Maria, et al. Memória sob a ótica analítico comportamental. *In: VICHI, Christian, et al. Comportamento em Foco 3*. São Paulo: ABPMC, 2014.

ALBRECH, Charlise; HANNA, Elenice S. Pareamento ao modelo com ajuste do atraso: uma revisão da literatura. *Revista Brasileira de Análise do Comportamento*, (Online), v. 15, n. 1, p. 51-60, 2019.

CATANIA, A. Charles. *Aprendizagem: comportamento, linguagem e cognição*. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 1999.

DE ROSE, Júlio César Coelho. O que é comportamento? *In: BANACO, Roberto Alves (org). Sobre Comportamento e Cognição – aspectos teóricos, metodológicos e de formação em Análise do Comportamento e Terapia Cognitivista*. Santo André: ARBytes Editora Ltda, 1999.

FUSO, Simone Freitas; CRUZ-RODRIGUES, Camila. Avaliação Neuropsicológica da Memória. *In: HUTZ et al. Avanços em avaliação psicológica e neuropsicológica de crianças e adolescentes II*. Casa do Psicólogo, 2012.

HUBNER, Maria Martha Costa; MOREIRA, Márcio Borges. *Temas clássicos da psicologia sob a ótica da análise do comportamento*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2012.

KANGAS, Brian D.; BERRY, Meredith S.; BRANCH, Marc N. On the development and mechanics of Delayed Matching-To-Sample performance. *Journal of Experimental Analysis of Behavior*, 95, p. 221-236, 2011. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1901/jeab.2011.95-221>. Acesso em: 5 ago. 2023.

MARÇAL, João Vicente de Sousa. Behaviorismo Radical e Prática Clínica. *In: DE-FARIAS, Ana Karina C R. Análise Comportamental Clínica*. Porto Alegre: Artmed, 2010. Disponível em: <https://app.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788536321677/>. Acesso em: 09 abr. 2022.

MOREIRA, Marcio Borges; MEDEIROS, Carlos Augusto de. *Princípios básicos de análise do comportamento*. Porto Alegre: Artmed, 2019.

PESSÔA, Candido V. B. B.; VELASCO, Saulo M. Comportamento operante. *In*: BORGES, Nicodemos Batista; CASSAS, Fernando Albregard. *Clínica analítico-comportamental: aspectos teóricos e práticos*. Porto Alegre: Artmed, 2011.

SÉRIO, Tereza Maria et al. Definição de Comportamento. *In*: ANDERY, M. A. et al. *Comportamento e causalidade. Laboratório de psicologia experimental programa de estudos pós-graduados em psicologia experimental: Análise do Comportamento*. São Paulo: PUC, 2009.

STERNBERG, Robert J. *Psicologia Cognitiva*. Porto Alegre: Artmed, 2008.

VIGOTSKI, Lev Semionovitch. *História do desenvolvimento das funções mentais superiores*. São Paulo: Editora WMF Martins Fontes, 2021.

VYGOTSKY, Lev Semionovitch; LURIA, Alexander Romanovich. *Estudos sobre a história do comportamento: O Macaco, o Primitivo e a Criança*. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996.

Contatos: arthur.franckevicius@gmail.com e vinicius.sousa@mackenzie.br