
Artigo Científico

O processo de memória em jovens: o efeito do uso do computador

The memory process in young people: the effect of use of computer

Paula Mariza Zedu Alliprandini^{a, e}, Sandra Luzia Wrobel Straub^b, Elisangela Brugnera^c e Tânia Pitombo de Oliveira^d

^aDepartamento de Educação, Universidade Estadual de Londrina (UEL), Londrina, Paraná, Brasil; ^bDepartamento de Pedagogia, ^cDepartamento de Matemática, ^dDepartamento de Letras, Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT), Sinop, Mato Grosso, Brasil

Resumo

O objetivo desta pesquisa foi investigar o efeito do uso do computador no processo de memória em participantes da faixa etária de 11 a 14 anos de idade. A condição memória envolveu as fases de aquisição da informação e do lembrar, nos intervalos de tempo (2 min, 24 horas e 1 semana) nas situações de pré e pós-teste (antes e após os participantes terem participado do Curso de Informática Básica). Nesta condição, os participantes estudavam o mapa do Brasil durante 7 minutos e as estimativas das diferentes áreas dos estados do Brasil foram realizadas de acordo com o método de estimação de magnitudes, sem a presença do mapa. Na condição perceptiva, as estimativas foram feitas na presença do mapa do Brasil. Através da análise de variância, os resultados evidenciaram diferenças significativas entre as condições experimentais, sendo que a Condição Experimental Perceptiva se diferenciou das demais condições. A análise da condição memória no intervalo de uma semana apresentou diferença significativa entre a situação do pré e pós-teste. Estes dados poderão contribuir na área educacional, na medida em que possibilita ao educador conhecer a forma como o aluno processa e arquiva as informações, incentivando assim o uso do computador como ferramenta pedagógica para a melhoria do processo de ensino-aprendizagem. © Cien. Cogn. 2010; Vol. 15 (2): 021-030.

Palavras-chave: memória; educação; computador; função-potência.

Abstract

The objective of this research was to investigate the effect of computer use on the memory process in participants from 11 to 14 years old. The memory condition involved the acquisition of information and remembering phases in the time intervals (2 min., 24 hours and 1 week) in situations of pre-and post-test (before and after participants had attended the basic computing course). In this condition, participants studied the map of Brazil for 7 minutes and estimates of the different areas of the States of Brazil were made in accordance with the method of estimation of magnitudes, without the presence of the map. In the perceptual condition, estimates have been made in the presence of a map of Brazil. Following the use of an analysis of variance, the results revealed significant differences between the experimental conditions, and that the experimental perceptual condition was differentiated from other conditions. The analysis of one week memory condition showed significant differences between the pre-test and post-test situation. These data could contribute in the educational area, in the sense that it

enables the educator to know how the student processes and archives information, thus encouraging the use of a computer as a pedagogical tool for the improvement of the teaching-learning process. © Cien. Cogn. 2010; Vol. 15 (2): 021-030.

Keywords: *memory; education; computer; power function.*

1. Introdução

Historicamente, muitos desafios se apresentam para os educadores no desenvolvimento do processo ensino-aprendizagem, particularmente no final do século XX e início do século XXI. Esses desafios ganharam novas dimensões com maior presença e disseminação das tecnologias de informação e de comunicação, as TICs. Neste sentido, Siboldi e Salvo (1998: 13) afirmam:

“Qualquer olhar sobre a sociedade contemporânea de hoje necessariamente deve ajustar contas com a presença da tecnologia que estendeu sua influência sobre quase todos os campos do agir humano e do saber social, penetrando, seja nas relações 'macrossistêmicas', seja nos espaços dos indivíduos”.

Para Straub (2002, 2005), o mundo globalizado exigirá, cada vez mais, novos modos de aprender que vêm se traduzindo em aquisição de novos conhecimentos, com educação continuada ou ao longo da vida, como também flexibilidade de raciocínio, domínio de línguas e o domínio da informática. Para Papert (1994), estamos na era da aprendizagem, e a abrupta criação de novos conhecimentos que está ocorrendo no mundo já é muitas vezes maior do que no passado.

A Psicologia Cognitiva vem se desenvolvendo a partir da década de 60, como uma das possibilidades de investigação sobre as estruturas mentais, em oposição ao modelo da perspectiva behaviorista, que se concentrava na descrição dos eventos observáveis da resposta e as consequências ambientais, conforme apresentado pelos princípios do condicionamento clássico de Pavlov, no Behaviorismo metodológico de Watson e finalmente no Behaviorismo Radical de Skinner (Sternberg, 2000).

Nesse movimento, o termo *cognitivo* volta então à tona como o resultado do trabalho de psicólogos como Jerome Bruner (1969), George Miller (1964) e Ulrich Neisser (1976), tendo como proposta a *abordagem do processamento de informações* que ofereceu uma nova e rigorosa metodologia de investigação (Green, 1996; Vosniadou, 1996; Guimarães, 2010). Nesta proposta, o funcionamento dos computadores passa a ser um modelo explicativo do funcionamento mental (Vosniadou, 1996; Zimmerman e Schunk, 2003) e os pesquisadores passam a conceber os processos mentais como uma imagem da CPU, que recebe as informações, organiza essas informações e interpreta, para produzir um desempenho cognitivo (Vosniadou, 1996)

Para Sternberg (2000), *Cognição* é o ato ou processo de conhecer, incluindo a atenção, a percepção, a memória, o raciocínio, o juízo, a imaginação, o pensamento e a linguagem. Refere-se ao conjunto dos processos mentais usados para pensar e perceber, classificar, reconhecer e para solucionar problemas e tem como objetivos investigar os mecanismos de percepção, aprendizagem, memória e do processamento da informação recebida.

Na perspectiva da Psicofísica Moderna, ao investigar sobre a relação funcional entre o estímulo e percepção dos indivíduos, Stevens (1975) propôs que a forma da relação entre a magnitude da sensação e intensidade do estímulo é uma função de potência. Expressa em sua

forma mais simples podemos escrevê-la como: $R = K \cdot E^n$, onde “R” é a magnitude da resposta, “K” é uma constante arbitrária que depende da unidade de medida empregada, “E” é a magnitude física do estímulo e “n” é o expoente da função. O expoente n é um índice de sensibilidade perceptiva e, portanto, o tamanho do expoente é diretamente relacionado com a sensibilidade. Para uma extensa revisão, ver Da Silva e Macedo (1983) e Da Silva e colaboradores (1983).

Neste caso, a magnitude da sensação registrada (resposta) varia linearmente com a intensidade do estímulo. Quando o expoente (n) é maior do que 1,0, a curva que representa esta função é monotonicamente crescente. Se o expoente (n) é menor do que 1,0, a curva é monotonicamente decrescente (Stevens, 1975).

A partir deste modelo expresso pela Função Potência, tem sido mostrado que funções similares parecem aplicar-se para julgamentos de estímulos memorizados (Bjorkman *et al.*, 1960; Osaka, 1983a, 1983b, Kerst e Howard, 1978).

Neste contexto, a aplicação de dois modelos (o Modelo Reperceptual e o Modelo de Tendência Central de Julgamento) tem tentado explicar os expoentes da função potência para área e comprimento obtidos através do processo de memória (Kerst e Howard, 1978, Chew e Richardson, 1980; Wiest e Bell, 1985; Da Silva *et al.*, 1987a; Da Silva *et al.*, 1987b, Kemp, 1988; Algom *et al.*, 1985). Nesse sentido, Kerst e Howard (1978) levantaram a hipótese de que o expoente (n) obtido para julgamentos de memória de uma dada dimensão física seria igual ao quadrado do expoente obtido em julgamentos perceptivos dessa mesma modalidade. Portanto, explicaram seus resultados em termos de um Modelo Reperceptual no qual duas transformações separadas relacionam os julgamentos de memória às propriedades físicas.

O outro modelo explicativo do rebaixamento dos expoentes de memória em relação ao perceptivo, denominado Modelo de Tendência Central de Julgamento ou Hipótese da Incerteza, supõe um efeito de compressão ou amplitude reduzida nos julgamentos de memória, produzido pela incerteza que os sujeitos experienciam na condição de julgamentos através da memória (Moyer *et al.*, 1982 *apud* Alliprandini e Da Silva, 2000). Nesses casos, há uma tendência natural do sujeito enviesar suas estimativas em direção ao centro da escala. Ao evitar estimativas com valores extremos, os sujeitos fariam os seus julgamentos com maior segurança.

Nesta direção, diversos trabalhos têm investigado questões relacionadas às interações entre faixas etárias, memória e nível de escolaridade. Por exemplo, Van Der Linden e colaboradores (1997) testaram o efeito da idade no desempenho da memória verbal episódica levando-se em consideração duas possíveis fontes de variação individual: educação e inteligência verbal e concluíram que o envelhecimento parece afetar diferentes componentes cognitivos envolvidos em uma tarefa de memória verbal episódica. As diferenças relacionadas com a idade são moduladas por várias características dos sujeitos, e mais particularmente pelo nível de educação, eficiência verbal, e idade. Nesse sentido, ao investigar a variabilidade dos expoentes da função de potência em observadores com diferentes faixas etárias e níveis de escolaridade, Alliprandini e colaboradores (1999) e Alliprandini e Da Silva (1998) verificaram um efeito do nível de escolaridade em estimativas de área em observadores jovens, adultos e idosos.

Considerando que variáveis tais como: a personalidade do indivíduo, influências culturais, saúde e acesso à assistência médica, nível sócio-econômico e educacional e predisposições genéticas podem ter uma influência marcante na qualidade do envelhecimento, Compton e colaboradores (1997) examinaram mudanças no desempenho mental associados com a idade em indivíduos com nível educacional, nível sócio-econômico e experiências culturais similares. Os resultados sugerem que treinamento e educação podem trazer uma certa proteção contra as perdas cognitivas comuns na velhice. Alguns trabalhos têm

investigado os processos perceptivos e mnemônicos relacionados à diferentes faixas etárias, no que diz respeito ao reconhecimento e à identificação de objetos. Nesse sentido, Harker e Riege (1985) verificaram uma equivalência dos resultados para reconhecimento de desenhos em sujeitos com idade média de 31 e 61 anos. Porém, para reconhecimento de palavras, os jovens foram mais acurados. O declínio da taxa de acertos em função do intervalo de tempo foi diferente para palavras e desenhos, embora similar para ambos os grupos. O critério de decisão e tempo de reação nas respostas também foram equivalentes.

Madden (1985), utilizando grupos de sujeitos jovens e de idosos, investigou a recuperação da informação na memória a longo prazo e verificou um tempo de reação maior no grupo de idosos, evidenciando uma diferença relacionada à idade na recuperação da palavra relacionada à memória a longo prazo. Utilizando faixas etárias que variaram entre 18-39 anos, 40-59 anos e 60-87 anos de idade e intervalos de tempo que variaram de 2 a 182 dias, Coon e Earles (1984) examinaram a atividade de recordar. Os resultados obtidos indicaram que há uma diferença entre idades na atividade da memória. Além disso, os dados sugerem que a razão da perda em função dos intervalos de tempo é similar para jovens e idosos.

Sabe-se, através de pesquisas realizadas, que o nível de escolaridade é uma variável importante, que tem trazido um grande efeito sobre o processo de aprendizagem e memória, pois, diversos resultados têm evidenciado que o nível educacional apresenta também um efeito sobre o processo de memória (Van Der Linden *et al.*, 1997; Alliprandini *et al.*, 1999; Alliprandini e Da Silva, 1998).

Estes resultados de certa forma confirmam dados de pesquisadores da área de Neurociência como Izquierdo (2004) e Damásio (2000; 2003; 2004) que afirmam que os sistemas cerebrais são plásticos e que em função disso, a possibilidade do estabelecimento de novas conexões celulares é extraordinária, ao longo da existência humana.

Dessa forma, espera-se que o desenvolvimento de atividades que envolvam o raciocínio lógico, produção textual, organização e uma atividade investigativa, através da participação num curso de *Informática Básica*, a qual exigirá a aquisição de novas informações, propiciando o estabelecimento de novas conexões neurais, possa contribuir no processo de aprendizagem e memória, independentemente da faixa etária do grupo de observadores, na possibilidade de prevenção/redução do declínio do processo de memorização em função da idade, conforme proposto por Stuart-Hamilton (2002).

O objetivo da pesquisa foi verificar o efeito do uso de computador no valor dos expoentes da função-potência nas condições experimentais Perceptiva e Memória (2 minutos, 24 horas e 1 semana) em observadores da faixa etária de 11 a 14 anos, em situação de pré-teste e pós-teste (antes e após a participação no Curso de *Informática Básica*). Ao comparar os expoentes obtidos nas diferentes condições experimentais (Condição Perceptiva e Memória nos diferentes intervalos de tempo), o estudo permitiu verificar se o uso do computador possibilita uma diferenciação no processo de memória em relação às diferentes condições experimentais propostas e aos intervalos de tempo utilizados entre a aquisição, processamento e recuperação da informação.

A proposta deste trabalho poderá fornecer ao educador um maior conhecimento de como os indivíduos recebem, processam e arquivam as informações em situações em que o recurso tecnológico é utilizado, possibilitando dessa forma o uso de estratégias que incluam o computador como uma ferramenta que possa contribuir para uma melhoria no processo ensino-aprendizagem.

2. Metodologia

2.1. Participantes

Um total de 55 sujeitos participaram da pesquisa, pertencentes a faixa etária de 11 a 14 anos de idade, na situação de pré-teste (antes de participarem do curso de *Informática básica*). Na situação de pós-teste (após participarem do curso de *Informática básica*), apenas 41 sujeitos participaram, o que evidencia que nem todos os participantes que responderam ao instrumento de pesquisa na situação de pré-teste, o fizeram na situação de pós-teste. Estes participantes foram distribuídos de acordo com a condição experimental a qual participaram. Para melhor compreensão da distribuição dos participantes do experimento, de acordo com as condições experimentais, ver a seguir, quadro 1.

Condições Experimentais	Pré-teste	Pós-teste
Perceptiva	19	15
Memória 2 minutos	18	12
Memória 24 horas	11	08
Memória 1 semana	07	06
Total de observadores	55	41

Quadro 1 - Número de observadores distribuídos de acordo com as diferentes condições experimentais na situação de pré-teste e pós-teste.

Conforme apresentado no Quadro 1, quatro grupos independentes de participantes passaram pelas diferentes condições experimentais: Perceptiva e Memória com intervalos de 2 minutos, 24 horas e 1 semana. Os participantes eram alfabetizados e ingênuos quanto ao uso do computador e propósito do experimento. Informamos que a coleta de dados foi realizada de acordo com a Resolução CNS 196/96, após a assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, tendo sido o processo aprovado pelo Comitê de Ética em pesquisa envolvendo seres humanos (CEP) da Universidade Estadual de Londrina, conforme parecer 268/2008.

2.2. Materiais

2.3. Procedimentos

Inicialmente, as informações foram transmitidas verbalmente pelo experimentador para todos os participantes das condições experimentais Perceptiva e Memória, nos intervalos de 2 minutos, 24 horas e 1 semana. Em seguida, o desenho do Mapa do Brasil, contendo a divisão de todos os seus Estados, com os respectivos nomes foi apresentado aos participantes.

Para a coleta de dados, foi utilizado o método psicofísico de estimação de magnitudes. De acordo com este método, o Estado de Mato Grosso é considerado como o estímulo padrão e recebe o valor de 100 unidades (Módulo). A tarefa do sujeito foi a de estimar a área geográfica dos outros Estados do Brasil, sempre em comparação com a área do Estado de Mato Grosso, atribuindo valores às respectivas áreas dos diferentes Estados que representassem a razão julgada com respeito ao padrão que recebeu o valor 100. Durante a coleta de dados, o estímulo padrão (Estado de Mato Grosso) foi o primeiro a ser apresentado e os Estados restantes foram apresentados randomicamente para cada sujeito. As estimativas foram anotadas pelos sujeitos num caderno de respostas, que continha o nome de cada Estado do Brasil, em folhas separadas.

Para os sujeitos que participam do grupo caracterizado como Condição Perceptiva, o mapa do Brasil foi observado livremente pelo participante durante os julgamentos das diferentes áreas dos estados do Brasil.

Na condição descrita como Condição Memória, os sujeitos inicialmente examinaram livremente o mapa do Brasil durante 7 minutos, para obterem uma boa idéia da localização dos diferentes Estados do Brasil. Após esta fase de aquisição da informação, os sujeitos estimaram as áreas dos diferentes Estados, de acordo com os seguintes intervalos de tempo: 2 minutos, 24 horas e 1 semana, sem a presença do mapa do Brasil (fase de lembrar). Transcorrido o intervalo de tempo designado a cada grupo, o experimentador apresentava as instruções sobre a tarefa e entregava a cada participante o caderno onde foram assinaladas as respostas.

Os dados foram coletados numa situação de pré-teste (antes dos sujeitos terem participado do Curso de Informática Básica) e pós-teste (após ter participado do curso). O curso de Informática Básica foi oferecido junto a Casa Brasil e Secitec por voluntários, acadêmicos de diferentes cursos e Instituições de Ensino Superior (UNEMAT, UNIC e UFMT/Sinop).

O Curso de *Informática Básica* frequentado pelos participantes desta pesquisa, teve como objetivos específicos:

- conhecer o computador e seus elementos principais – a lógica de seu funcionamento,
- dominar o software de edição de textos,
- utilizar o software de planilha de dados,
- explorar a utilização da internet e de ferramentas universais de software e
- utilizar o software de apresentação de slides.

Além de permitir identificar se a utilização do recurso computacional promove a melhoria na recuperação da informação, conforme citado anteriormente, a oferta do curso de *Informática Básica* permitiu a inclusão digital de adolescentes, pertencentes a uma classe sócio-econômica menos favorecida, cumprindo assim um importante papel social.

Após a realização do pré-teste, todos os observadores participaram do Curso de *Informática Básica* num total de 40 horas, que constou da seguinte programação:

Unidade I Noções básicas de microinformática, evolução dos computadores e suas aplicações, o hardware do computador: unidade de processamento de memória e periféricos, armazenamento de dados, o software do computador: tipos de software, o conceito de sistema operacional: principais sistemas operacionais; O uso do Paint.

Unidade II Editor de texto – o seu funcionamento e operação.

Unidade III Software de apresentação – funcionamento de operação dos slides do Powerpoint.

Unidade IV Planilha de dados – funcionamento de operação da planilha eletrônica e

Unidade V Internet – a lógica de constituição da rede, funcionamento e operação da Internet.

Após a realização do curso, em que o aluno deveria ter no mínimo um total de 75% de frequência, os mesmos foram submetidos à situação de pós-teste, de acordo com as condições experimentais estabelecidas (Perceptiva e Memória, nos diferentes intervalos de tempo).

Em todas as Condições experimentais, a coleta de dados foi realizada individualmente.

3. Resultados e discussão

Através das estimativas dos sujeitos de acordo com as condições experimentais, foram calculados os expoentes da função potência (n), a constante escalar (K) e o coeficiente de determinação (r^2), conforme proposto por Stevens (1975). Em seguida, foram calculadas as médias obtidas para cada condição experimental (perceptiva e memória nos intervalos de 2 min., 24 horas e 1 semana) na situação de pré-teste e pós-teste. Para melhor visualização dos dados obtidos, observar a Tabela 1, a seguir:

Condições experimentais	Pré-teste			Pós-teste		
	M	dp	r^2	M	dp	r^2
Perceptiva	0,73	0,17	0,65	0,76	0,33	0,74
Memória 2 min.	0,52	0,12	0,52	0,51	0,16	0,64
Memória 24 horas	0,41	0,12	0,44	0,43	0,14	0,43
Memória 1 semana	0,36	0,10	0,37	0,62	0,09	0,62
Médias Gerais	0,55	0,13	0,50	0,60	0,18	0,61

Tabela 1 - Média (M), Desvio-Padrão (dp) e Coeficiente de Determinação (r^2) do Expoente da Função-Potência derivados das estimativas nas diferentes condições experimentais nas situações de pré-teste e pós-teste.

A análise de variância aplicada aos expoentes da função potência (n) evidenciou um efeito significativo das diferentes condições experimentais ao comparar as médias obtidas. [$F_{(3,70)} = 16,44$, $p < 0,0001$]. Através do Teste de Duncan, verificou-se que a Condição Perceptiva difere da Condição Memória, sendo que não foi observada diferença entre as médias obtidas nos diferentes intervalos de tempo (2 min, 24 horas e 1 semana). Estes resultados foram encontrados também quando analisadas as médias obtidas na situação de pré-teste, [$F_{(3,33)} = 19,32$, $p < 0,0001$] e pós-teste, [$F_{(5,23)} = 5,87$, $p > 0,0039$], evidenciando uma diferença entre a condição perceptiva e as demais condições.

Ao verificar as médias dos expoentes obtidos através das estimativas nas condições Perceptiva e Memória nos diferentes intervalos de tempo (ver Tabela 1), verificamos que as médias obtidas corroboram os dados apresentados por Kerst e Howard (1978), uma vez que os expoentes obtidos na condição memória se aproximou ao quadrado do expoente obtido em julgamentos perceptivos, que explicaram seus resultados em termos de um Modelo Reperceptual, no qual duas transformações separadas relacionam os julgamentos de memória às propriedades físicas.

De acordo com os resultados obtidos por Algom (1991), em relação aos expoentes (n) obtidos na condição memória, há uma tendência em direção a redução do expoente da função potência em função dos intervalos de tempo. Esta tendência pode ser confirmada em nossos resultados, com exceção da média obtida para o intervalo de 1 semana, na situação de pós-teste (Tabela 1).

Observa-se ainda, através das médias gerais obtidas na situação de pré-teste ($M = 0,55$) e pós-teste ($M = 0,60$), que há um aumento no valor dos expoentes (n) da função potência, quando as duas situações são comparadas, embora não tenham sido evidenciadas diferenças significativas entre as médias obtidas nestas situações (pré-teste e pós-teste). Porém, quando comparadas as médias obtidas nas diferentes condições experimentais nas situações de pré e pós-teste, verificou-se uma diferença significativa na Condição Memória (1

semana), em que pôde ser observado um aumento no valor do expoente da função potência, sendo que a média obtida na situação de pré-teste foi de ($M = 0,36$) e na situação pós-teste ($M = 0,62$). Este dado pode indicar que em intervalos de tempo maiores entre as fases de aquisição da informação e sua recuperação, o uso da ferramenta tecnológica (computador) pode ter tido um efeito, o que nos leva a supor que o uso da tecnologia tenha possibilitado o estabelecimento de novas conexões neurais por meio do uso do recurso tecnológico. Ao observar também os valores dos coeficientes de determinação (r^2), considerado como uma medida da proporção da variabilidade em uma variável, que é explicada pela variabilidade da outra, sendo que pode variar de 0 a 1 e quanto mais próxima a 1, melhor seria esta correlação. Como pode ser observado na Tabela 1, houve um aumento no valor do r^2 , na maioria das condições experimentais, quando analisados os valores obtidos na situação de pré e pós-teste. Em especial, na condição experimental memória (1 semana), observa-se que o valor passou de ($M = 0,37$) para ($M = 0,62$), o que nos indica uma maior correlação entre o valor físico do estímulo e a estimativa do sujeito.

Considerando ainda que, conforme apresentado por Van Der Linden e colaboradores, 1997; Alliprandini e colaboradores, 1999 e Alliprandini e Da Silva, 1998, o nível de escolaridade é uma variável importante, que tem trazido um grande efeito sobre o processo de aprendizagem e memória, pois, diversos resultados têm evidenciado que o nível educacional apresenta também um efeito sobre o processo de memória, vale ressaltar que, neste trabalho, os participantes apresentam a faixa etária de 11 a 14 anos e frequentavam o ensino fundamental II, o que de certa forma, pode ter contribuído para os resultados obtidos nesta pesquisa.

Estes resultados sinalizam a importância em se investigar o efeito do uso do computador em intervalos de tempo maiores entre a aquisição e recuperação da informação e também o seu efeito em participantes que apresentam outros níveis de escolaridade, como ensino médio, graduação e pós-graduação. Além disso, conforme sugerido por Compton e colaboradores (1997), treinamento e educação podem trazer uma certa proteção contra as perdas cognitivas comuns na velhice. Nesse sentido, torna-se relevante também investigar o efeito do uso do computador em outras faixas etárias, uma vez que o uso do computador pode prevenir as perdas da informação, conforme a idade avança.

De forma geral, é importante ressaltar que o desenvolvimento de pesquisas dentro da perspectiva teórica do processamento da informação poderá levar a uma melhor compreensão sobre os processos mentais relacionados ao processo ensino-aprendizagem, desde a obtenção da informação, o seu arquivamento e recuperação, e conseqüentemente poderá contribuir na área da Educação, na medida em que possibilitará ao educador conhecer a forma como o aluno processa e arquiva as informações, nas diferentes faixas etárias, usando métodos e estratégias adequadas para a melhoria do processo ensino-aprendizagem. Em especial, os dados obtidos nesta pesquisa, embora ainda não conclusivos, poderá incentivar os professores a utilizarem o recurso tecnológico como ferramenta no processo ensino-aprendizagem, possibilitando assim que as informações armazenadas e processadas, permaneçam por mais tempo arquivadas e capazes de serem recuperadas.

Agradecimento

Esta pesquisa foi subsidiada pela FAPEMAT – Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Mato Grosso.

5. Referências bibliográficas

- Algom, D. (1991). Memory psychophysics for area: effect of length of delay. *Perceptual Motor Skills*, 72(1), 296.
- Algom, D.; Wolf, Y. e Bergman, B. (1985). Integration of stimulus dimensions in perception and memory: composition rule and psychophysical relations. *J. Exp. Psychol.*, 114, 451-471.
- Alliprandini, P.M.Z. e Da Silva, J.A. (1998). Psychophysical power functions for apparent area in perceptive, memory and inference conditions for observers of different age groups. Em: *Fechner Day'98. 14th Annual meeting of the international society for Psychophysics*. August 15th - 18th, Quebec, Canada, 1998.
- Alliprandini, P.M.Z., e Da Silva, J.A.. (2000). Funções Psicofísicas para área percebida, inferida e lembrada: o efeito da idade. *Psicologia: Reflexão e Crítica*, 13 (3), 417-423.
- Alliprandini, P.M.Z.; Longo Jr., O.; De Souza, C. e Da Silva, J.A.(1999). Psychophysical Power Function for estimates of area: effects of age and educational levels. Em: *Fechner Day'99. 15th Annual meeting of the International Society for Psychophysics*. Arizona, USA.
- Bjorkman, M.; Lundberg, L.E. Tarnblon, S. (1960). On relationship between percept and memory: a psychophysical approach. *Scand. J. Psychol.*, 1, 1960. 136-144.
- Bruner, J.S. (1969). *Uma nova teoria da aprendizagem*. Rio de Janeiro: Bloch.
- Chew, E.I. e Richardson, T.E. (1980). The relation between perceptual and memorial Psychophysics. *Bull. Psychonomic Soc.*, 16, 25-26.
- Compton, D.M.; Bachman, L.D.e Logan, J. (1997). Aging and intellectual ability in young, middle-aged, and older educated adults: preliminary results from a sample of college faculty. *Psychological Rep.*, 81, p. 79-90.
- Coon, V.E. e Earles, J.L (1984). Adult age differences in long-term memory for performed activities. *J. Gerontol. Psychological Sci.*, 49 (1), 32- 34.
- Damásio, A. (2000). *O Mistério da Consciência: do corpo e das emoções ao conhecimento de Si*. São Paulo: Companhia das Letras.
- Damásio, A. (2003). Como o cérebro cria a mente. *Scientific AM. Brasil.*, 4 (edição especial), 6-19.
- Damásio, A. (2004). *Em busca de Espinosa: prazer e dor na ciência dos sentimentos*. São Paulo: Companhia das Letras.
- Da Silva, J.A. e Macedo, L. (1983). Efeitos de algumas variáveis experimentais sobre a invariância das escalas perceptivas. *Arq. Bras. Psicol.*, 39, 48-70.
- Da Silva, J.A.; Dos Santos, R.A. e da Silva, C.B. (1983). Análise Psicofísica do espaço visual - teoria e pesquisa: Tributo a S. S. Stevens. *Arq. Bras. Psicol.*, 35, 3-53.
- Da Silva, J.A.; Marques, S.L. e Ruiz, E.M. (1987a). Subject differences in exponents of Psychophysical power function for inferred, remembered and perceived area. *Bull. Psychonomic Soc.*, 25, 191-194.
- Da Silva, J.A.; Ruiz, E.M., e Marques, S.L. (1987b). Individual differences in magnitude estimates of inferred, remembered and perceived area. *Bull. Psychonomic Soc.*, 25, 240-243.
- Green, C.D. (1996). Where did the world cognitive come from anyway? *Can. Psychol.*, 37 (1), 31-39.
- Guimarães. S.E.R. (2010). Contribuições do cognitivismo para a formação de professores. Em: Oliveira, F.N.; Alliprandini, P. M. Z. e Meletti, S. M. F. (Orgs.). *Educação em reflexão: contribuição teórica, atuação docente e pesquisa*. (pp. 39-55). Londrina: EDUEL.
- Harker, J.O. e Riege,W.H. (1985). Aging and delay effects on recognition of words and designs. *J. Gerontol.*, 40 (5), 601-604.
- Izquierdo, I. (2004). *Questões sobre memória*. São Leopoldo/RS: Editora Unisinus.

- James, Jr., J.V. e Shaw, R.J. (1998). Consequences of group testing of older Adults: Memory and Organization. Em: *39th Meeting of Psychonomic Society*. Dallas, USA.
- Kemp, S. (1988). Memorial psychophysics for visual area: the effect of retentional interval. *Memory Cogn.*, 16 (5), 431-436.
- Kerst, S.M. e Howard, Jr., J.H. (1978). Memory psychophysics for visual area and length. *Memory Cogn.*, 6(3), 327-335.
- Madden, D.J. (1985). Age-related slowing in the retrieval of information from long-term memory. *J. Gerontol.*, 40, 208-210.
- Miller, G. (1964). *Psicologia: A ciência da vida mental*. Rio de Janeiro: Zahar.
- Moyer, R. S.; Sklarew, P. e Whiting, J. (1982). Memory Psychophysics. Em: Gussler, H.G. e Petzold, P. (Orgs.). *Psychophysical judgment and the process of perception* (pp. 35-46). Berlin, West Germany: VEB Deustcher Verlag der Wissenschaften.
- Neisser, U. (1976). *Cognition and reality: Principles and implications of cognitive psychology*. New York: Freeman.
- Osaka, N. (1983a). Memory Psychophysics for perceived length and area – a Psychophysical approach to memory process. *Faculty Lett. Rev.*, 17, 15-28.
- Osaka, N. (1983b). Memory Psychophysics for perceived length and area. Em: *Annual meeting of the American Psychophysical Association*, Anaheim, CA, APA.
- Papert, S. (1994). *A máquina das crianças: repensando a escola na era da informática*. Porto Alegre: Artes Médicas.
- Straub, S.L.W. (2002). *O computador no interior da escola pública: avanços, desafios e perspectivas do/no ProInfo*. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.
- Straub, S.L.W. (2005). *Relatório final do projeto de pesquisa “a proposta pedagógica do ProInfo: a atuação dos multiplicadores e técnicos do N.T.E., coordenadores de L.I., professores e alunos”*. Sinop, UNEMAT/Campus Sinop/Departamento de Pedagogia, 2005.
- Siboldi, G. e di Salvo, M. (1998). A evolução da informática e as relações afetivas do indivíduo. Em: Peluso, A. (Org.). *Informática e afetividade*. Bauru, SP: EDUSC.
- Sternberg, R. (2000). *Psicologia cognitiva*. Porto Alegre: Artmed.
- Stevens, S.S. (1975). *Psychophysics: Introduction to its perceptual, neural and social prospects* (G. Stevens, Ed.) New York: Wiley.
- Stuart-Hamilton, I. (2002). *A Psicologia do envelhecimento*. Traduzido por Maria Adriana Veríssimo Veronese. Porto Alegre: Artmed.
- Van Der Linden, M.; Philippot, P. e Heinen, P. (1997). Effect of age, education and verbal efficiency on memory performance and memory self-assessment. *Arch. Psychol.*, 65, 171-185.
- Vosniadou, E. (1996). Towards a revised cognitive psychology for new advances in learning and instruction. *Learning Instruction*, 6 (2), 95-109.
- Zimmerman, B.J. e Schunk, D.H. (Ed.). (2003). *Educational psychology: a century of Contributions*, Mahwah: Lawrence Erlbaum Associates.
- Wiest, W.M. e Bell, B. (1985). Steven's exponent for psychophysical scaling of perceived, remembered, and inferred distance. *Psychological Bull.*, 98, 457-470.