

---

## Revisão

---

# A escolaridade no processamento atencional examinado por testes de cancelamento: Uma revisão sistemática

*Schooling in attentional processing assessed by cancellation tests:  
A systematic review*

**Rochele Ferronato Correa da Silva<sup>✉</sup>, Caroline de Oliveira Cardoso e Rochele Paz  
Fonseca**

Departamento de Psicologia, Programa de Pós-Graduação em Psicologia, Pontifícia  
Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUC-RS), Porto Alegre, Rio Grande do Sul,  
Brasil

### Resumo

Os estudos em neuropsicologia cognitiva têm demonstrado cada vez mais interesse no papel de fatores sociodemográfico-culturais no processamento cognitivo, com especial destaque à escolaridade. O presente artigo tem por objetivo apresentar uma revisão sistemática de estudos empíricos que investigaram direta ou indiretamente o papel da variável sociodemográfica escolaridade no desempenho avaliado por testes de cancelamento. Para tanto, consultaram-se as bases de dados PubMed, PsycINFO, ISI Web of Knowledge e Scopus, buscando-se *abstracts* de artigos publicados no período de 2000 a 2009, com as palavras-chave: “*cancellation task AND education*”; “*cancellation test AND education*”; “*cancellation task AND schooling*”; “*cancellation test AND schooling*”. Dos 143 *abstracts* inicialmente encontrados foram incluídas seis investigações sobre o papel da escolaridade em saudáveis, e 10 estudos com populações clínicas, sendo os quadros neurodegenerativos mais frequentemente examinados. Os dados apontam que a escolaridade, e especialmente, a qualidade dos anos de formação tendem a influenciar no desempenho em tarefas de cancelamento visual. © Cien. Cogn. 2011; Vol. 16 (1): 180-192.

**Palavras-chave:** escolaridade; educação; teste de cancelamento; atenção; avaliação neuropsicológica

### Abstract

*Studies in cognitive neuropsychology have shown increasing interest in the role of sociodemographic and cultural factors in cognitive processing, with special emphasis on education. This article aims to present a systematic review of empirical studies that directly or indirectly investigated the role of the education sociodemographic variable in the performance*

---

<sup>✉</sup> - **R.F.C. da Silva** - Endereço para correspondência: Rua Carlos Weber, 221/41, Caxias do Sul, RS 95097-650, Brasil. *E-mail* para correspondência: [chelefc@terra.com.br](mailto:chelefc@terra.com.br); **C.O. Cardoso** - Endereço para correspondência: Av. Érico Veríssimo, 441/215, Porto Alegre, RS 91160-181, Brasil. *E-mail* para correspondência: [carolineocardoso@yahoo.com.br](mailto:carolineocardoso@yahoo.com.br); **R.P. Fonseca** - Endereço para correspondência: Av. Ipiranga, 6681 - Prédio 11, Sala 932, Partenon, Porto Alegre, RS 90619-900, Brasil. *E-mail* para correspondência: [rochele.fonseca@puccrs.br](mailto:rochele.fonseca@puccrs.br).

*measured by a cancellation test. Abstracts were searched in the databases PubMed, PsycINFO, ISI Web of Knowledge and Scopus, seeking abstracts of articles published between 2000 to 2009, with the keywords: "cancellation task AND education"; "cancellation test AND education"; "cancellation task AND schooling"; "cancellation test AND schooling". Among 143 abstracts initially found, six included the role of schooling in healthy population, and 10 studies analyzed clinical populations, while the most common disorders examined are neurodegenerative ones. Data indicate that schooling, and especially the quality of the education years, tend to influence performance on tasks of visual cancellation. © Cien. Cogn. 2011; Vol. 16 (1): 180-192.*

**Keywords:** *schooling; education; cancellation test; attentio; neuropsychological assessment.*

## 1. Introdução

Tradicionalmente na área da neuropsicologia há mais estudos com avaliação neuropsicológica de adultos com quadros neurológicos do que com adultos saudáveis. No entanto, nota-se um maior interesse na área de Neuropsicologia Cognitiva por estudos com populações saudáveis. Dentre estes, encontram-se pesquisas que investigam o papel de fatores biológicos e socioculturais na cognição humana (Parente & Fonseca, 2007).

Considerada uma ciência dedicada a estudar a expressão comportamental das disfunções cerebrais (Lezak, Howienson & Loring, 2004), a Neuropsicologia se utiliza do processo de avaliação neuropsicológica para investigar o funcionamento cerebral através do estudo comportamental, estruturado em recursos que se baseiam em entrevistas, observações clínicas, testes e outros instrumentos, além do levantamento de questões socioculturais (Alchieri, 2004). A forma padronizada de exames neuropsicológicos é considerada uma das práticas clínicas que utilizam teste e outros instrumentos de avaliação comportamental para auxiliar a determinar o estatus do funcionamento cerebral (Luria, 1981; Drake, 2007; Taub, 2007).

Assim como outras medidas de avaliação neuropsicológica, os testes de cancelamento também se mostram sensíveis à influência de fatores sociodemográficos, não sendo restritos ao efeito de fatores neurológicos, mas também ao papel da idade, da escolaridade, do gênero, e dos aspectos culturais (Byrd, Touradji, Tang & Manly, 2004). A educação pode desempenhar um papel fundamental no desenvolvimento de algumas habilidades avaliadas em testes neuropsicológicos. De acordo com Gómez-Pérez & Ostrosky-Solís (2006), a variável sociodemográfica escolaridade se mostra mais significativa que a idade na avaliação neuropsicológica. Salienta-se que a qualidade da educação formal pode influenciar no processo de organização cerebral. Katzman (1993) apontou que a educação vem a aumentar a reserva do cérebro, explicando esta relação com base no aumento da densidade sináptica no neocórtex associativo, o que poderia estar associado ao atraso no aparecimento de sintomas demenciais.

Mesmo em face do cada vez mais reconhecido papel da escolaridade na cognição humana, parece haver ainda um baixo número de pesquisas que investigam mais especificamente o efeito da escolaridade no desempenho de testes de cancelamento (Rosselli & Ardila, 2003; Byrd *et al.*, 2004). Os estudos disponíveis apontam que muitos anos de escolaridade se mostram preditivos à execução da tarefa, principalmente com relação ao tempo reduzido para completar o teste, além de que o desempenho é mais preciso nas tarefas de cancelamento.

Alguns estudos enfatizam que o desempenho de adultos alfabetizados na realização de um teste de cancelamento, geralmente ocorre por uma busca sistemática com início à esquerda, que segue para a direita em linhas horizontais ou verticais (Mitrushina, Boone,

Razan & D'Elia 2005; Brucki & Nitrini, 2008). O desempenho no cancelamento pode ser melhorado em razão do aprimoramento de habilidades motoras e visuo perceptuais, por meio da leitura e da escrita desenvolvida a partir do avanço dos anos escolares.

No formato de lápis e papel, os testes de cancelamento exigem que os indivíduos ao mesmo tempo atendam a alguns estímulos (alvos), enquanto ignoram a presença de outros estímulos, assim denominados de distratores (Byrd *et al.*, 2004). O paradigma utiliza-se de algumas medidas neuropsicológicas para avaliar a atenção seletiva e sustentada, percepção visual, velocidade de processamento, praxia motora (Lezak *et al.*, 2004; Byrd *et al.*, 2004; Mitrushina *et al.*, 2005; Brucki & Nitrini, 2008).

Gauthier, Dehaut & Joannette (1989) evidenciam que os testes de cancelamento possuem uma aplicação clínica adequada para o rastreamento de quadros de negligência visual. Brucki & Nitrini (2008) fazem referência à extensa utilização na avaliação neurológica de funções visoespaciais e da atenção seletiva, principalmente em pacientes com acidente vascular cerebral, traumatismo crânio-encefálico, e pacientes com a doença de Alzheimer com o objetivo de avaliar a desatenção espacial (Weintraub & Mesulam, 1988; Geldmacher, Doty & Heilman, 1995).

Algumas pesquisas apontam que uma maior similaridade perceptual entre os estímulos alvos e os distratores aumenta o seu potencial de discriminação, ou seja, aumentando a sensibilidade desta tarefa de cancelamento para detectar síndromes de negligência (Hills & Geldmacher, 1998; Lezak *et al.*, 2004).

A partir de estudos disponíveis sobre o papel da escolaridade e da relevância clínica do paradigma de cancelamento visual torna-se fundamental analisar a demanda dos efeitos da escolaridade no desempenho de testes de cancelamento em adultos saudáveis e em amostras de populações clínicas. Visto que baixos níveis de escolaridade podem simular sequelas de uma lesão neurológica, deve-se procurar evitar a ocorrência de equívocos diagnósticos do tipo de falsos positivos (Lecours *et al.*, 1987). Portanto, o objetivo do presente artigo é apresentar, por meio de uma revisão sistemática da literatura um panorama dos estudos que investigam direta ou indiretamente a relação entre o fator sociodemográfico escolaridade e o processamento atencional avaliado por testes de cancelamento, tanto em adultos saudáveis quanto em indivíduos com quadros neurológicos ou psiquiátricos.

## 2. Método

A revisão sistemática da literatura foi realizada entre os meses de setembro e dezembro de 2009 utilizando como estratégia de busca as seguintes bases de dados eletrônicas: PubMed, PsycINFO, ISI Web of Knowledge e Scopus. Foram buscados *abstracts* com as seguintes palavras-chave: “*cancellation task AND education*”; “*cancellation test AND education*”; “*cancellation task AND schooling*”; “*cancellation test AND schooling*”. As palavras foram escolhidas por serem frequentemente utilizadas em artigos que avaliam a relação entre as variáveis sociodemográficas e testes de avaliação neuropsicológica (Ostrosky-Solís, Rosselli & Ardila, 1999; Rosselli & Ardila, 2003).

Foram analisados 143 *abstracts* de artigos publicados no período de 2000 a 2009, que vieram em uma primeira busca nas bases acima mencionadas. Foram verificados os seguintes critérios de inclusão: a) redação em português, inglês, espanhol, ou francês; b) menção à variável sociodemográfica escolaridade; c) foco em avaliação neuropsicológica; d) avaliação com pelo menos um paradigma de cancelamento visual; e) amostra com população adulta. Após uma análise inicial dos *abstracts* selecionados e a exclusão daqueles que não cumpriam um ou mais destes critérios de inclusão, todos os artigos de cada *abstract* selecionado foram analisados, com ênfase nas seguintes seções: objetivo(s), método e resultados.

### 3. Resultados

Os dados apresentados, a seguir, na tabela 1 indicam a quantidade inicial e final dos *abstracts* analisados com estudos de amostras saudáveis. A quantidade final refere-se ao número de *abstracts* incluídos após a verificação dos critérios de inclusão. Estes números não excluem os artigos repetidos em outras bases de dados.

Palavras-Chave	Bases pesquisadas									
	PubMed		PsycINFO		ISI Web of Knowledge		Scopus		Total	
	Busca inicial	Qtd final	Busca inicial	Qtd final	Busca inicial	Qtd final	Busca inicial	Qtd final	Busca inicial	Qtd final
Cancellation task AND education	4	1	18	4	10	4	9	4	41	13
Cancellation test AND education	14	3	48	5	20	6	10	4	92	18
Cancellation task AND schooling	1	1	1	1	1	1	1	1	4	4
Cancellation test AND schooling	4	2	0	0	1	1	1	1	6	4
Total de artigos	23	7	67	8	32	10	21	8	143	39

**Tabela 1** - Total de abstracts de estudos com amostras saudáveis analisados por base de dados. Qtd = quantidade.

Pode-se notar que a base de dados que apresenta o número mais expressivo de publicações com artigos neste tema é a PsycINFO, e que a sintaxe de palavra-chave que obteve o maior número de artigos encontrados nas bases de dados pesquisadas foi “cancellation test AND education”. Além disso, do número total de artigos que foram analisados 33 foram excluídos por estarem repetidos e, portanto, não foram contabilizados nesta revisão, sendo analisados uma única vez, tendo como referência a consulta da base de dados eletrônica PubMed.

Na tabela 2 pode ser encontrada uma descrição dos estudos analisados nesta revisão sistemática com populações de adultos saudáveis. Para cada estudo, foram abordados objetivo(s), características da amostra, instrumentos neuropsicológicos utilizados para o exame da atenção visual e os principais resultados.

Dos seis estudos revisados na tabela 2 cinco pesquisas observaram que a escolaridade exerceu um papel evidente quanto à acurácia em testes de cancelamento, sendo que no quarto estudo apenas uma tendência foi observada com relação ao tempo. Houve uma variabilidade de instrumentos utilizados, sendo o paradigma de Mesulam (1985) o mais frequente. No que concerne ao objetivo das investigações, apenas uma delas apresentou um objetivo direto de verificar se a escolaridade poderia ser um fator preditor de desempenho atencional (Estudo 4), sendo que o Estudo 1 visava a verificar o efeito do analfabetismo, ou seja, da escolaridade indiretamente.

Além dos resultados revisados com populações saudáveis, a Tabela 3 apresenta a quantidade de *abstracts* analisados com pesquisas com amostras clínicas. Tais quantidades não excluem os artigos repetidos.

No	Ref.	Objetivo (s)	Amostra	Instrumentos de cancelamento	Resultados
1	Brucki & Nitrini (2008)	a) Verificar o desempenho de pessoas com baixo nível de escolaridade no teste de cancelamento de maneira aleatória e não verbal; b) Analisar qual estratégia será utilizada; c) Analisar como o analfabetismo influencia as estratégias cognitivas para realizar o teste.	N = 94 indivíduos adultos, divididos em dois grupos: adultos com 50 a 64 anos, média 1.1 anos de escolaridade. Grupo idoso: 65 anos ou mais, média 0.3 anos de educação	Teste de Cancelamento (Mesulam, 1985)	Foram observadas diferenças significativas no desempenho e na estratégia de busca entre os alfabetizados e analfabetos, com desempenho inferior dos últimos.
2	Bates & Lemay (2004)	Verificar a validade de construto e a consistência interna do teste D2.	N = 364 adultos entre 28 e 32 anos de idade, subdivididos em quatro subgrupos quanto ao sexo e a duas faixas de escolaridade (baixa até segundo grau completo e alta escolaridade)	Teste D2	Houve efeito de escolaridade em interação com o fator sexo: mulheres de maior escolaridade obtiveram melhor desempenho enquanto homens de baixa escolaridade apresentaram pior desempenho.
3	Byrd, Touradj, Tang & Manly (2004)	Investigar se há diferenças entre idosos de diferentes etnias quanto ao seu desempenho em um teste de cancelamento.	N = 1405 (418 brancos, 454 Afros Americanos, e 533 Latinos) com 65 anos ou mais de idade	Shape and letter cancellation test	Diferenças significativas foram observadas entre os grupos étnicos, sendo observados mais erros de omissão naqueles grupos de menor escolaridade, apenas nas etnias não brancas.
4	Lowery, Ragland, Gur, Gur & Moberg (2004)	a) Verificar o efeito de variáveis demográficas idade, sexo, escolaridade e etnia que podem predizer o desempenho no teste de cancelamento de símbolos; b) Fornecer dados normativos para uma amostra de jovens adultos saudáveis.	N = 150 (18 a 45 anos de idade), com 12 anos ou mais de educação (média 15.20 anos)	Teste de Cancelamento de Símbolos (SCT) Mesulam (1985)	Os jovens adultos saudáveis obtiveram menos erros, e concluíram o SCT em menos de 2 minutos. Quanto à escolaridade, houve uma tendência desta variável ser preditora de execução do teste.
5	Lechevallier-Michel, Fabrigoule, Lafont, Letenneur & Dartigues (2004)	Desenvolver normas para o Mini Exame do Estado Mental, Benton, Isaacs, teste de substituição de dígito símbolo e tarefa de cancelamento Zazzo	N = 1780 adultos saudáveis, entre 70 e 85 ou mais de idade, subdivididos em níveis instrução: nenhum, estudo primário, estudo secundário, graduação e pós graduação	Teste de cancelamento Zazzo	O tempo para completar o teste aumenta com a idade e diminui com a escolaridade. O número de acertos variou pouco com idade e escolaridade e não em função do gênero. Os indivíduos com baixa escolaridade apresentaram uma maior variabilidade do que os com nível educacional elevado. Os desempenhos inferiores são percebidos em mulheres idosas com baixa escolaridade.
6	Rousseaux <i>et al.</i> (2001)	a) Elaborar bateria de avaliação de negligência espacial; b) Analisar o efeito da idade, escolaridade, sexo, preferência manual e lateralidade.	N= 576 saudáveis, entre 20 e 80 anos de idade, subdivididos em três grupos de escolaridade: um com <8anos, o segundo entre 9 e 12, e outro com 13 anos ou mais	Bells Test, Line Bisection	As omissões reduziram significativamente com níveis mais elevados de educação. Níveis de escolaridade baixo têm menos controle na qualidade de execução.

**Tabela 2 - Artigos completos da amostra de população saudável.**

Palavras-Chave	Bases pesquisadas									
	PubMed		PsycINFO		ISI Web of Knowledge		Scopus		Total	
	Busca inicial	Qtd final	Busca inicial	Qtd final	Busca inicial	Qtd final	Busca inicial	Qtd final	Busca inicial	Qtd final
Cancellation task AND education	4	2	18	4	10	4	9	3	41	13
Cancellation test AND education	14	3	48	11	20	7	10	5	92	26
Cancellation task AND schooling	1	0	1	0	1	0	1	0	4	0
Cancellation test AND schooling	4	1	0	0	1	0	1	0	6	1
Total de artigos	23	8	67	18	32	13	21	10	143	40

**Tabela 3** - Total de abstracts de estudos com amostras clínicas analisados por base de dados. Qtd = quantidade.

Com base na observação dos dados quantitativos visualizados na Tabela 3, verifica-se que a quantidade mais expressiva de estudos com populações clínicas é analisada pela base de dados PsycINFO. Assim como na seleção de estudos com adultos saudáveis, as investigações clínicas foram encontradas em maior frequência a partir da combinação de palavras-chave “cancellation test AND education”. Assim, do total de 40 abstracts selecionados, 30 foram excluídos por repetição.

A tabela 4 apresenta os estudos analisados com amostras de população clínica. Foram resumidos para a análise deste artigo os seguintes aspectos das investigações incluídas: objetivo(s), descrição da amostra, instrumento(s) neuropsicológico(s) que envolvesse(m) o paradigma de cancelamento visual e principais resultados encontrados em cada um.

De acordo com os achados na tabela 4 uma expressiva representatividade de estudos evidenciou a relação entre a variável sócio-demográfica escolaridade com os resultados apresentados através da avaliação neuropsicológica. Demonstrando que níveis elevados de educação são expressos na execução com mais acertos, menor tempo de realização e um melhor desempenho cognitivo. Além disso, os estudos que se apresentam como mais investigados encontram como direcionamento populações com quadros de alteração neurológica – apresentando patologias relacionadas com declínio cognitivo, Alzheimer, acidente vascular cerebral (AVC), negligência e atrofia do corpo caloso; e a representação de psicopatologias de quadros psiquiátricos – expressos por depressão, esquizofrenia e transtorno de déficit de atenção e hiperatividade (TDAH).

## 5. Discussão

A partir da revisão sistemática verifica-se a existência de muito mais estudos clínicos do que com amostras de adultos saudáveis, o que realmente era mais esperado, pois a neuropsicologia clínica foi a motivadora inicial dos estudos em neuropsicologia; no entanto, a existência de poucos estudos com populações saudáveis dificulta o processo da normatização de desempenho em testes, em busca de parâmetros de referência para comparação e diagnóstico de pacientes com quadros neurológicos e/ ou psiquiátricos. Na análise dos artigos com amostras saudáveis, o teste de cancelamento mais utilizado em processos de avaliação

neuropsicológica foi o Teste de Cancelamento criado por Mesulam em 1985. Este instrumento emprega uma complexidade de estímulos visuais, que o torna mais sensível na detecção de negligência quando comparado com outros testes similares que são dispostos em colunas (Lowery, Ragland, Gur, Gur & Moberg, 2004). Mesulam (1999) refere que os testes neuropsicológicos se propõem a classificar a negligência em representação sensorial, exploratória motora, e componente motivacional límbico.

No	Ref.	Objetivo(s)	Amostra	Instrumento(s) de cancelamento	Resultados
1	Avila, Moscoso, Ribeiz, Arrais, Jaluul & Bottino (2009)	Investigar a influência que a educação e a depressão têm no desempenho cognitivo de idosos.	N = 110 idosos com 60 anos ou mais (59 depressivos, e 51 controles saudáveis), subdivididos em dois grupos: baixo nível de educação (com 1 a 4 anos de escolaridade) e alto nível de escolaridade (com 5 ou mais anos de educação formal).	Teste de cancelamento (Mesulam, 1985)	A escolaridade apresentou influência significativa sobre a variável velocidade de processamento avaliada no teste de cancelamento. Indivíduos com mais anos de escolaridade, independente de seu estado mental, obtiveram melhores resultados em termos de velocidade de processamento, atenção, função executiva, memória e coeficiente de inteligência.
2	Fleisher, Sowell, Taylor, Gamst & Petersen (2008)	Investigar os fatores de risco demográfico e genético, em comparação com medidas de testes neurocognitivos para melhor prever a evolução do Declínio Cognitivo Leve à Demeência do tipo Alzheimer.	N = 539 pessoas com declínio cognitivo leve amnésico entre 55 e 90 anos de idade, a escolaridade foi controlada (média 14,47 anos de educação).	Number cancellation test	A história familiar de demência, idade, nível de escolaridade e sexo não melhoraram o modelo preditivo além da precisão de medidas cognitivas como fator isolado. Os testes mais preditores foram memória episódica e funcionamento executivo.
3	Di Carlo <i>et al.</i> (2007)	a) Estimar a prevalência do declínio cognitivo leve; b) Avaliar a progressão para demência.	N = 5462 indivíduos entre 65 a 84 anos de idade, com declínio cognitivo leve e demências, subdivididos em três grupos quanto a escolaridade: menor que 5 anos, 6 a 10 anos e 11 ou mais anos de educação.	Digit Cancellation Test (DCT)	A educação não se mostrou um fator preditor significativo. Os indivíduos do grupo controle que evoluíram para demência apresentavam níveis inferiores de escolaridade.
4	Azouvi, Bartolomeo, Beis, Perennou, Pradat-Diehl & Rousseaux (2006)	a) Apresentar o estudo de validação de uma bateria de testes quantitativos para negligência unilateral; b) Avaliar o efeito no desempenho cognitivo dos fatores sexo, idade, anos de educação, lateralidade manual.	N = 456 adultos (controle, lesados do hemisfério direito e esquerdo), entre 20 e 80 anos de idade, subdivididos em grupos de escolaridade: 8 anos ou menos, 9 a 12 anos e 13 ou mais anos de educação.	Bells test, Line Bisection	No Bells Test o número total de omissões foi superior nos idosos saudáveis e pessoas com menos escolaridade. As omissões do lado esquerdo estavam associadas com baixa escolaridade e houve mais omissões no lado direito em pessoas com ensino superior.

**Tabela 4** - Artigos completos de estudos com amostras clínicas (parte I).

No	Ref.	Objetivo(s)	Amostra	Instrumento(s) de cancelamento	Resultados
5	Jokinen, Ryberg, Kalska <i>et al.</i> (2007)	Investigar o papel da atrofia do corpo caloso na velocidade mental, atenção e funções executivas em sujeitos com a hiperintensidade de substância branca (WMH).	N = 567 idosos entre 65 e 84 anos de idade com diferentes graus de hiperintensidade de substância branca, a escolaridade foi controlada com a média de 9.7 anos de educação e desvio de 3.8 anos.	Digit cancellation subtest of VADAS-cog	A educação teve um forte valor preditivo para o desempenho cognitivo, seguido por WMH, medidas volumétricas do corpo caloso e idade. As covariáveis idade e escolaridade foram significativamente associadas com o desempenho cognitivo, assim como o cancelamento de dígitos.
6	Madureira <i>et al.</i> (2006)	Descrever o desenvolvimento da bateria neuropsicológica Leukoaraiosis and Disability (LADIS).	N = 638 idosos com alteração na substância branca leve, moderado e severo, idade média de 74 anos de idade, e de escolaridade média 9.6 anos.	Digit cancellation subtest of VADAS-cog	As diferenças entre os níveis de ensino foram observados em todos os testes, principalmente em tarefas complexas como funções executivas, incluindo o cancelamento de dígitos. Os indivíduos com menor nível educacional tiveram pior desempenho em funções executivas, memória, velocidade e controle motor.
7	Zanello, Perrig & Huguelet (2006)	a) Examinar quais funções cognitivas foram alteradas e relacionadas à habilidade de resolução de problemas em esquizofrênicos; b) Explorar quais variáveis demográficas explicam as diferenças encontradas nos pacientes.	N = 40 indivíduos esquizofrênicos e controles saudáveis. Idade: entre 23 e 51 anos. Educação: baixa escolaridade entre 9 a 13 anos, e alta escolaridade com mais 13 anos.	Test D2	Nenhuma correlação significativa foi encontrada entre as medidas neuropsicológicas e as variáveis demográficas.
8	Amieva <i>et al.</i> (2004)	Determinar a validade externa do critério Declínio cognitivo leve.	N = 225 adultos saudáveis e 90 clínicos, entre 50 a 85 anos de idade. Nível de escolaridade: alto com pelo menos ensino primário, e baixo sem o ensino primário.	Letter Cancellation Task	O nível de escolaridade parece não influenciar a evolução para demência.
9	Holtzer, Burright & Donovick (2004)	Examinar o desempenho em duas tarefas em idosos com declínio cognitivo e indivíduos controle saudáveis.	N = 60 idosos com disfunções cognitivas e controles. Idade: média 14.2 anos e desvio 2.5 anos.	Visual cancellation task	Foi encontrado efeito de teto no cancelamento visual sugerindo que a tarefa poderia ser muito fácil. A diferença em educação entre os grupos não foi estatisticamente significativa.
10	Sandson, Bachna & Morin (2000)	a) Avaliar os aspectos espaciais da atenção seletiva em adultos com TDAH; b) Determinar se o desempenho no teste de cancelamento define distintos subgrupos de pacientes.	N = 58 pacientes TDAH e 29 pessoas do grupo controle. Idade: 19 a 53 anos de idade. Escolaridade: média TDAH 15.4 anos e controle 15.9 anos de educação	Letter cancellation test	Não houve diferenças significativas em nenhuma variável demográfica. Pacientes com TDAH tiveram mais omissões a esquerda que a direita, e apresentaram escore de QI inferior. Estes pacientes não diferiram daqueles que não tiveram omissões em termos das variáveis demográficas.

**Tabela 4** - Artigos completos de estudos com amostras clínicas (parte II).

Os testes de cancelamento apresentam mais sensibilidade para detectar negligência quando envolvem a busca e o escaneamento por alvos em forma de letras ou símbolos conjuntamente com distratores em forma de letras ou símbolos, e quando organizados aleatoriamente (Mesulam, 1999; Lowery *et al.*, 2004). Em contrapartida, nos artigos com amostras clínicas há uma dispersão na utilização dos testes de cancelamento, dentre eles: Digit Cancellation Test, Bells Test, Teste de Cancelamento de Mesulam e de Zazzo. O fato destes estudos basearem-se em paradigmas de cancelamento de diferentes graus de dificuldade limita a comparação entre as pesquisas incluídas.

No que diz respeito à interpretação do desempenho examinado pelos testes de cancelamento, a análise dos instrumentos tem direcionado para uma interpretação de maneira qualitativa, sendo predominante a verificação de qual estratégia é utilizada na busca visual, assim como o lado espacial em que o indivíduo inicia o escaneamento. A prevalência de estudos que evidenciam a análise qualitativa tem se relacionado com a variável sociodemográfica escolaridade, pois pessoas com maior nível de escolaridade, ou anos de educação formal, tendem a direcionar o tipo de busca visual iniciando pela esquerda e realizando uma busca não de maneira aleatória, mas em sequência horizontal ou vertical, indicativo do reflexo do processo de alfabetização (Brucki & Nitrini, 2008).

Azouvi *et al.* (2006) descrevem que a execução do Bells Test apresentou entre os idosos um maior número de omissões entre pessoas de menor escolaridade. Considerando que as omissões à esquerda ocorreram com mais frequência entre pessoas de nível de escolaridade inferior, e as omissões no lado direito com pessoas de alto nível de escolaridade.

Além disso, Byrd *et al.* (2004) mencionam que outros pesquisadores têm explorado o padrão espacial dos erros especialmente na investigação da síndrome de negligência unilateral. Refere-se ainda que os grupos com menor nível educacional apresentam significativamente mais erros, quando comparados aos grupos de maior escolaridade (Bates & Lemay, 2004; Brucki & Nitrini, 2008).

As amostras, em ambas as populações analisadas, apresentam predominantemente o direcionamento dos estudos à população idosa, característica etária aliada direta ou indiretamente à importância da escolaridade no desempenho cognitivo (Madureira, *et al.*, 2006). Lowery *et al.* (2004) referem que os testes frequentemente são utilizados em idosos, pois o aparecimento das demências e da heminegligência se torna mais frequente nesta faixa etária. Além da possibilidade de contribuir para o diagnóstico clínico, os testes de atenção de acordo com Bates & Lemay (2004) fornecem dados a respeito de déficits na velocidade de processamento e do tempo de reação motora, visto que um desempenho eficiente no teste de cancelamento requer diversas habilidades incluindo a atenção sustentada e seletiva, a percepção visual, velocidade psicomotora, e coordenação motora fina.

A avaliação neuropsicológica realizada com população idosa requer uma análise detalhada dos resultados, principalmente quando na presença de um baixo desempenho em testes cognitivos. Segundo Avila *et al.* (2009) estes dados tendem a ser ocasionados pelo baixo nível de educação formal, recomendando-se um processo diagnóstico cuidadoso pela grande tendência dos resultados apontarem um quadro de demência. Nos modelos ativos, os anos de educação seriam um indicador da capacidade do cérebro para compensar a patologia com o uso mais eficiente de redes cognitivas, ou o recrutamento de redes suplentes (Baldivia, Andrade & Bueno, 2008), evitando quadros derivados da ausência ou da diminuição de tais redes, tais como, os processos demenciais.

Em razão da ampla utilização dos testes de cancelamento na avaliação neuropsicológica, os estudos têm apontado suas investigações associando outros fatores sociodemográficos e culturais. Por exemplo, Byrd *et al.* (2004) salientam que se torna necessário investigar o desempenho de diferentes grupos étnicos, principalmente na extensa

variabilidade utilizada na estratégia cognitiva empregada para realizar o teste. Uma pesquisa a respeito da qualidade do ensino, medida aqui pelo nível de alfabetização, identificou-a como tendo um impacto maior na redução das diferenças étnicas nos resultados cognitivos que os anos de escolaridade, sendo que um dos possíveis mecanismos é o desenvolvimento de diferentes estilos cognitivos. Dessa forma, o processo educacional vem se mostrando como um fator preditivo para o melhor desempenho em tarefas de cancelamento, ou seja, os indivíduos executam o teste com velocidade mais rápida e melhor acurácia. Byrd *et al.* (2004) referem ainda a possibilidade de que os indivíduos com maior nível de escolaridade demonstrem um estilo cognitivo que favoreça a rapidez na execução aliada à precisão. Em sua pesquisa, os dados confirmaram que a alta escolaridade tem se mostrado como preditiva para a diminuição no tempo em que se realiza o teste, ou seja, a velocidade é maior e o desempenho é acompanhado de maior precisão.

Ainda assim, os resultados obtidos no estudo de Bates & Lemay (2004) mostraram uma associação entre a escolaridade e o fator gênero, em que as mulheres de alta escolaridade obtiveram melhores resultados, e os homens de baixa escolaridade apresentaram mais percentuais de erros, assim como o executaram mais lentamente. Além disso, as pessoas com alto nível de escolaridade apresentaram uma menor desaceleração na velocidade, e conseguiram manter seu percentual de erros durante o ensaio. A partir dos resultados entende-se que mais tempo para concluir o teste e um menor desempenho não devem ser interpretados como patológico, uma vez que pode ser causa da baixa escolaridade em indivíduos saudáveis.

Brucki & Nitrini (2008) referiram que os sujeitos analfabetos apresentaram dificuldades na discriminação visual evidente pelas figuras sobrepostas, como na nomeação dos objetos bidimensionais. O que os autores acrescentaram é que tarefas que exigem velocidade motora os níveis de escolaridade mostraram efeitos significativos no desempenho em testes neuropsicológicos, a alfabetização melhorou o desempenho na codificação, e em representações bidimensionais por haver um aprimoramento das habilidades visuais e visuomotora através da leitura e da escrita.

Com relação à estratégia de busca visual, Brucki & Nitrini (2008) mencionaram que os analfabetos realizaram o teste de maneira aleatória, permitindo-se inferir que a educação formal tem influência na forma como ocorre a exploração visual, quando o mínimo contato com elementos gráficos da escrita e da leitura podem modificar a forma de condução visual. Logo, o que se tem demonstrado em algumas pesquisas é que a leitura possui um fator de influência preponderante ao nível de escolaridade no desempenho de testes neuropsicológicos.

Entende-se que os testes de cancelamento apresentam-se como mais sensíveis, gerando escores quanti-qualitativos. No entanto, os testes mais clássicos não apresentam distratores apenas linhas (alvo) para cancelar. Em outros instrumentos, como o Bells ou Star Cancellation Test os distratores estão pseudo-randomicamente organizados com os símbolos-alvo, o que sugere que sejam mais sensíveis com a medida de análise obtida ocorrendo não apenas pelo número de omissões, mas igualmente através da localização espacial em que o primeiro alvo foi cancelado.

## 6. Conclusão

A partir desta revisão sistemática da literatura em busca de investigar a relação entre o fator sociodemográfico escolaridade e o processamento atencional avaliado por testes de cancelamento, foi possível verificar a escassez de pesquisas com populações saudáveis que visem a analisar a inter-relação deste fator e o desempenho atencional e de velocidade de processamento mensurados em instrumentos de cancelamento.

A escolaridade apresentou relevância estatística em um número expressivo de artigos analisados em razão do tempo de execução e do melhor desempenho em pessoas com alto nível de escolaridade. A variável sociodemográfica escolaridade é estudada conjuntamente com outros fatores, como a variável demográfica gênero. A maioria dos estudos encontrou maior significância na investigação clínica e com idosos, agrupando evidências que referem que o efeito dos anos de educação formal tende a proteger cognitivamente o início de quadros neurodegenerativos.

No entanto, verifica-se que a análise dos anos de educação formal, ou do processo de alfabetização precisa ser mais aprimorada para inferir algumas considerações a respeito da sua relação com funções cognitivas. Igualmente, evidencia-se a necessidade de novas investigações com populações saudáveis que apresentem o papel da variável sociodemográfica em testes de cancelamento. Por fim, mais estudos com amostras semelhantes e mesmos paradigmas ou testes equivalentes devem ser conduzidos para comparações mais efetivas em meta-análises.

## 7. Referências bibliográficas

- Alchieri, J.C. (2004). Aspectos Instrumentais e Metodológicos da Avaliação Psicológica. In: Andrade, V.M.; Santos, F.H. & Bueno O.F.A. (Orgs.) *Neuropsicologia Hoje*. São Paulo: Artes Médicas.
- Amieva, H.; Letenneur, L.; Dartigues, J.F.; Rouch-Leroyer, I.; Sourgen, C.; D'Alché-Birée, F.; *et al.* (2004). Annual Rate and Predictors of Conversion to Dementia in Subjects Presenting Mild Cognitive Impairment Criteria Defined according to a Population-Based Study. *Dementia and Geriatric Cognitive Disorders*, 18, 87-93.
- Avila, R.; Moscoso, M.A.A.; Ribeiz, S.; Arrais, J.; Jaluul, O. & Bottino, C.M. (2009). Influence of education and depressive symptoms on cognitive function in the elderly. *International Psychogeriatrics*, 21, 3, 560-567.
- Azouvi, P.; Bartolomeo, P.; Beis, J.M.; Perennou, D.; Pradat-Diehl, P. & Rousseaux, M. (2006). A battery of tests for the quantitative assessment of unilateral neglect. *Restorative Neurology and Neuroscience*, 24, 273-285.
- Baldivia, B.; Andrade, V.M. & Bueno, O.F.A. (2008). Contribution of education, occupation and cognitively stimulating activities to the formation of cognitive reserve. *Dementia & Neuropsychologia*, 2 (3), 173-182.
- Bates, M.E. & Lemay, E.P. (2004). The D2 Test of Attention: Construct validity and extensions in scoring techniques. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 10, 392-400.
- Byrd, D.A.; Touradji, P.; Tang, M. & Manly, J.J. (2004). Cancellation test performance in African American, Hispanic, and White elderly. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 10, 401-411.
- Brucki, S.M.D. & Nitrini, R. (2008). Cancellation task in very low educated people. *Archives of Clinical Neuropsychology*, 23, 139-147.
- Di Carlo, A.; Lamassa, M.; Baldereschi, M.; Inzitari, M.; Scafato, E.; Farchi, G.; *et al.* (2007). CIND and MCI in the Italian elderly: frequency, vascular risk factors progression to dementia. *Neurology*, 68, 1909-1916.
- Drake, M. (2007). Introducción a la evaluación neuropsicológica. In Burin, D., Drake, M. & Harris, P. *Evaluación neuropsicológica en adultos*. Buenos Aires: Paidós.
- Fleisher, A.S.; Sowell, B.B.; Taylor, C.; Gamst, A.C. & Petersen, R.C. (2008). Clinical Predictors of Progression in Amnesic Mild Cognitive Impairment. *Research and Practice in Alzheimer's Disease*, 13.

- Gauthier, L.; Dehaut, F. & Joanette, Y. (1989). The Bells Test: a quantitative and qualitative test for visual neglect. *International Journal of Clinical Neuropsychology*, vol. XI, 2.
- Geldmacher, D.S.; Doty, L. & Heilman, K.M. (1995) Letter cancellation performance in Alzheimer's disease. *Neuropsychiatry, Neuropsychology & Behavioral Neurology*, 8, 259–263.
- Gómez-Pérez, E. & Ostrosky-Sólis, F. (2006). Attention and Memory Evaluation Across the Life Span: Heterogeneous Effects of Age and Education. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 28.
- Hills, E.C. & Geldmacher D.S. (1998). The effect of character and array type on visual spatial search quality following traumatic brain injury. *Brain Injury*, 12, 69-76.
- Holtzer, R.; Burchright, R. & Donovan, P.J. (2004). The sensitivity of dual-task performance to cognitive status in aging. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 10, 230-238.
- Jokinen, H.; Ryberg, C.; Kalska, H.; Ylikoski, R.; Rostrup, E.; Stegmann, M.B.; *et al.* (2007). Corpus callosum atrophy is associated with mental slowing and executive deficits in subjects with age-related white matter hyperintensities: the LADIS Study. *Journal Neurology Neurosurgery Psychiatry*, 78, 491-496.
- Katzman, R. (1993). Education and the prevalence of dementia and Alzheimer's disease. *Neurology*, 43, 13-20.
- Lechevallier-Michel, N.; Fabrigoule, C.; Lafont, S.; Letenneur, L. & Dartigues, J.F. (2004). Normes pour le MMSE, le test de rétention visuelle de Benton, le set test d'Isaacs, le sous-test des codes de la WAIS et le test de barrage de Zazzo chez des sujets âgés de 70 ans et plus: données de la cohort PAQUID. *Revue Neurologique*, 160, 11, 1059-1070.
- Lecours, A.; Mehler, J.; Parente, M.A.; Caldeira, A.; Cary, L.; Castro, M.J.; *et al.* (1987). Illiteracy And Brain Damage – 1. Aphasia Testing In Culturally Contrasted Populations (Control Subjects). *Neuropsychologia*, 2, 231-245.
- Lezak, M.D.; Howieson, D.B. & Loring, D.W. (2004). *Neuropsychological Assessment*. New York: Oxford University Press.
- Lowery, N.; Ragland, J.D.; Gur, R.C.; Gur, R.E. & Moberg, P.J. (2004). Normative Data for the Symbol Cancellation Test in young healthy adults. *Applied Neuropsychology*, 11, 4, 216-219.
- Luria, A.R. (1981). *Fundamentos de neuropsicologia*. São Paulo: EDUSP.
- Madureira, S.; Verdelho, A.; Ferro, J.; Basile, A.M.; Chabriat, H.; Erkinjuntii, T.; *et al.* (2006). Development of a Neuropsychological Battery for the Leukoaraiosis and disability in the Elderly Study (LADIS): experience and baseline data. *Neuroepidemiology*, 27, 101-116.
- Mesulam, M.M. (1985). Attention, confusional states, and neglect. In: Mesulam, M.M. *Principles of Behavioral and Cognitive Neurology*. Philadelphia: Davis Company.
- Mesulam, M.M. (1999). Spatial attention and neglect: parietal, frontal and cingulate contributions to the mental representation and attentional targeting of salient extrapersonal events. *Phil. Trans. Royal Society Lond. B*, 354, 1325-1346.
- Mitrushina, M.; Boone, K.B.; Razan, J. & D'Elia, L.F. (2005). *Handbook of normative data for neuropsychological assessment*. New York: Oxford University Press.
- Ostrosky-Sólis, F.; Ardila, A. & Rosselli, M. (1999). NEUROPSI: a brief neuropsychological test battery in Spanish with norms by age and educational level. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 5, 413-433.
- Parente, M.A.M.P. & Fonseca, R.P. (2007). A Importância dos Fatores Culturais nos Estudos Neuropsicológicos. In: Macedo, E.C.; Mendonça, L.I.Z.; Schlecht, B.B.G.; Ortiz, K.Z. & Azambuja, D.A. (org.). *Avanços em Neuropsicologia: das pesquisas à aplicação clínica*. São Paulo: Santos.

- Rosselli, M. & Ardila, A. (2003). The impact of culture and education on non-verbal neuropsychological measurements: a critical review. *Brain and Cognition*, 52, 326-333.
- Rousseaux, M.; Beis, J.M.; Pradat-Diehl, P.; Martin, Y.; Bartolomeo, P.; Bernati, T. *et al.* (2001). Présentation d'une batterie de dépistage de la négligence spatiale: Normes et effets de l'âge, du niveau d'éducation, du sexe, de la main et de la latéralité. *Revue Neurologique*, 157, 1385-1400.
- Sandson, T.A.; Bachna, K.J. & Morin, M.D. (2000). Right Hemisphere Dysfunction in ADHD: visual hemispatial inattention and clinical subtype. *Journal of Learning Disabilities*, 33, 1, 83-90.
- Taub, A. (2007). Princípios da avaliação Neuropsicológica. In Landeira-Fernandez, J.; Silva, M.T.A. (org.). *Intersecções entre psicologia e neurociências*. Rio de Janeiro: MedBook.
- Weintraub, S. & Mesulam, M. (1988). Visual hemispatial inattention: Stimulus parameters and exploratory strategies. *Journal of Neurology, Neurosurgery and Psychiatry*, 51, 1481–1488.
- Zanello, A.; Perrig, L. & Huguelet, P. (2006) Cognitive functions related to interpersonal problem-solving skills in schizophrenic patients compared with healthy subjects. *Psychiatry Research*, 142, 67-78.