

Universidade Federal do Rio Grande do Norte
Centro de Ciências Humanas, Letras e Artes
Programa de Pós-Graduação em Psicologia

DADOS NORMATIVOS DO TESTE DE ATENÇÃO POR CANCELAMENTO EM
ESTUDANTES DE NATAL/RN

Rodolpho Luiz Araújo Cortez

Natal

2012

Rodolpho Luiz Araújo Cortez

DADOS NORMATIVOS DO TESTE DE ATENÇÃO POR CANCELAMENTO EM
ESTUDANTES DE NATAL/RN

Dissertação elaborada sob orientação da Profª Drª Izabel Augusta Hazin Pires e apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Psicologia da Universidade Federal do Rio Grande do Norte, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Psicologia.

Natal

2012

Catálogo da Publicação na Fonte.
Universidade Federal do Rio Grande do Norte.
Biblioteca Setorial do Centro de Ciências Humanas, Letras e Artes (CCHLA).

Cortez, Rodolpho Luiz Araújo.

Dados normativos do teste de atenção por cancelamento em estudantes de Natal-Rn / Rodolpho Luiz Araújo Cortez. – 2012.

71 f. : il. -

Dissertação (Mestrado em Psicologia) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Centro de Ciências Humanas, Letras e Artes. Programa de Pós-Graduação em Psicologia, Natal, 2012.

Orientador: Prof.^a Dr.^a Izabel Augusta Hazin Pires.

1. Psicometria. 2. Atenção – Função Neuropsicológica. 3. Testes de cancelamento. 4. Normas de desempenho. I. Pires, Izabel Augusta Hazin. II. Universidade Federal do Rio Grande do Norte. IV. Título.

RN/BSE-CCHLA

CDU 159.938

Universidade Federal do Rio Grande do Norte
Centro de Ciências Humanas Letras e Artes
Programa de Pós-Graduação em Psicologia

A dissertação “Dados normativos do Teste de Atenção por Cancelamento em estudantes de Natal/RN” elaborada por Rodolpho Luiz Araújo Cortez foi considerada aprovada por todos os membros da Banca Examinadora e aceita pelo Programa de Pós-Graduação em Psicologia, como requisito parcial à obtenção do título de MESTRE EM PSICOLOGIA.

Natal, 19 de outubro de 2012.

BANCA EXAMINADORA

Izabel Augusta Hazin Pires

Clara Maria Melo dos Santos

Síntria Labres Lautert

*“Esses dias (talvez) não irão para a história,
Mas serão a nossa história...”*

(adaptado da música Eixo do Tempo – Banda Jane Fonda)

*Aos meus avós, em especial a Maria
Terezinha Dantas Araújo (in memoriam), e
aos meus pais pelo incondicional apoio e
pela contribuição para os avanços na minha
formação pessoal e acadêmica.*

Agradecimentos

A Deus pela oportunidade e pela presença e força em todos os momentos; dos mais difíceis aos mais fáceis foi Ele quem me deu forças e sabedoria para continuar e alcançar minhas conquistas.

Aos meus avós, pelo apoio a minha carreira acadêmica e pelo exemplo de vida que admiro hoje e sempre; em especial a Maria Terezinha Dantas Araújo (Vózinha), pelos ensinamentos desde as tarefas de escola até os primeiros passos na universidade. Nosso sonho continua sendo realizado.

Aos meus pais, pelo incondicional apoio nas minhas decisões, por todos os esforços sem medidas para que eu pudesse chegar até aqui. Por serem a maior fonte de segurança sempre que precisei e pela confiança depositada em mim; sem vocês eu não teria alcançado esse momento.

Aos meus irmãos, Carlos, Rodrigo e Moab, por sermos os maiores fãs ocultos uns dos outros. Pela nossa forma peculiar de dar apoio e fazer cobranças; nunca vi tanta unidade em tanta diversidade.

À professora Izabel Hazin, por todo meu conhecimento na Neuropsicologia até então. Pelo cuidado, apoio, dedicação e carinho desde meus primeiros passos na iniciação científica até as conquistas de hoje.

Aos meus amigos, em especial Cinthia, Cláudio, Flavinha, Adriana, Pedro, Guilherme, Patrícia e Bruno Fernandes, pelos passos dados juntos do colégio até hoje. E pelos momentos de compreensão e descontração que me proporcionaram durante essa jornada.

A minha namorada Tuanny de Almeida Pinto, pela compreensão nos momentos de ausência e de nervosismos. Pelo apoio e carinho com que me cobrava a finalização deste trabalho, sempre ressaltando os ganhos que a luta diária vai me trazer.

A todos aqueles que fazem parte do Laboratório de Pesquisa e Extensão em Neuropsicologia, por enriquecerem as discussões e por contribuírem de uma maneira ou de outra para esta pesquisa.

A todas as crianças que participaram desta pesquisa e aos seus responsáveis, pela disposição, confiança e contribuição para a realização desta etapa.

E a todos que participaram de maneira direta ou indireta para a realização deste estudo e contribuíram para meu crescimento profissional e acadêmico.

A todos, sinceramente, muito obrigado!

Sumário

Lista de Figuras	ixx
Lista de Tabelas	x
Resumo	xi
Introdução	12
Fundamentação teórica da Atenção	17
Breve histórico dos estudos sobre atenção	17
Definição de atenção	22
Bases neurais da atenção	28
Desenvolvimento da atenção	33
Paradigma da avaliação da atenção	37
O Teste de Atenção por Cancelamento	40
Objetivos	43
Objetivo geral	43
Objetivos específicos	43
Método	44
Participantes	44
Procedimento	46
Resultados	48
Discussão	60
Considerações Finais	64
Referências	66

Lista de Figuras

Figura	Página
1. Sistema Ativador Reticular Ascendente	29
2. Ilustração da primeira parte do Teste de Atenção por Cancelamento	40
3. Ilustração da segunda parte do Teste de Atenção por Cancelamento.....	41
4. Ilustração da primeira parte do Teste de Atenção por Cancelamento	41
5. Médias de acertos no TAC (Partes 1, 2 e 3) por nível de escolaridade.....	52
6. Médias de acertos no TAC (Partes 1, 2 e 3) por sexo	53
7. Médias de acertos no TAC (Partes 1, 2 e 3) por tipo de escola.....	53

Lista de Tabelas

Tabela	Página
1. Distribuição absoluta e percentual dos sujeitos participantes a pesquisa por faixa etária	44
2. Distribuição das crianças segundo sexo e escolaridade de estudantes de escola pública	45
3. Distribuição das crianças segundo sexo e escolaridade de estudantes de escola particular	46
4. Médias de acertos no TAC Partes 1, 2 e 3 de estudantes do Ensino Fundamental I para a os participantes da população geral e das escolas pública e particula	49
5. Médias de acertos no TAC Partes 1, 2 e 3 de estudantes do Ensino Fundamental II para a os participantes da população geral e das escolas pública e particular	50
6. Médias de acertos no TAC Partes 1, 2 e 3 de estudantes do Ensino Médio para a os participantes da população geral e das escolas pública e particular	50
7. Contrastes encontrados nos desempenhos dos sujeitos-participantes na Parte 1 do TAC entre os níveis de escolaridade (teste post-hoc LSD) (células em cinza referentes a contrastes não-significativos – $p > 0.05$).	55
8. Contrastes encontrados nos desempenhos dos sujeitos-participantes na Parte 2 do TAC entre os níveis de escolaridade (teste post-hoc LSD) (células em cinza referentes a contrastes não-significativos – $p > 0.05$)	57
9. Contrastes encontrados nos desempenhos dos sujeitos-participantes na Parte 3 do TAC entre os níveis de escolaridade (teste post-hoc LSD) (células em cinza referentes a contrastes não-significativos – $p > 0.05$)	58

DADOS NORMATIVOS DO TESTE DE ATENÇÃO POR CANCELAMENTO EM ESTUDANTES DE NATAL/RN

RESUMO

A atenção pode ser definida como uma função neuropsicológica que permite ao sujeito o processamento de quantidade limitada de estímulos provenientes do ambiente externo ou mesmo originárias do interior do corpo. A avaliação da função atencional, por sua vez, é considerada primordial em virtude da dependência das demais funções cognitivas em relação ao seu bom funcionamento; fato que se torna ainda mais crítico quando aplicado ao contexto da infância e adolescência por ser indispensável a consideração de aspectos neurodesenvolvimentais. Dadas essas condições e a escassez de parâmetros relacionados ao desenvolvimento dos mecanismos atencionais para crianças e adolescentes, este estudo buscou a obtenção de dados normativos e exploratórios do desempenho no Teste de Atenção por Cancelamento (TAC) de crianças e adolescentes de seis a 16 anos estudantes das redes de escolas públicas e privadas da cidade de Natal/RN. Participaram da pesquisa 608 estudantes da cidade de Natal, sendo 336 estudantes do sexo feminino (55,3%) e 272 do sexo masculino (44,7%). Deste total, 283 pertenciam à rede pública de ensino (46,5%) e 325 à rede privada (53,5%). As análises estatísticas inferenciais (ANOVA) e a análise post-hoc (Teste LSD) permitiram verificar que as variáveis: nível de escolaridade e tipo de escola mostraram-se estatisticamente significativas ($p < 0,05$), enquanto a variável sexo não apresentou relevância para diferenciação de desempenho dos estudantes. Em termos de acurácia e velocidade em tarefas que avaliam a seletividade e sustentação, constatou-se aumento significativo no desempenho dos estudantes até o 6º ano de escolaridade. Entretanto, a partir do 7º ano do ensino fundamental II observa-se o estabelecimento de um platô no desenvolvimento atencional para este contexto. Contudo, em tarefas que exigem seletividade e alternância, constatou-se que há incremento no desempenho dos estudantes até por volta do 8º ano, apresentando uma estabilização de resultados somente na transição do ensino fundamental II para o ensino médio; o que demonstra continuidade no desenvolvimento de características desenvolvimentais ao longo da adolescência. Dessa maneira o TAC apresentou sensibilidade para a detecção de aspectos neurodesenvolvimentais e características sócio-culturais do funcionamento cognitivo humano.

Palavras-chave: psicometria; atenção – Função Neuropsicológica; testes de cancelamento; normas de desempenho.

Introdução

A modalidade de avaliação neuropsicológica (AN) paulatinamente vem se constituindo enquanto ferramenta imprescindível para o trabalho de diversos profissionais e serviços nas áreas da saúde e educação, notadamente em virtude de sua ampla aplicação em diferentes contextos. Os benefícios da identificação e do diagnóstico precoce de declínios cognitivos e emocionais, possibilitado pela AN, têm sido evidenciados e ressaltados por diversos estudos. Questões como a identificação precisa de componentes deficitários e sua articulação com perfis de personalidade tem auxiliado o momento de tomada de decisões e a forma como tratar um paciente a curto e longo prazo. Para tanto, exige-se investigação detalhada do funcionamento e dos sintomas do sujeito através do emprego de testes que integram várias áreas e funções cognitivas (Bolognani, Camargo & Zuccolo, 2008).

Na infância, a realização da avaliação neuropsicológica exige a utilização de uma gama de instrumentos e técnicas de exame clínico que possibilitem a investigação das funções cognitivas, tais como a atenção, memória, praxias motoras e ideatórias, linguagem, percepção, visuoconstrução e funções executivas. Com a ocorrência de um grande número de crianças com disfunções cerebrais e inúmeras síndromes neurológicas, torna-se necessário a estruturação de programas de diagnóstico, avaliação e intervenção eficientes e eficazes, ou seja, que possibilitem a minimização ou superação dos déficits decorrentes destes quadros. Assim, muitos são os recursos disponíveis para escolha e aplicação no contexto de avaliação, sejam estes a anamnese, os testes, os exames de neuroimagem e as informações provenientes do contexto familiar e escolar da criança (Lefèvre, 2004).

Quando aplicada à criança ou ao adolescente a avaliação psicológica ou neuropsicológica se mostra um processo complexo que exige indispensavelmente a consideração de fatores neurodesenvolvimentais característicos de etapas do desenvolvimento infantil. Assim é preciso destacar a preocupação com a ocorrência de diferenças quantitativas e qualitativas significativas entre os desempenhos dos sujeitos em etapas distintas do desenvolvimento quando submetidos a tarefas que avaliem suas funções cognitivas. Em meio a gama de habilidades investigadas em um processo avaliativo, destaca-se a atenção, função caracterizada pelo processamento de quantidade limitada de estímulos provenientes do ambiente externo ou mesmo originárias do interior do corpo do sujeito (Luria, 1981).

De acordo com Ávila & Bottino (2008), a avaliação da atenção é primordial em virtude da dependência das demais funções cognitivas em relação ao seu bom funcionamento, pois o primeiro ponto para a aquisição adequada de uma nova informação é a capacidade de prestar atenção ao estímulo. Outro aspecto a ser evidenciado neste contexto é a demonstração feita pela maioria das teorias cognitivas de que a atenção não pode ser tratada como simples epifenômeno do tratamento da informação. Na verdade, tal habilidade cognitiva precisa ser considerada como um sistema complexo que agrega domínios distintos e por vezes complementares que são caracterizados e conceituados por sua natureza e operacionalização (Siéoff & Piquard, 2004; Klenberg, Korkman, Lahti-Nuuttila, 2001; McKay, Halperin, Schwartz & Sharma, 1994).

Isto posto, a atenção pode ter como definição a capacidade do sujeito em responder de forma predominante a um estímulo que lhe seja relevante, de forma a inibir os demais que não sejam significativos ou necessários em dado momento (Lima, 2005). De forma resumida e esquemática, quando se toma como ponto de partida sua origem, a atenção pode ser classificada como voluntária ou involuntária, sendo esta última suscitada por estímulos ou

eventos oriundos do ambiente e a primeira envolvendo uma atividade intencional e deliberada do indivíduo em direcionar seu foco atencional para um estímulo (Dalgarrondo, 2000).

No tocante à operacionalização da atenção, esta é comumente subdividida nos seguintes mecanismos: seletividade - quando há um direcionamento voluntário e intencional do sujeito para estímulos específicos com consequente inibição dos demais eventos que sejam de menor relevância; sustentação - sendo este relativo à capacidade em manter o foco atencional em determinado estímulo por um período de tempo suficiente para desempenhar uma tarefa, muitas vezes denominado “concentração” (Dalgarrondo, 2000; Sarter, Givens & Bruno, 2001); atenção dividida - quando há o emprego desta função para a execução de mais de uma tarefa de forma simultânea através da coordenação dos recursos atencionais necessários (Montiel & Capovilla, 2007); alternância – que trata da possibilidade de mudança rápida do foco atencional entre diferentes estímulos (Lezak, 1995) e; vigilância – capacidade de manter o engajamento do foco atencional em um campo de estimulação por tempo prolongado e objetivando o surgimento de um estímulo-alvo de interesse (Sternberg, 2008).

Dessa forma, é esperado que os instrumentos de exame que tenham por objetivo a avaliação da atenção abarquem de maneira significativa os diferentes mecanismos componentes do sistema atencional e sejam sensíveis à identificação de mudanças desenvolvimentais inerentes à maturação cerebral infantil e à exposição da criança e/ou do adolescente às relações sociais dentro de sua cultura. Neste ponto é preciso conferir destaque ao processo de escolarização, cujo princípio está permeado pela aquisição de mecanismos mais eficientes de atenção seletiva bastante influenciados pela linguagem (Brucki & Nitrini, 2008; Muszkat, 2008).

Três grandes modelos de testes que avaliam os sistemas atencionais podem ser evidenciados, são estes: a) os testes de realização contínua, b) de duplicação de tarefas e c) de

cancelamento. Utilizando como modelo as tarefas de cancelamento, Montiel e Capovilla (2008) elaboraram o chamado Teste de Atenção por Cancelamento (TAC); instrumento composto por três matrizes impressas com estímulos diferentes em que o examinando tem por objetivo assinalar todos os estímulos iguais a um estímulo-alvo previamente estabelecido. Constituído por três etapas, este instrumento avalia em sua primeira parte a atenção seletiva, assim como também em sua segunda etapa, porém com um grau de dificuldade aumentado, já a terceira parte tem por objetivo a avaliação da atenção alternada.

Finalmente, vale salientar que o interesse pela temática investigada neste estudo surgiu de minha inserção como pesquisador, no Laboratório de Pesquisa e Extensão em Neuropsicologia da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (LAPEN/UFRN). O LAPEN tem como objetivo maior realizar pesquisas e intervenções neuropsicológicas junto a crianças com desenvolvimento típico e, em especial, a subgrupos clínicos com histórico de lesões e/ou disfunções neurológicas.

Na busca por alcançar tais objetivos, um dos maiores obstáculos identificados foi a escassez de instrumentos padronizados e normatizados para o público infantil, o que conseqüentemente implica na ausência de parâmetros normativos relacionados ao desenvolvimento das funções psicológicas superiores.

Nesse sentido, o presente estudo buscou contribuir para minimizar tais carências e optou por trabalhar com os mecanismos atencionais, uma vez que estes são imprescindíveis para o desenvolvimento e funcionamento adequado das demais funções, bem como, pela constatação de inexistência de testes padronizados e normatizados para avaliação da atenção na infância.

Tal esforço resultou na realização de pesquisa que teve como objetivo a construção de dados normativos e exploratórios do desempenho no TAC de crianças e adolescentes de seis a 16 anos estudantes das redes de escolas públicas e privadas da cidade de Natal/RN.

Obtendo como fruto desta realização a publicação de dois artigos, sendo um em âmbito nacional em revista qualificada como qualis A2 e outro em revista internacional com qualificação qualis B1.

Fundamentação teórica da Atenção

Breve histórico dos estudos sobre atenção

As discussões e os estudos sobre atenção não são ocupações tão recentes para o campo da psicologia. Desde o século XIX, com as contribuições da psicologia introspectiva, William James já ensaiava definições e características dessa função; para ele a tomada de posse de um estímulo dentre vários outros que bombardeiam constantemente as vias sensoriais do sujeito poderia ser a definição de atenção. Era preciso ainda estar ciente de que para a configuração desse estado faz-se necessária a abstenção de alguns estímulos, implicando, portanto, que apenas alguns (os de maior interesse ao indivíduo) são apreendidos e submetidos ao devido processamento (Nahas & Xavier, 2004a; Lima, 2005; Braga, 2007).

O interesse nesses estudos, avançados ainda por autores como James e Von Helmholtz, sofreu uma queda significativa no século XX, por volta da década de 20, com o advento e hegemonia da escola *behaviorista*. Para essa corrente, fenômenos subjetivos, tais como a atenção, não deveriam integrar a agenda de estudos da psicologia, limitando as pesquisas sobre esse tema à área da filosofia. Assim os estudos sobre atenção só retomaram lugar de destaque em meados dos anos 50, demandados essencialmente pelo advento da segunda guerra mundial, que exigiu, dentre outros, a operação de torres de controle de tráfego aéreo e melhores redes de comunicação, o que contribuiu para a demonstração da limitada capacidade do ser humano em processar muitas informações isolada e simultaneamente (Nahas & Xavier, 2004a).

Diante do legado conferido pelos estudos passados, pode-se perceber que três importantes características da atenção foram evidenciadas: a) a possibilidade do controle voluntário; b) a impossibilidade do atendimento a muitos estímulos em um mesmo momento,

com conseqüente seletividade e focalização; e c) uma limitada capacidade de processamento (Lima, 2005).

Destaca-se que nessa época, surge uma das mais influentes teorias psicológicas referentes à atenção, a teoria do filtro atencional de Broadbent em 1958; admitindo a limitada capacidade de processamento atencional, esta teoria propõe a existência de um filtro das informações aferentes. Este teria a função de selecionar os estímulos através de categorias físicas antes mesmo de sua identificação (Nahas & Xavier, 2004a; Braga, 2007).

Posteriormente, os testes de escuta dicótica, tipo de investigação em que uma série estímulos é apresentada ao sujeito simultaneamente em cada ouvido, tiveram grande importância na contribuição para o avanço no entendimento do caráter seletivo da atenção. De acordo com Eysenck & Keane (1994) em um teste realizado por Broadbent com apresentação simultânea de sequências numéricas diferentes para cada ouvido, foi possível identificar que o sujeito evocava as sequências não pela totalidade dos números escutados em ambos os ouvidos, mas por sequência apresentada em cada ouvido. Isso fez com que Broadbent chegasse a conclusão de que o filtro selecionaria o estímulo pela característica física mais saliente, nesse caso o ouvido pelo qual chegou.

Contudo, muitos autores tentaram buscar evidências que confrontassem a teoria do filtro atencional de Broadbent, objetivando identificar algum tipo de manifestação que não pudesse ser explicada através desse modelo. Nessa direção, Gray e Wedderburn por volta da década de 60, propuseram um teste de escuta dicótica no qual foram apresentadas aos sujeitos uma sequência de números e palavras em cada ouvido simultaneamente. As respostas obtidas demonstraram que os indivíduos passaram a agrupar os estímulos agora por categoria semântica, ou seja, as palavras formaram um grupo e os números outro grupo de respostas. Diante de tais resultados, a teoria do filtro atencional foi confrontada, e evidenciou-se que

para a atribuição de significado é necessário um processamento um tanto complexo (Nahas & Xavier, 2004a). O que se percebe neste ponto é que mesmo refutando os achados de uma teoria ou de outra, ambas tomam para si a ideia de uma seleção prévia dos estímulos, antes que sejam devidamente processados.

Outro fator que se aproxima da ideia de configuração semântica dos estímulos aferentes ao sistema atencional é uma possibilidade de ocorrência no chamado “efeito coquetel” estudado por Cherry; nesse caso explicita-se a capacidade do indivíduo em se deter somente ao diálogo com uma pessoa de interesse em meio ao ambiente de uma festa em que há música, vozes de outras pessoas e demais estímulos que tendem a ser inibidos. Contudo, a relevância semântica pode ser demonstrada quando neste mesmo caso o sujeito ouve alguém chamar por seu nome mesmo fora daquele diálogo em destaque, ainda assim o estímulo do nome é processado e o faz procurar por quem o chamou (Nahas & Xavier, 2004a, Lima, 2005).

Neste sentido, surgem os estudos que sugerem uma seleção tardia para o processamento das informações, como é o caso do proposto por Deutsch e Deutsch em 1963. Estes autores defenderam uma proposta que ficou conhecida como teoria atencional da seleção da resposta. Refutando a ideia de limitação da capacidade de processamento, esta teoria propõe a existência de amplo número de mecanismos de classificação que possibilitam o processamento das informações, independentemente do sujeito ter consciência de ter dado atenção ou não a tais estímulos. Assim, a informação é agrupada ou segregada em categorias, através de mecanismos perceptuais e discriminatórios, para posteriormente alimentarem a resposta do indivíduo, a depender do seu estado de alerta geral (Van der Heijden, 1992; Braga, 2007). Nessa perspectiva, a atenção é concebida como resultante da relação entre a relevância semântica da informação e o estado geral de alerta do organismo, sendo necessária para o processamento das informações, tanto em contexto de resposta rápida, no

arquivamento na memória ou outro tipo de atividade eferente, que não a percepção (Nahas & Xavier, 2004a).

Contudo, a teoria atencional da seleção da resposta acaba por evidenciar um engarrafamento no processamento das informações, mesmo que esse seja identificado mais próximo ao sistema de processamento eferente. É neste ponto que o modelo recebe a maior parte de suas críticas, justamente por não levar em consideração a capacidade limitada do sistema em processar as informações; visto que não é tão aceitável a ideia de processar todos os estímulos que chegam às vias sensoriais. Adentra-se, dessa forma, no “paradoxo da seleção inteligente” proposto por Palmer (1999) em que se busca o entendimento de como selecionar o que é importante a fim de se evitar o congestionamento do sistema sem antes processar a informação. Ainda assim, mesmo apresentando divergências em alguns pontos, tanto a teoria do filtro quanto a teoria da seleção da resposta convergem em um aspecto, a existência de um selecionador. Estando a teoria do filtro dentro da chamada seleção inicial e a teoria da seleção da resposta dentro da seleção tardia (Nahas & Xavier, 2004a; Braga, 2007).

Em oposição às teorias que pregam uma seleção tardia das informações, Treisman propôs por volta de 1960 a teoria do filtro atenuador. Para esta autora, haveria um filtro que seleciona informações com as mesmas propriedades do proposto por Broadbent, contudo não haveria um completo bloqueio daquelas que não fossem atendidas. Assim o sistema poderia continuar o processamento dos estímulos mais relevantes através da atenuação daqueles menos relevantes (Nahas & Xavier, 2004a).

Estudos subsequentes foram realizados na década de 70 na maioria das vezes com intuito de investigar o efeito de estímulos supostamente não atendidos, mas que tinham influência em algumas tarefas. O *efeito stroop* e a pré-ativação semântica são exemplos de eventos investigados neste sentido. As conclusões posteriores é que essas tarefas parecem

envolver dois tipos de atenção, a saber, a atenção voluntária e a involuntária. Assim, preocupados em especificar os limites da capacidade de processamento do sistema atencional, alguns estudos buscaram entender um pouco mais sobre os mecanismos de seleção das informações. A investigação de tarefas concomitantes e também o desempenho em tarefas com apresentação de efeitos distratores foi fundamental para o alcance da conclusão de que quando as tarefas concorrem pelas mesmas funções há uma clara interferência no desempenho do indivíduo. Outro fator importante é que o grau dessa interferência varia de acordo com o treinamento prévio da tarefa em específico, ou seja, quanto mais treino a tarefa torna-se automatizada sofrendo pouco efeito de interferências. Fazendo surgir, então, os conceitos de processos automáticos e processos voluntários (Nahas & Xavier, 2004a).

Diante do exposto, percebe-se que o histórico dos estudos sobre atenção atravessa conjunturas históricas e epistemologias vigentes em suas épocas conferindo assim um caráter único para cada tipo de descoberta. O que se evidencia é a evolução dos conceitos e a junção de conhecimento que contribui para que atualmente este construto tenha definição tão complexa e características bastante específicas de cada processo como será visto mais adiante.

Definição de atenção

Muitos autores tem tentado definir a atenção, mas não se observa ainda um consenso. Há divergências não só nos termos utilizados para alcançar tal objetivo, mas também na própria definição do conceito, uma vez que ora a atenção é concebida como capacidade de seleção de estímulos para o processamento, ora como sinônimo de concentração ou estado mental. Mesmo o ser humano sendo responsivo tanto ao ambiente externo quanto ao interno, a maioria dos estudos sobre atenção gira em torno da análise direcionada ao ambiente externo; fato ocasionado pela maior facilidade de identificação e controle dos estímulos apresentados externamente (Miranda, 2008; Nahas & Xavier, 2004a).

Para Davidoff (2001), a abertura seletiva a uma pequena quantidade de estímulos sensoriais que incidem sobre o sujeito é o que se denomina atenção. Ainda para esta autora, esta é uma função que parece estar ligada a muitas outras atividades mentais. Percebe-se também o cuidado com a demonstração da seletividade da função atencional e os processos de atenção dividida, especificando a capacidade do sujeito em se focar em poucos estímulos e ao executar duas tarefas simultâneas, ressaltando-se que uma delas tem sempre o caráter automático internalizado.

Lima (2005) define atenção como a capacidade do indivíduo em responder de forma predominante a estímulos, significativamente importantes ou de seu interesse, em detrimentos dos demais. Para tanto, o sistema nervoso é capaz de manter de forma contínua o contato seletivo dos órgãos sensoriais com o estímulo comportamentalmente relevante. Assim, o ato de prestar atenção, independente de sua modalidade (auditiva ou visual), eleva a sensibilidade perceptual e reduz a interferência de estímulos distratores.

Ollari (2001) descreve o processo atencional como sendo o conjunto de mecanismos que seleciona os estímulos que devem ocupar o centro da atividade consciente, ao passo que simultaneamente anula as fontes de distração. Para isso, é necessário a habilidade de concentrar a experiência perceptiva sobre uma quantidade limitada da informação sensorial disponível, com o intuito de alcançar uma impressão clara e vívida. Assim, o indivíduo deve ser capaz, através do bom funcionamento da atenção, de selecionar e estratificar as aferências sensoriais para o devido processamento, com consequentes eferências motoras de forma organizada.

Para Luria (1981), a atenção seria a capacidade do homem de selecionar os estímulos mais importantes, ignorando o restante, e fazer uma grande quantidade de associações, conservando apenas as essenciais para a realização de sua atividade. Dando ênfase ao caráter seletivo da atenção, Luria reflete acerca da necessidade deste mecanismo atencional para o processamento da informação, uma vez que na sua ausência, a quantidade de informação aferente seria tão grande e desorganizada que impossibilitaria também o acesso a qualquer pensamento organizado.

Considerada um aspecto importante da cognição humana, a atenção também é definida como um fenômeno através do qual é possível processar uma quantidade limitada de informações dentre a grande quantidade de estímulos disponíveis pelos órgãos sensoriais, por memórias ou outros processos cognitivos. Portanto, é capaz de ajudar o ser humano a acompanhar as interações com o ambiente e manter a sua capacidade de adaptação a diversas situações; buscando relações com fatores da memória e das sensações e sendo capaz de gerar uma atribuição de sentido (Montiel, Capovilla & Dias, 2007).

Percebe-se, portanto o cuidado dos autores destacados acima em definir a atenção dando ênfase principalmente ao seu caráter seletivo, ativo e que possibilita a organização dos

estímulos para que sejam processados de forma propícia à geração de respostas, sejam estas motoras ou o armazenamento na memória. Contudo, a definição de atenção precisa contemplar a multidimensionalidade do processo atencional. Nesse sentido, destaca-se a importância de considerar-se a sua operacionalização e as suas origens (Miranda, 2008; Montiel & Capovilla, 2007; Nahas & Xavier, 2004a; García-Ogueta, 2001). Ressalta-se por fim que a divisão da atenção é basicamente esquemática, uma vez que a atividade cognitiva integrada geralmente envolve mais de um subtipo atencional.

A conceptualização da atenção quanto a sua origem possibilita sua divisão em voluntária e involuntária. Por atenção voluntária compreende-se a ação ativa e deliberada do indivíduo no desempenho de uma tarefa. Para essa intencionalidade estão diretamente envolvidos neste contexto a motivação e o interesse na tarefa em questão, assim como o processamento controlado das informações. Dessa forma os fatores facilitadores da tarefa em realização são combinados com os efeitos inibidores das tarefas concorrentes (Muszkat, 2008; Montiel & Capovilla, 2007; Lima, 2005).

A atenção dita involuntária pode ser caracterizada pela velocidade na emissão de respostas não intencionais suscitadas por características peculiares de um estímulo, tem caráter de processamento automático e não requer controle intencional (Montiel & Capovilla, 2007; Lima, 2005). Pode ser definida também como uma mudança súbita e não programada do foco atencional provocada pela presença de um estímulo externo que esteja em conflito com a expectativa e o contexto (Muszkat, 2008).

Na discussão em questão, Luria (1981) propõe alguns fatores determinantes da atenção. Para um melhor entendimento dessa proposição este autor sugeriu uma divisão em dois grupos que asseguram o caráter seletivo da função atencional, a saber, um grupo de fatores que abarcam a estrutura dos estímulos externos e outro referente à atividade do próprio

sujeito. Dentro do grupo da estrutura dos estímulos externos há dois fatores principais, são estes:

- a) a intensidade do estímulo – quando há dentre uma gama de estimulações, idênticas ou não, uma que se destaque pela sua grandeza, coloração e forma;
- b) novidade do estímulo – quando dentre estímulos bem conhecidos surge algum que se destaque acentuadamente dos demais, nesse caso a atenção se volta sempre para o que é novo mesmo muitas vezes apresentando a mesma força física; são exemplos para este último caso a ocorrência de uma cruz dentre muitos círculos ou mesmo a interrupção súbita de um som costumeiro que se repete como o ronco de um motor.

Já o segundo grupo de fatores que determinam o direcionamento da atenção é composto basicamente pelas necessidades, interesse e objetivos do sujeito; em analogia com a evolução biológica dos animais percebe-se que o gato focaliza mais sua atenção e reage de forma mais viva aos ruídos de um rato do que o barulho de folhas de papel, assim o mesmo pode se encaixar para homem, mas com a consideração de que suas necessidades, interesses e objetivos estão pautados em seus pensamentos e conseqüentemente em sua história social (Luria, 1981).

É possível perceber então que dentro da caracterização de atenção em voluntária ou involuntária há fatores que implicam diretamente tanto na manutenção voluntária do foco atencional sobre um estímulo ou sobre uma tarefa em realização, assim como fatores que são capazes de desviar nosso foco atencional de maneira súbita. Entretanto, tal divisão da atenção ainda é insatisfatória sendo exigida nova subdivisão, agora orientada por sua operacionalização. Nesta categorização, são elencados os mecanismos atencionais de seletividade, sustentação, divisão e alternância.

Em virtude da capacidade limitada de processar informações, se faz necessária uma orientação da atenção para determinado estímulo em detrimento de outros. A essa capacidade de direcionamento do foco atencional com simultânea inibição dos estímulos que não são de interesse é o que se denomina atenção seletiva (Miranda, 2008; Muszkat, 2008; Nahas & Xavier, 2005; Tortella, 2008; Lima, 2005; García-Ogueta, 2001; Ollari, 2001). Para tal direcionamento do foco atencional, duas vias são possíveis, a saber, a *bottom-up*, de baixo para cima, refere-se à atenção direcionada aos estímulos externos ou internos que atingem os órgãos sensoriais de maneira difusa; e a via *top down*, de cima para baixo, que se inicia no córtex cerebral e sobrepuja os mecanismos de atenção instintivos. Caracteriza o foco atencional estabelecido a partir de desejos e vontade, proporcionando conseqüentemente a concentração mental (Miranda, 2008; Muszkat, 2008).

A própria definição de atenção seletiva é alvo de bastante discussão e controvérsia. Mesmo com a maioria dos autores a definindo da forma descrita acima, outros apontam que essa definição confunde-se com a própria definição de atenção em geral; defendendo por exemplo que o termo “atenção seletiva” seria uma redundância em virtude do caráter seletivo da atenção como um todo. Porém alguns autores defendem a utilização desta expressão sob o argumento de que a atenção seletiva é a capacidade de selecionar um estímulo, enquanto a atenção em geral seria somente o termo genérico para expressão da função como um todo (Nahas & Xavier, 2004a).

Por sua vez, a atenção sustentada constitui-se enquanto mecanismo relacionado à capacidade de manter o foco atencional em determinada tarefa por prolongado período de tempo. Pode ser definida também como estado de prontidão para a detecção e resposta de certas alterações no campo de estimulação. Essa capacidade pode variar em função da faixa etária, do treino, habituação, motivação e características individuais e culturais (Miranda, 2008; Muszkat, 2008, Lima, 2005, Nahas & Xavier, 2005; García-Ogueta, 2001). É

importante ainda destacar alguns pontos a respeito da terminologia e uso de expressões no caso da atenção sustentada, que é por vezes utilizada como sinônimo de vigilância ou alerta. Contudo, Estes termos possuem diferenças em suas definições, uma vez que o termo *vigilância* faz referência a um processamento de longa duração, da ordem de minutos a horas, enquanto a atenção sustentada tem duração de segundos a minutos (Nahas & Xavier, 2005).

A capacidade de realizar duas tarefas de forma simultânea, de atender a dois ou mais estímulos concomitantemente é o que se denomina por atenção dividida. Considerando a capacidade limitada de processamento da atenção, é esperado que uma das tarefas, ou até mesmo as duas, sofram prejuízo em sua realização. Assim, nota-se que o processamento de um dos componentes se dá de forma automática, fator influenciado pelo treino ou habituação; como o exemplo de dirigir e manter um diálogo ao mesmo tempo, quando o ato de dirigir se dá em processamento automático e o diálogo exige um esforço consciente maior. Porém, a forma como se processa o mecanismo atencional da divisão ainda não é totalmente clara, pois não se sabe ao certo se há uma separação dos recursos para o processamento dos pontos críticos de cada tarefa ou se há uma alternância em relação ao tempo, quando o processamento se daria ora para uma tarefa ora pra outra (Miranda, 2008; Muszkat, 2008, Lima, 2005, Nahas & Xavier, 2005; Nahas & Xavier, 2004a; García-Ogueta, 2001).

Como última caracterização dos mecanismos atencionais tem-se a atenção alternada; relativa à capacidade do indivíduo de alternar o foco atencional para diferentes estímulos de forma consecutiva. Um fator importante neste tipo de atenção é que para uma efetiva alternância é preciso ter plena condição de desengajar o foco de um estímulo para assim apreender o próximo estímulo de forma clara e que possibilite uma manifestação ou resposta esperada (Montiel & Capovilla, 2008; Lima, 2005; Lezak, 1995).

Bases neurais da atenção

A complexidade dos mecanismos atencionais não pode ser considerada como produto de apenas uma região cerebral, mas também não pode ser encarada como processo global do cérebro. Sua atuação depende do funcionamento integrado do cérebro, a partir da atuação de rede neurais corticais e subcorticais que garantem, em sua forma mais elementar e generalizada, um estado propício de alerta ou vigília e o devido tônus cortical para a recepção de estímulos que chegam através dos órgãos sensoriais (Muszkat, 2008; Lima, 2005).

Pesquisas baseadas em avaliações neuropsicológicas e experimentais da neurociência cognitiva distinguem duas redes neurais envolvidas no processamento complexo da atenção, a saber, uma rede atencional na região cortical posterior, responsável pela atenção involuntária e uma rede na região cortical anterior, responsável por mecanismos voluntários da atenção (Mirsky, Anthony, Duncan, Ahearn, & Kellam, 1991; Posner & Petersen, de 1990; Knudsen, 2007).

A rede posterior constitui-se como rede *bottom-up* dirigida ao ambiente e inclui áreas parietais posteriores e estruturas do mesencéfalo. Por sua vez, o sistema anterior apresenta rede atencional regulatória *top-down* que envolve o controle de respostas orientadas cognitivamente ao ambiente, incluindo as regiões frontal, parietal e o núcleo reticular do tronco cerebral. Disfunções do sistema de atenção anterior causam principalmente impulsividade e dificuldade de autorregulação motora e cognitiva, enquanto as disfunções do sistema posterior estão mais relacionadas à dificuldade de atenção seletiva, dividida e concentrada (Posner & Petersen, 1990; Posner & Raichle, 1994).

A manutenção da vigília é garantida pelo sistema reticular, através das vias extratalâmicas. Os mecanismos da ativação da formação reticular realizam-se através de

impulsos oriundos das vias colaterais específicas com excitação proveniente de vários órgãos dos sentidos. Além de controlar o nível da vigília (alternância sono-vigília), este sistema também regula formas mais generalizadas da atenção, as quais são determinadas pela atividade dos neurônios colinérgicos da formação reticulada mesencefálica, que se projeta através do tálamo, no córtex. Os sistemas noradrenérgicos e serotoninérgicos estão implicados na regulação da atenção, relaciona-se à busca visual e aos aspectos relacionados ao esquema corporal.

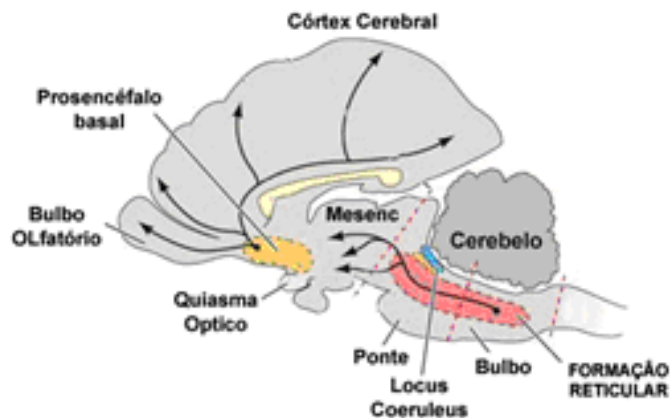


Figura 1: Sistema Ativador Reticular Ascendente

O tálamo está implicado em dirigir adequadamente o estímulo perceptivo pelos canais sensoriais apropriados, recebendo as informações sensoriais e projetando-as para os sistemas corticais de processamento, servindo como mediador para interconexões cortico-subcorticiais e influenciando a associação de informações. O cerebelo está envolvido na sincronização de atividades motoras e cognitivas e os núcleos da base e o caudado, estão relacionados às áreas pré-frontais e com ação modulatória nas funções executivas de organização e planejamento.

Contudo não é apenas a via ascendente que garante o tônus cerebral e o estado de vigília do córtex. Assim como ressaltado por Luria (1981), existe uma via descendente cujos filamentos partem do córtex, mais especificamente de regiões mediais dos lobos frontais e temporais, que se dirigem aos componentes dos núcleos do tronco cerebral. Assim o trabalho dessa via descendente é de fundamental importância por regularem os sistemas seletivos de

excitação ou inibição que surgem no córtex e são fruto de formas superiores de atividade consciente do homem e sua complexidade cognitiva. Essa combinação de vias (ascendente e descendente) assegura as mais complexas formas de autorregulação dos estados cerebrais ativos, modulando-os tanto em sua maneira mais elementar (biológicas) como as mais complexas (sociais por origem) (Luria, 1981).

Para um entendimento mais aprofundado sobre as regiões e os mecanismos neurais da atenção, Muszkat (2008) propõe uma divisão em grandes sistemas funcionais, orientados pela hierarquia de ativação, que formam quatro mecanismos básicos fundamentais: a) excitação ou alerta; b) orientação motora; c) detecção de novidade; e d) orientação executiva. A excitação ou alerta compreende a capacidade de aumentar o estado de alerta do organismo e tem relação com estruturas subcorticais do tronco encefálico como a formação reticular, que possui conexões íntimas com os órgãos sensoriais e com o sistema límbico.

A orientação, segundo componente do sistema, refere-se a um processo multidimensional e involuntário que possibilita ao indivíduo desligar-se ou prender-se a um estímulo de forma contínua; para isso estão envolvidas duas regiões diferentes do cérebro, o córtex parietal posterior (responsável pelo desengajamento de estímulos irrelevantes) e o córtex fronto-parietal e os gânglios da base (responsáveis pelo engajamento aos novos estímulos).

O terceiro componente do modelo em questão é a detecção de novidade e recompensa, mecanismo pelo qual pode-se acessar estímulos não familiares e ao mesmo tempo relacionar sensações de prazer e atribuição emocional às informações. Estruturas internas ao sistema límbico estão ligadas à detecção de novidades, enquanto o núcleo acumbente parece estar relacionado à vinculação de emoções prazerosas, sendo uma área de alta concentração de

neurotransmissores como a dopamina, serotonina e endorfinas envolvidas nas sensações de satisfação, recompensa e motivação.

Por fim, a organização executiva relaciona-se à atividade planejada e autorregulada e que dispõe nossa ação relacionada aos objetivos a curto e longo prazo. Estão envolvidas neste mecanismo as regiões mais anteriores do cérebro como as regiões pré-frontais e órbito-frontais; neste ponto a modulação da atenção envolve um processo neuropsicológico denominado de executivo central, intimamente ligado aos processos inibitórios que dependem do bom funcionamento do córtex pré-frontal e que são de grande importância para a seletividade e discriminação de informações (Muszkat, 2008).

Disfunções nas áreas e mecanismos citados acima produzem quadros clínicos específicos, como visto nas questões relacionadas à orientação em que as lesões em partes do córtex parietal posterior podem resultar em dificuldades na categoria de atenção dividida, como a ocorrida na síndrome de Balint, em que o indivíduo não consegue prestar atenção em vários estímulos simultaneamente. Ou como o ocorrido em crianças com transtorno invasivo do desenvolvimento que demonstram dificuldade na atenção simultânea e na síntese perceptiva. Já lesões no núcleo acumbente revelam dificuldades em manter a atenção e a motivação devido a falhas no funcionamento do mecanismo de recompensa, revelando indivíduos impulsivos e propensos a atividades com recompensa imediata, sem avaliação dos riscos e consequências; comportamento também observado em crianças com TDAH (Muszkat, 2008).

Contudo os mecanismos e as definições voltadas para o âmbito neural da atenção visual são mais adequados para discussão aprofundada neste projeto, uma vez que o instrumento de avaliação proposto por este estudo prima pela utilização desta modalidade de

atenção. Nesse sentido, destacam-se aqui as redes neurais investigadas pelas teorias da neurobiologia da atenção visual.

Dessa forma sugere-se o envolvimento de três regiões cerebrais no controle do direcionamento da atenção para estímulos visuais, são estas: a) o córtex parietal posterior; b) os colículos superiores; e c) o núcleo pulvinar do tálamo. De forma bastante específica, essas três regiões desempenham diferentes funções (Miranda, 2008).

No entanto, antes de discutir-se sobre o papel das regiões cerebrais envolvidas na atenção visual é preciso demonstrar um fator importante para a percepção visual de estímulos de forma satisfatória; a chamada função oculomotora que é responsável pela apreensão do estímulo visual preciso. Através dos movimentos sacádicos dos olhos (movimentos rápidos dos olhos como “pulos” entre um ponto e outro de uma cena visual) é possível posicionar o estímulo visual na fóvea, região da retina com maior acuidade visual e assim tornar a imagem interpretável. Esses movimentos são rápidos e calibrados e permitem através de saltos oculomotores que a imagem se encaixe perfeitamente na fóvea, garantindo assim uma qualidade funcional importante para o restante do processamento visoespacial. Existem duas formas com que os movimentos sacádicos podem ocorrer: a sacada viso-guiada e a sacada voluntária. A primeira diz respeito a um movimento rápido e com pouca precisão no posicionamento da imagem na retina, já a segunda tem caráter intencional com fixação em um ou dois objetos, exigindo foco atencional e alternância. Para a ocorrência da sacada voluntária é preciso ressaltar o envolvimento de regiões frontais do cérebro através das funções executivas (Mazeau, 2005).

Os colículos superiores, situados no tecto do mesencéfalo, tem papel fundamental na função oculomotora demonstrada acima; o que implica diretamente na perda de capacidade ou lentificação na movimentação do foco atencional de um local para outro. Já o núcleo pulvinar,

localizado na parte posterior do tálamo, tem relação direta com o engajamento da atenção; pois indivíduos portadores de lesões talâmicas apresentam lentificação quando devem responder a estímulos-alvos apresentados, principalmente na região contralateral a lesão. O córtex parietal posterior, por sua vez, tem relação no processamento espacial aloentríco, atenção espacial e orientação; lesões nesta região levam a dificuldades no desengajamento da atenção visual, sendo agravada se o estímulo se apresenta contralateralmente à lesão. É importante destacar ainda os casos de negligência unilateral que podem ocorrer em lesões no córtex parietal posterior, quadro em que o sujeito ignora completamente o campo visual contralateral a sua lesão, nestes casos os indivíduos chegam a barbear somente metade do rosto ou mesmo desenhar metades de tarefas propostas, fato que pode influenciar também no seu desempenho em testes de cancelamento. Assim a negligência é tida como distúrbio da atenção por representar uma desatenção ao lado contrário a lesão (Nahas & Xavier, 2004b).

De forma integrada a circuitaria da orientação visual funciona através do lobo parietal com o desengajamento do foco presente no momento, dos colículos superiores agindo na movimentação da atenção para o novo algo e do núcleo pulvinar para o engajamento do novo foco atencional de forma a propiciar o devido processamento pelas regiões nervosas responsáveis pela detecção do alvo e pela reposta.

Desenvolvimento da atenção

O desenvolvimento da atenção acompanha o curso de maturação e mielinização das regiões cerebrais envolvidas em seu processamento. Este processo se dá através de um gradiente pósterio-anterior, a partir do desenvolvimento dos córtices límbico, parietal e frontal (Muszkat, 2008). Contudo, tais processos percorrem cursos maturacionais diferentes e

aparentemente dissociáveis nos primeiros anos de vida. O desenvolvimento da atenção deve, portanto, ser considerado no contexto da interação entre os diferentes sistemas em diferentes níveis de maturação durante os primeiros anos de vida da criança (Colombo, 2001).

Formas rudimentares dos diversos mecanismos atencionais já se encontram presentes ao nascimento. Nos primeiros meses de vida, a atenção do bebê é primariamente voltada aos estímulos com significado evolutivo relevante; formas generalizadas e elementares da atenção, como os mecanismos atencionais involuntários e os diferentes graus de vigília e/ou alerta, já podem ser percebidos nestes estágios, uma vez que estão relacionadas à atuação das estruturas mais primitivas, notadamente a formação reticular e os componentes do córtex límbico.

Os recém-nascidos apresentam dificuldade para fixar o olhar em estímulos, porém, um mês após o nascimento eles são capazes de fixar o olhar, uma vez que as camadas mais profundas do córtex já se desempenham a função de ativar a via inibitória que permite fixação ocular contínua (Nahas & Xavier, 2004a).

Entre os três a seis meses de idade, após terem adquirido a capacidade de fixar o olhar em estímulos, as crianças passam para um estágio no qual fixam longamente o olhar nos objetos, especialmente aqueles que apresentam grandes contrastes. No entanto, apresentam dificuldade para desengajar a atenção de estímulos sensoriais, como faces familiares, luzes ou formas coloridas, apresentando grandes períodos de sustentação da atenção. Este efeito é denominado *Obligatory Looking*. O desengajamento da atenção só será possível após o desenvolvimento do córtex parietal, aproximadamente aos quatro meses de idade (Muszkat, 2008; Nahas & Xavier, 2004a; Posner & Rothbart, 1994).

O período de *obligatory looking* se encerra por volta dos quatro meses de idade, passando as crianças a controlar sua orientação para novos estímulos (Nahas & Xavier, 2004a). Tal efeito é atribuído à dificuldade no desengajamento do foco em virtude da imaturidade de eferências corticiais dirigidas aos gânglios da base, causando uma supressão ineficaz da inibição tônica dos movimento sacádicos. A capacidade plena de desengajamento ocorre somente quando o desenvolvimento do córtex parietal (região descrita como responsável pelo desengajamento atencional) ocorre por volta dos 3 a 6 meses de idade. Estudos posteriores demonstram também que a ocorrência de atenção voluntária (endógena) ocorre mais efetivamente a partir dos 6 meses para estímulos visuais; e em comparações de crianças de 6 a 10 anos com adultos percebe-se que após os 7 anos existe pouca diferença no tempo de reação e ocorrência de erros. Dessa forma é possível concluir que a habilidade de direcionar a atenção para pistas exógenas difere pouco entre crianças a partir dos 7 anos e adultos a medida que a velocidade de movimentação voluntária, a acurácia e a habilidade desengajar o foco parece evoluir com o tempo. Fato que demonstra também a transição do processamento atencional de regiões subcorticais para regiões corticiais e geneticamente mais evoluídas (Nahas & Xavier, 2005).

Luria (1981) atenta para pontos de relação entre o ambiente de relações sociais da criança com o mundo externo como mediadores do processo de desenvolvimento atencional, ressaltando que seria incorreto pensar que essa orientação da atenção como descrita nos estudos acima pode ser vista como uma forma superior da atenção. Para este autor essa forma superior do processamento atencional só se dá através de subordinação do comportamento a instruções verbais do adulto como reguladores da atenção e posteriormente como forma estável de atenção arbitrária auto-reguladora da criança. Nesse caso, Luria afirma que somente por volta dos dois anos as instruções verbais do adulto são capazes de orientar efetivamente o comportamento atencional da criança, ainda que haja a presença de

complicadores, tais como a necessidade de presença de estímulos que estejam diretamente no campo de percepção da criança.

Com o avançar da idade e a conseqüente aquisição da linguagem, o desenvolvimento da atenção e as instruções verbais que influenciam esse processo são devidamente internalizados e percebem-se falhas em pontos que organizam tarefas mais complexas, tais como quando há envolvimento de elementos e condições que exigem o estabelecimento de ligação entre dois elementos distintos. Assim, como é perceptível a incapacidade da repressão de um comportamento motivado por comando verbal, mecanismo que só se habilita com o desenvolvimento de regiões frontais do cérebro. Cabe dizer que o desenvolvimento da atenção seletiva como caráter arbitrário e endógeno, como vontade subjetiva do sujeito é produto de um desenvolvimento complexo e fortemente pautado nas relações sociais com o adulto. Há ainda que se ressaltar a importante e decisiva participação da aquisição da linguagem, que posteriormente se interioriza e passa a ser fonte de auto-regulação desse processo extremamente complexo e influente em toda a vida psíquica do sujeito (Leite & Tuleski, 2011; Luria, 1981).

Diante do exposto, é esperado que se encontre diferenças no desempenho de crianças em teste de cancelamento como o apresentado neste estudo. Uma vez que o processo atencional é extremamente influenciado pela maturação cerebral e pelo pleno desenvolvimento e funcionamento de regiões específicas que só atingem grau satisfatório de maturação em diferentes idades. Sofrendo ainda forte influência das relações sociais que se apresentam das mais variadas formas em contextos socioeconômicos tão distintos como os encontrados no Brasil, tendo por exemplo as conjunturas das escolas públicas e particulares.

Conclui-se que um teste de avaliação da atenção desenvolvido para as fases iniciais do desenvolvimento infantil deve ser sensível para identificar as mudanças desenvolvimentais

características do processo maturacional do cérebro infantil e da ampliação das relações sociais estabelecidas entre a criança e os outros da cultura na qual esta se encontra inserida, dentre as quais se destaca o processo de escolarização, cujo início é caracterizado pelo advento de mecanismos mais eficientes de atenção seletiva, organizados pela linguagem (Brucki & Nitrini, 2008; Muszkat, 2008). Por outro lado, este mesmo instrumento deve ser amplo e considerar os diferentes mecanismos que compõem o sistema atencional.

Paradigma da avaliação da atenção

De acordo com Montiel & Capovilla (2008), podem-se identificar três grandes modelos de testes que investigam os diferentes sistemas atencionais, a saber, de cancelamento, de realização contínua e de duplicação de tarefas. Os testes de realização contínua são caracterizados pela apresentação de estímulos-alvo e distratores que, em contexto de aplicação informatizada, são apresentados em intervalos determinados previamente.

Os instrumentos de duplicação de tarefa caracterizam-se pela avaliação da atenção dividida através da realização de tarefas em que o sujeito tem como meta escolher determinados estímulos dentre um conjunto de estímulos dispostos aleatoriamente (Alberto, 2003; Montiel & Capovilla, 2007). São exemplos de duplicação de tarefas instrumentos como o Teste de Trilhas e o Teste de Stroop (Alberto, 2003; Montiel & Capovilla, 2007).

No entanto, é a avaliação dos aspectos atencionais através de tarefas de cancelamento que interessa ao desenvolvimento do presente estudo. Tradicionalmente, os testes baseados em tarefas de cancelamento podem avaliar tanto a atenção seletiva – uma vez constituídos por tarefas que exigem a seleção e a sinalização de um estímulo-alvo, quanto à atenção sustentada

– por demandarem do sujeito manutenção da atenção e persistência na execução da tarefa (Montiel & Capovilla, 2007). Em sua maioria, utilizam o formato de papel e lápis e envolvem igualmente os domínios de velocidade psicomotora, rastreamento visual (busca constante de estímulos-alvo propostos) e coordenação motora. Podem ser constituídos por seqüências de estímulos (letras, figuras geométricas, números), por dimensão da matriz (número de linhas e colunas) e configuração de matrizes (matriz aleatória ou organizada), sendo intercalados randomicamente estímulos-alvo e distratores (Brucki & Nitrini, 2008; Lezak, 1995; Montiel & Capovilla, 2007;). O número de estímulos-alvo certos ou errados, e omissões identificadas, juntamente com o tempo para completar a tarefa são utilizados na avaliação do desempenho do indivíduo (Brucki & Nitrini, 2008; Montiel & Capovilla, 2007). Nos seus formatos mais básicos, os testes de cancelamento possuem em média 50 linhas, e o estímulo alvo é distribuído de maneira aleatória, apresentado em média 18 vezes. O tempo de realização também varia, nos testes em que os estímulos são letras, o intervalo de tempo fica entre 100 e 120 segundos e; nos testes em que os estímulos são dígitos e símbolos o intervalo de tempo é de 60 a 90 segundos (Montiel & Capovilla, 2007; Lezak, 1995;).

Os escores atribuídos às tarefas de cancelamento comumente consideram três parâmetros de correção, a saber, o total de acertos, o total de erros e o total de omissões. A avaliação da sustentação do foco atencional pode ser realizada através da diferença de desempenho nas etapas inicial e final da realização do teste. A variável tempo também pode ser considerada, estipulando-se ou não um tempo-limite para a execução da tarefa. De forma geral, é possível encontrar duas características interessantes dos testes de cancelamento. A primeira característica refere-se à constatação que a tarefa de cancelamento é executada com facilidade pela população sem lesões e/ou disfunções neurológicas, praticamente sem a presença de erros provocados por equívocos ou omissões. No entanto, tais tarefas são sensíveis a lesões cerebrais e a natureza das dificuldades pode ser associada ao hemisfério

comprometido. Sendo assim, indivíduos com lesões no hemisfério esquerdo tendem a cometer poucos erros, mas o dispêndio de tempo é grande, o que ocasiona uma redução importante no número total de acertos. Por sua vez, sujeitos com lesões cerebrais no hemisfério direito costumam desempenhar a tarefa rapidamente, mas cometem grande número de erros por equívocos e omissões (Lezak, 1995; Montiel & Capovilla, 2007).

O presente estudo buscou investigar o desenvolvimento da atenção ao longo dos processos de maturação cerebral, neurodesenvolvimento e inserção em meio sócio-cultural a partir de dados obtidos através da administração do Teste de Atenção por Cancelamento TAC (Montiel & Capovilla, 2007), em estudantes do ensino fundamental I e II, da rede pública e particular de ensino da cidade de Natal-RN.

O Teste de Atenção por Cancelamento

O Teste de Atenção por Cancelamento (TAC) foi desenvolvido por Montiel & Capovilla (2007). Este instrumento tem como objetivo avaliar a atenção, sendo composto de três partes, cada uma delas com uma matriz diferente, apresentando seis tipos de estímulos variados de cor preta em fundo branco. A tarefa consiste em assinalar os estímulos iguais ao estímulo alvo previamente estabelecido.

A primeira parte do teste avalia a atenção seletiva, na qual o participante deverá selecionar e assinalar com um traço o estímulo alvo (um círculo apresentado na parte superior da folha) dentre os demais estímulos distratores. Nesta etapa, o teste apresenta uma matriz com 300 estímulos de seis tipos (círculo, quadrado, triângulo, cruz, estrela, traço) distribuídos em 15 linhas cada uma com 20 figuras. Cada um dos seis estímulos aparece 50 vezes de forma aleatória. O tempo máximo de execução da tarefa é de 1 minuto e o escore máximo de acertos que pode ser atingido é de 50 pontos.



Figura 2: Ilustração da primeira parte do Teste de Atenção por Cancelamento.

A segunda parte avalia igualmente a atenção seletiva, porém, com maior grau de dificuldade; nesta etapa são apresentados na parte superior da folha dois estímulos alvos que devem ser assinalados sempre que aparecerem na mesma seqüência (um quadrado seguido de um triângulo). A folha de resposta apresenta 300 figuras distribuídas aleatoriamente em 15 linhas, cada uma com 20 figuras. Nesta etapa as figuras estão dispostas de forma diferente da matriz anterior e apenas 7 estímulos alvos devem ser assinalados. O tempo máximo para a

execução da tarefa também é de 1 minuto e o escore máximo que pode ser atingido é de sete pontos.



Figura 3: Ilustração da segunda parte do Teste de Atenção por Cancelamento.

Na terceira e última parte, o teste avalia a atenção alternada. Em uma matriz também com 15 linhas, cada uma contendo 20 figuras. Esta parte do teste apresenta 300 estímulos distribuídos de forma diferente das apresentadas anteriormente. O estímulo alvo muda a cada linha da folha de resposta (variando de duas a seis vezes) e a figura inicial, apresentada em cada linha, determina qual estímulo deve ser assinalado. Para a realização desta etapa, também é disponibilizado o tempo máximo de 1 minuto e o escore máximo de acertos que pode ser atingido é de 52 pontos.

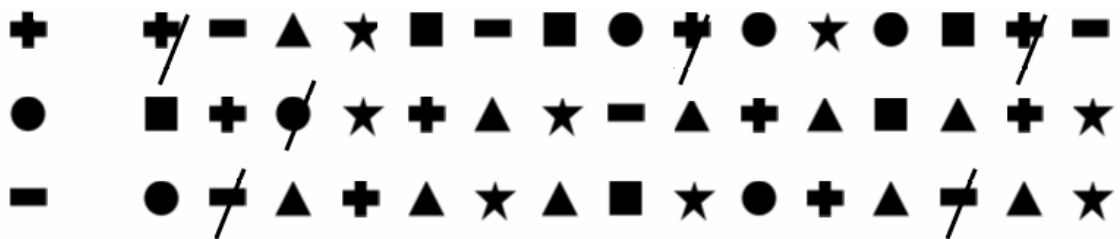


Figura 4: Ilustração da terceira parte do Teste de Atenção por Cancelamento.

Para analisar critérios de correção para o TAC, Montiel & Capovilla (2008) realizaram estudo verificando se a utilização de critérios diferentes alteraria a pontuação geral de sujeitos no teste. A amostra foi constituída por 150 sujeitos, de ambos os sexos, com idade variando entre 17 e 46 anos (média de 22 anos), alunos de psicologia de uma universidade particular do interior do estado de São Paulo. Os dois critérios comparados foram obtidos; a) a partir do número total de acertos (número correto de estímulos-alvo assinalados) e b) a partir

da pontuação geral gerada pela subtração entre o número total de acertos e o número total de erros (soma dos estímulos não-alvo assinalados – erro, com os estímulos-alvo não assinalados - omissões). Os resultados demonstraram, assim como esperado para uma população sem alterações neurológicas, um elevado desempenho dos sujeitos no TAC, aproximando-se do teto. No tocante a comparação entre as duas formas de correção do desempenho o estudo encontrou correlação positiva bastante significativa entre os dois critérios para as três partes do teste. Fato que permite concluir que ambas as formas de correção são semelhantes e igualmente adequadas para a correção do TAC.

Contudo, mesmo com a constatação de que a atenção desempenha papel fundamental no processo de aprendizagem e adaptação geral da criança e do adolescente, poucos instrumentos exploram o desenvolvimento dos mecanismos atencionais ao longo do processo de maturação cerebral, imersão em contexto sócio-cultural, e a apropriação de instrumentos historicamente gerados e acumulados. É preciso ainda ressaltar a escassa disponibilidade de instrumentos para este fim, bem como a realização de estudos normativos e exploratórios para população infantil no Brasil, notadamente se considerarmos a região nordeste do país. Dessa forma, o Teste de Atenção por Cancelamento TAC (Montiel & Capovilla, 2007) vem contribuir para a ampliação do domínio da avaliação neuropsicológica da criança e do adolescente, enquanto ferramenta que investiga os sistemas atencionais da seletividade e da alternância.

Objetivos

Objetivo geral

- Obter dados para a normatização do Teste de Atenção por Cancelamento TAC em crianças de 6 a 16 anos na cidade do Natal-RN.

Objetivos específicos

- Verificar se existem diferenças estatisticamente significativas entre o nível de escolaridade e o desempenho obtido pelos participantes nas três partes que compõem o Teste de Atenção por Cancelamento.
- Verificar se existem diferenças estatisticamente significativas entre o tipo de escola (pública ou particular) e o desempenho obtido pelos participantes nas três partes que compõem o Teste de Atenção por Cancelamento
- Verificar se existem diferenças estatisticamente significativas entre o sexo dos participantes e o desempenho obtido nas três partes que compõem o Teste de Atenção por Cancelamento

Método

Participantes

Participaram da pesquisa 608 estudantes de ambos os sexos com idade entre seis e 16 anos. Em suas categorias, a amostra foi constituída por 336 estudantes do sexo feminino (55,3%) e 272 do sexo masculino (44,7%); sendo 283 da rede pública de ensino (46,5%) e 325 da rede privada (53,5%) da cidade de Natal. Os critérios de inclusão para a participação neste estudo foram: 1) Assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE por parte dos pais ou responsáveis; 2) Ausência de diagnóstico de patologias neurológicas e/ou psiquiátricas; 3) Inserção na rede regular de ensino.

Faixa Etária	Frequência	Porcentagem
6 a 7 anos	135	22,2
8 a 9 anos	136	22,4
10 a 11 anos	140	23
12 a 13 anos	96	15,8
14 a 16 anos	101	16,6
Total	608	100

Tabela 1: Distribuição absoluta e percentual dos sujeitos participantes a pesquisa por faixa etária

	Sexo		Total	
	Feminino	Masculino		
Escola Pública	1º ano do ensino fundamental	22	25	47
	2º ano do ensino fundamental	34	30	64
	3º ano do ensino fundamental	07	09	16
	4º ano do ensino fundamental	12	11	23
	5º ano do ensino fundamental	19	21	40
	6º ano do ensino fundamental	14	12	26
	7º ano do ensino fundamental	09	06	15
	8º ano do ensino fundamental	13	12	25
	9º ano do ensino fundamental	07	01	08
	1º ano do ensino médio	04	03	07
	2º ano do ensino médio	08	03	11
Total	149	133	282	

Tabela 2: Distribuição das crianças e adolescentes segundo sexo e escolaridade de estudantes de escola pública

	Sexo		Total	
	Feminino	Masculino		
Escola Particular	1º ano do ensino fundamental	09	10	19
	2º ano do ensino fundamental	39	34	73
	3º ano do ensino fundamental	22	16	38
	4º ano do ensino fundamental	13	09	22
	5º ano do ensino fundamental	24	22	46
	6º ano do ensino fundamental	22	13	35
	7º ano do ensino fundamental	14	10	24
	8º ano do ensino fundamental	10	8	18
	9º ano do ensino fundamental	11	11	22
	1º ano do ensino médio	14	03	17
	2º ano do ensino médio	09	03	12
	Total	187	139	326

Tabela 3: Distribuição das crianças e adolescentes segundo sexo e escolaridade de estudantes de escola particular

Procedimento

As aplicações foram feitas de forma coletiva e individual. Para crianças de seis e sete anos, a aplicação foi feita de modo individual; para os demais estudantes, as aplicações foram coletivas, com no máximo 10 participantes por aplicação. A opção por realizar a avaliação individual de crianças com seis e sete anos teve como objetivo garantir que as mesmas compreendessem as instruções contidas nas folhas iniciais, uma vez que tais crianças estão em fase de aquisição da leitura e escrita. Nesse sentido, buscou-se aqui o controle da

compreensão das instruções por parte dos sujeitos mais jovens, em detrimento do controle estrito das condições de aplicação (Carragher, 1989). Todas as aplicações aconteceram em salas isoladas e com espaço físico adequado, nas instalações das escolas em horário regular de aula. Para a execução do teste, os participantes receberam um lápis grafite número 2, e os estudantes foram instruídos a não fazer uso de borracha; caso houvesse a percepção de um erro, os estudantes deveriam circulá-lo, a fim de que não fosse contabilizado em sua pontuação global. Seguindo as instruções previstas pelos autores do teste, os estudantes receberam, antes da realização de cada parte do instrumento, uma folha de instrução contendo detalhadamente o objetivo da tarefa e fornecendo exemplos.

O desempenho dos estudantes no TAC foi avaliado separadamente para cada uma das três partes que compõem o instrumento. Para o presente estudo, foi utilizado o critério de correção e pontuação baseado no número total de acertos. Tal escolha foi tomada com base nos resultados, anteriormente discutidos, evidenciados pelo estudo de Montiel & Capovilla (2008) que identificou tal critério como adequado para a correção do TAC, notadamente em se tratando de população sem lesões e/ou disfunções neurológicas.

Os dados foram submetidos a análises estatísticas descritivas e inferenciais através do uso do Statistical Package for Social Sciences (SPSS), versão 17. A análise inferencial buscou verificar a influência das variáveis tipo de escola, escolaridade e sexo (bem como estes em interação) sobre o desempenho dos estudantes no Teste de Atenção por Cancelamento. Para este fim, foi utilizada a Análise de Variância multi-variada (n-ANOVA) e análise post-hoc (Teste LSD).

Resultados

Os primeiros dados comparados fazem referência à média de acertos em cada parte do Teste de Atenção por Cancelamento em relação à escolaridade dos participantes sem distinção de tipo escola. Uma vez que em estudo realizado com o TAC, Montiel & Capovilla (2008) encontraram que a consideração apenas do valor dos acertos é construto válido para correção do teste.

Escolaridade	População Geral			Escola Pública			Escola Particular		
	TAC 1	TAC 2	TAC 3	TAC 1	TAC 2	TAC 3	TAC 1	TAC 2	TAC 3
1º Ano	26,74	0,97	12,65	26,83	0,85	11,21	12,46	1,26	16,21
Mediana	26,50	1	15,00	26	0	13	28	1	17
Mínimo	2	0	0	2	0	0	6	0	2
Máximo	47	4	28	47	4	28	47	4	28
DP	12,63	1,09	8,20	15,24	1,06	7,74	12,46	1,14	8,43
2º Ano	31,23	1,69	19,11	31,4	1,27	16,42	31,62	2,05	21,47
Mediana	31	2	20	31	1	18	32	2	24
Mínimo	2	0	0	2	0	0	2	0	0
Máximo	50	6	39	50	6	33	50	6	39
DP	11,56	2,46	8,94	11,42	1,38	8,31	12	1,45	8,86
3º Ano	35,53	2,42	22,39	33,93	2,06	16,44	38,32	2,66	25,24
Mediana	36	2	25	36	2	16,5	41	3	27,5
Mínimo	3	0	0	2	0	0	2	0	0
Máximo	50	6	39	50	4	27	50	6	39
DP	12,56	1,58	9,80	13,2	1,23	7,73	11,49	1,77	9,6
4º Ano	36,60	2,44	28,04	36,6	1,91	24,96	35,95	3	31,27
Mediana	37	3	31	37	1	28	38	3	32,5
Mínimo	15	0	0	15	0	0	15	0	5
Máximo	50	6	48	50	6	41	49	5	48
DP	9,79	1,7	10,9	9,79	1,7	11,52	10,63	1,54	9,41
5º Ano	34,49	2,86	33,48	34,49	2,42	29,83	38,72	3,24	36,65
Mediana	34,50	3	32,5	34,5	3	31	40,5	4	34,5
Mínimo	4	0	3	4	0	3	16	0	23
Máximo	50	6	52	50	5	52	50	6	52
DP	12,46	1,63	8,9	12,46	1,48	9	10,5	1,68	7,56

Tabela 4: Médias de acertos no TAC Partes 1, 2 e 3 de estudantes do Ensino Fundamental I para a os participantes da população geral e das escolas pública e particular.

Escolaridade	População Geral			Escola Pública			Escola Particular		
	TAC 1	TAC 2	TAC 3	TAC 1	TAC 2	TAC 3	TAC 1	TAC 2	TAC 3
6º Ano	39,23	3,38	36,36	39,23	2,81	30,96	43,03	3,8	40,37
Mediana	43	4	37	43	3	33	46	4	41
Mínimo	2	0	0	2	0	0	29	0	27
Máximo	50	7	52	50	7	49	50	7	52
DP	11,73	1,91	10,19	11,73	2	11,44	7,51	1,67	6,93
7º Ano	44,46	4,05	38,08	44,46	4,05	37,4	43,5	3,92	38,5
Mediana	49	4	40	49	4	40	49	4	40,5
Mínimo	5	0	0	5	0	4	5	0	0
Máximo	50	7	52	50	7	52	50	6	51
DP	9,13	1,86	11,7	9,13	1,86	14,9	10,79	1,79	9,52
8º Ano	43,42	4,12	42,72	43,42	4,12	40,72	44,5	4,39	45,5
Mediana	48	4	43	48	4	42	48,5	5	47
Mínimo	9	0	11	0	0	11	9	2	33
Máximo	50	7	52	50	7	52	50	6	52
DP	9,53	1,63	8,25	9,53	1,63	9,14	9,82	1,19	6
9º Ano	45,90	4,6	45,87	45,9	4,6	47,5	46,18	4,77	45,27
Mediana	48	5	46	49	5	47,5	49	5	45,5
Mínimo	24	0	33	24	0	41	24	0	33
Máximo	50	7	52	50	7	52	50	7	52
DP	6,24	1,69	5,32	6,24	1,69	3,89	6,76	1,71	5,72

Tabela 5: Médias de acertos no TAC Partes 1, 2 e 3 de estudantes do Ensino Fundamental II para a os participantes da população geral e das escolas pública e particular.

Escolaridade	População Geral			Escola Pública			Escola Particular		
	TAC 1	TAC 2	TAC 3	TAC 1	TAC 2	TAC 3	TAC 1	TAC 2	TAC 3
1º Ano EM	46,16	5,28	46,91	45,38	4,88	45,50	46,53	5,47	47,24
Mediana	50	5	48	50	4,50	47	50	6	48
Mínimo	21	2	32	31	4	32	32	2	36
Máximo	50	7	48	50	7	52	50	7	52
DP	6,50	1,40	5,61	7,11	1,12	6,88	6,39	1,50	5,05
2º Ano EM	47,43	4,83	46,91	49,36	4,36	47,36	45,67	5,25	46,50
Mediana	50	5	50	50	5	50	50	5	50
Mínimo	16	2	27	48	2	34	16	4	27
Máximo	50	7	52	50	7	52	50	6	52
DP	7,61	1,15	6,77	0,80	1,36	5,93	10,40	0,75	7,70

Tabela 6: Médias de acertos no TAC Partes 1, 2 e 3 de estudantes do Ensino Médio para a os participantes da população geral e das escolas pública e particular.

Assim, percebe-se uma curva de incremento nos acertos da parte 1 do teste à medida que se avança a escolaridade dos estudantes. É notório também que essa curva ascendente torna-se menos acentuada a partir do sétimo ano do ensino fundamental, demonstrando certo nivelamento com discreto aumento nos acertos. Quando observados os dados referentes aos acertos da parte 2 do TAC percebe-se aumento no desempenho ao longo dos níveis de escolaridade, mantendo-se em crescimento constante até 1º ano do ensino médio; com pequeno decréscimo no 2º ano do ensino médio. As médias de acerto na terceira parte do TAC apresentam um crescimento mais vertiginoso quando levados em consideração o nível de escolaridade dos estudantes. É possível perceber também que na parte 3 o crescimento no

desempenho continua de forma ascendente, obtendo estabilização somente na transição do ensino fundamental II para o ensino médio, fato que parece estar ligado ao estabelecimento de etapas de desenvolvimento de regiões frontais do cérebro. O gráfico 1 apresenta essa descrição abaixo.

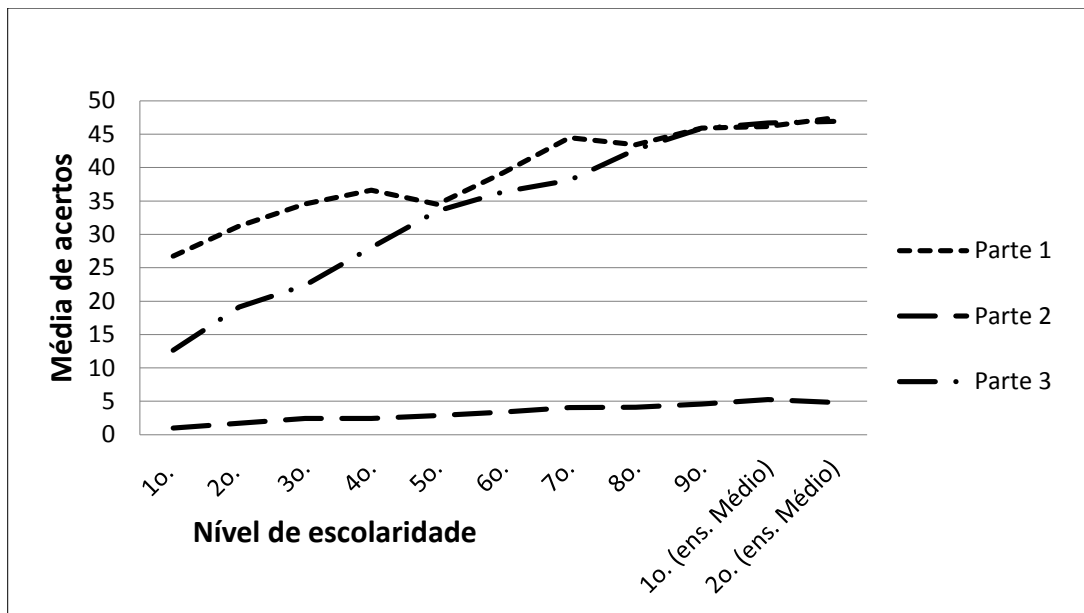


Figura 5: Médias de acertos no TAC (Partes 1, 2 e 3) por nível de escolaridade

Quando o sexo é o critério base para análise descritiva dos dados de desempenho dos estudantes no TAC, é possível observar que os estudantes do sexo feminino apresentam desempenho discretamente maior para os acertos nas três partes do teste. Assim como demonstrado no gráfico 3 abaixo; as linhas que representam os desempenho dos estudantes do sexo feminino e masculino caminham de forma bastante aproximada, não revelando maior discrepância entre as médias de desempenho.

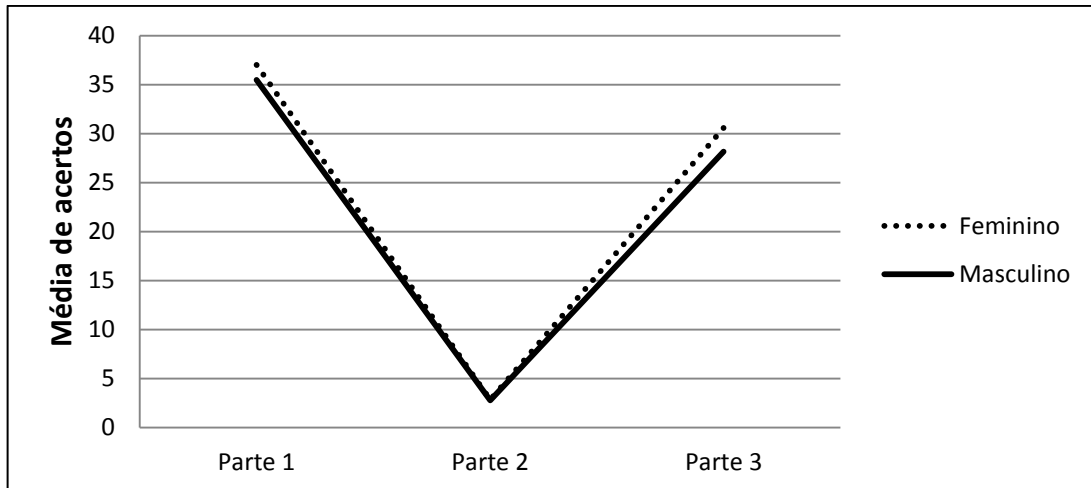


Figura 6: Médias de acertos no TAC (Partes 1, 2 e 3) por sexo

Quando comparados através do tipo de escola, os estudantes de escolas privadas apresentam melhor desempenho em todos os aspectos das três partes do Teste de Atenção por Cancelamento. Apresentando resultados com maior diferença na média de acertos da parte 1 e parte 3. Através do gráfico 4, pode-se perceber o maior distanciamento entre a linha que representa o desempenho dos estudantes das escolas privadas em relação a dos estudantes das escolas públicas.

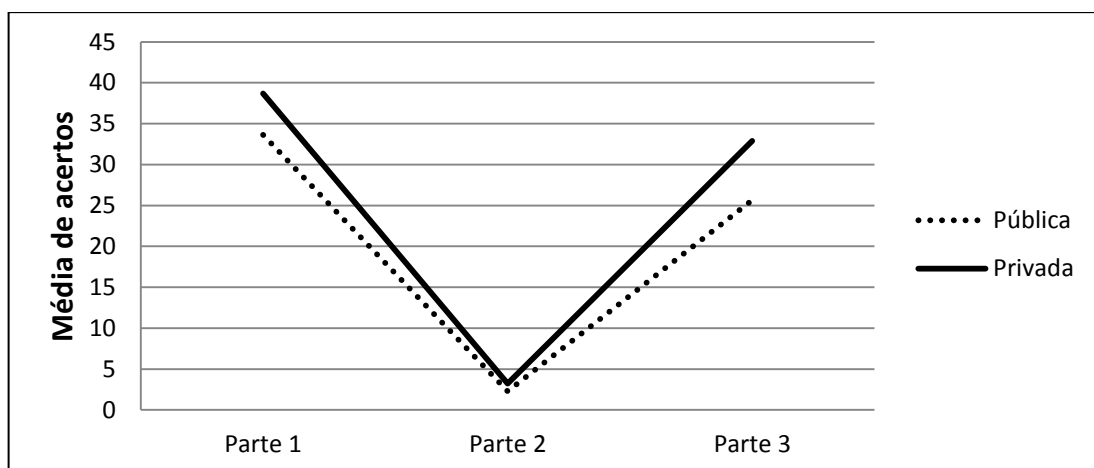


Figura 7: Médias de acertos no TAC (Partes 1,2 e 3) por tipo de escola

As tabelas 3 a 5 resumem os resultados referentes à investigação da influência da variável “nível de escolaridade” sobre o desempenho dos estudantes nas três partes componentes do TAC. A análise post-hoc (Teste LSD) dos contrastes entre padrões de

desempenho na parte 1 do TAC em função dos níveis de escolaridade (Tabela 3) evidenciou diferenças significativas entre o desempenho dos estudantes do 1º e 2º anos em relação a todos os demais níveis de escolaridade, com o desempenho dos sujeitos do primeiro e segundo anos sistematicamente inferior às demais séries dos níveis fundamental I, fundamental II e do ensino médio. Constataram-se igualmente contrastes significativos entre os dados de desempenho dos participantes do 3º ano e participantes de todos os demais níveis de escolaridade (exceto o 4º e 5º anos), o que sugere que os participantes do 3º ao 5º ano formam um grupo homogêneo quanto ao desempenho em questão. Houve, ainda, contrastes significativos de desempenho entre participantes do 4º ano e aqueles do 7º ao 2º ano do EM, do 5º anos em relação àqueles do 6º ao 2º ano do EM, do 6º ano em relação ao 7º e 2º ano do EM. Finalmente, os 7º, 8º, 9º, 1º do EM e 2º do EM aparecem como um grupo sem contrastes entre seus participantes em termos do desempenho na parte 1 do TAC.

	1º Ano	2º Ano	3º Ano	4º Ano	5º Ano	6º Ano	7º Ano	8º Ano	9º Ano EM	1º Ano EM
1º Ano										
2º Ano	p = 0,006									
3º Ano	p < 0,001	p = 0,06								
4º Ano	p < 0,001	p = 0,004	p = 0,342							
5º Ano	p < 0,001	p = 0,02	p = 0,98	p = 0,28						
6º Ano	p < 0,001	p < 0,001	p = 0,020	p = 0,21	P= 0,009					
7º Ano	p < 0,001	p < 0,001	p < 0,001	p < 0,001	p < 0,001	p = 0,018				
8º Ano	p < 0,001	p < 0,001	p < 0,001	p= 0,003	p < 0,001	p = 0,50	p = 0,61			
9º Ano	p < 0,001	p < 0,001	p < 0,001	p < 0,001	p < 0,001	p = 0,006	p = 0,58	p = 0,33		
1º Ano EM	p < 0,001	p < 0,001	p < 0,001	p < 0,001	p < 0,001	p= 0,009	p = 0,58	p = 0,34	p = 0,97	
2º Ano EM	p < 0,001	p < 0,001	p < 0,001	p < 0,001	p < 0,001	p = 0,002	p = 0,29	p = 0,14	p = 0,60	p = 0,64

Tabela 7: Contrastes encontrados nos desempenhos dos sujeitos-participantes na Parte 1 do TAC entre os níveis de escolaridade (teste post-hoc LSD) (células em cinza referentes a contrastes não-significativos – $p > 0.05$).

Conforme discutido anteriormente, a análise da segunda parte do TAC (Tabela 4) avalia a seletividade em maior grau de dificuldade quando comparada à parte 1 do teste, visto que envolve a seleção de dois estímulos apresentados em um menor número do que na primeira parte e de forma específica (um ao lado do outro e na mesma ordem). Em tal análise foi observada diferença estatisticamente significativa entre os desempenhos de crianças das diferentes séries do Ensino Fundamental, de modo ainda mais expressivo quando comparado ao resultado observado na parte 1 [$F(8;542) = 24,22; p < 0,001$]. Destaca-se a forte diferença

observada entre os desempenhos do primeiro e segundo ano em relação a todos os demais, com o desempenho dos sujeitos do primeiro ano e segundo ano sistematicamente inferior às demais séries dos níveis fundamental I e II. Observam-se ainda contrastes estatisticamente significativos entre os desempenhos dos participantes dos 3º, 4º, 5º e do 6º anos em relação aos 7º, 8º, 9º, 1º do EM e 2º do EM. De modo semelhante ao ocorrido na primeira parte, identifica-se platô de desempenho nos últimos anos do Ensino Fundamental e Ensino Médio: não houve diferenças estatisticamente significativas na comparação, entre si, dos desempenhos de crianças do sétimo, oitavo, nono ano, 1º do EM e 2º do EM, à exceção do 7º e 8º em relação ao 1º do EM.

	1º Ano	2º Ano	3º Ano	4º Ano	5º Ano	6º Ano	7º Ano	8º Ano	9º Ano EM	1º Ano EM
1º Ano										
2º Ano	p = 0,002									
3º Ano	p < 0,001	p = 0,004								
4º Ano	p < 0,001	p = 0,004	p = 0,925							
5º Ano	p < 0,001	p < 0,001	p = 0,98	p = 0,14						
6º Ano	p < 0,001	p < 0,001	p = 0,001	p = 0,02	P= 0,045					
7º Ano	p < 0,001	p < 0,001	p < 0,001	p < 0,001	p < 0,001	p = 0,033				
8º Ano	p < 0,001	p < 0,001	p < 0,001	p < 0,001	p < 0,001	p = 0,016	p = 0,848			
9º Ano	p < 0,001	p < 0,001	p < 0,001	p < 0,001	p < 0,001	p < 0,001	p = 0,142	p = 0,186		
1º Ano EM	p < 0,001	p < 0,001	p < 0,001	p < 0,001	p < 0,001	p < 0,001	p = 0,004	p = 0,005	p = 0,149	
2º Ano EM	p < 0,001	p < 0,001	p < 0,001	p < 0,001	p < 0,001	p < 0,001	p = 0,056	p = 0,074	p = 0,596	p = 0,394

Tabela 8: Contrastes encontrados nos desempenhos dos sujeitos-participantes na Parte 2 do TAC entre os níveis de escolaridade (teste post-hoc LSD) (células em cinza referentes a contrastes não-significativos – $p > 0.05$)

A análise do desempenho dos estudantes na parte 3 do TAC (Tabela 5), que avalia a atenção alternada, apresenta diferenças estatisticamente significativas em função da variável escolaridade para a maioria dos contrastes avaliados entre níveis de escolaridade [$F(8;542)=67,26$; $p<0,001$]. Neste âmbito, não foram observadas diferenças estatisticamente

significativas apenas entre o 6º.e o 7º, e entre o 8º, 9º, 1º do EM e 2º do EM anos. Igualmente às outras partes do teste, foi observada estabilização, porém apenas na transição do Ensino Fundamental II para o Ensino Médio.

	1º Ano	2º Ano	3º Ano	4º Ano	5º Ano	6º Ano	7º Ano	8º Ano	9º Ano EM	1º Ano EM
1º Ano										
2º Ano	p < 0,001									
3º Ano	p < 0,001	p = 0,02								
4º Ano	p < 0,001	p < 0,001	p = 0,001							
5º Ano	p < 0,001	p < 0,001	p < 0,001	p = 0,001						
6º Ano	p < 0,001	p < 0,001	p < 0,001	p < 0,001	P= 0,049					
7º Ano	p < 0,001	p < 0,001	p < 0,001	p < 0,001	p = 0,006	p = 0,337				
8º Ano	p < 0,001	p < 0,001	p < 0,001	p < 0,001	p < 0,001	p < 0,001	p = 0,016			
9º Ano	p < 0,001	p < 0,001	p < 0,001	p < 0,001	p < 0,001	p < 0,001	p < 0,001	p = 0,13		
1º Ano EM	p < 0,001	p < 0,001	p < 0,001	p < 0,001	p < 0,001	p < 0,001	p < 0,001	p = 0,083	p = 0,76	
2º Ano EM	p < 0,001	p < 0,001	p < 0,001	p < 0,001	p < 0,001	p < 0,001	p < 0,001	p = 0,063	p = 0,66	p = 0,89

Tabela 9: Contrastes encontrados nos desempenhos dos sujeitos-participantes na Parte 3 do TAC entre os níveis de escolaridade (teste post-hoc LSD) (células em cinza referentes a contrastes não-significativos – $p > 0.05$)

A investigação acerca da influência da variável independente sexo sobre o desempenho dos estudantes no TAC não detectou efeito isolado estatisticamente significativo

para as partes um, dois e três do instrumento, o que foi confirmado por verificação de contrastes devido a esta variável independente sobre os referidos desempenhos através do teste t-Student (TAC-Parte 1, $t=0.68$, 522 g.l., $p >0,05$ (bi-caudal); TAC-Parte 2, $t=-1,35$, 522 g.l., $p >0,05$ (bi-caudal); TAC-Parte 3, $t=0.6$, 522 g.l., $p >0,05$ (bi-caudal) . No entanto, a variável independente tipo de escola mostrou efeito isolado estatisticamente significativo para diferenciação de desempenho em todas as partes do TAC (Parte 1 – [F (1;542) =23,89;p<0,01]; Parte 2 – [F (1;542) =28,164; p<0,001]; Parte 3 – [F (1;542) = 29,428; p<0,001]. Não foram detectados efeitos de interação estatisticamente significativos entre as variáveis sexo e tipo de escola no que diz respeito ao desempenho nas partes 1, 2 e 3 do TAC.

Discussão

Inicialmente destaca-se que nas três partes que compõem o teste, não houve diferença significativa no desempenho dos estudantes em função da variável sexo. Tais resultados são condizentes com dados da literatura que indicam que na população geral de crianças, a variável idade influencia mais que a variável sexo o desempenho em tarefas de atenção sustentada, (Picolini, Stivanin, Sampaio, Salvador & Feniman, 2010) e em populações clínicas (Coutinho, Mattos & Araújo, 2007).

Adicionalmente, o presente estudo encontrou diferenças significativas nos desempenhos dos estudantes em função das variáveis tipo de escola e nível de escolaridade. Estudantes da escola pública obtiveram desempenho inferior, quando comparado ao desempenho obtido pelos estudantes das escolas particulares em todas as partes do teste. Por outro lado, verificou-se aumento no desempenho dos estudantes em função do maior nível de escolarização, notadamente entre as séries do ensino fundamental I.

A interferência da variável tipo de escola sobre o desempenho atencional é destacada em diferentes estudos que concluem que crianças com baixo nível socioeconômico e que estudam em escolas públicas apresentam desempenho nas tarefas atencionais inferior ao apresentado pelas crianças das escolas privadas (Nogueira & colaboradores, 2005; Picolini & colaboradores, 2010; Rosselli, Matute & Ardila, 2006). Tais dados são de grande relevância e apontam para a necessidade de compreenderem-se melhor os efeitos dessas variáveis sobre as habilidades de atenção, uma vez que a atenção sustentada e a vigilância, quando alteradas, costumam traduzir-se em dificuldades de concentração, ocasionando prejuízos para o desenvolvimento e a aprendizagem.

A constatação que a variável nível de escolaridade interfere significativamente sobre o desempenho em tarefas atencionais encontra igualmente suporte na literatura. Estudos desenvolvimentais têm demonstrado que o desenvolvimento da atenção é um processo de

multi-estágios no qual diferentes componentes desenvolvem-se em tempos igualmente diferentes, começando na infância e prosseguindo até o final da adolescência (Siéroff & Piquard, 2004; Klenberg, Korkman, Lahti-Nuuttila, 2001; Mckay, Halperin, Schwartz & Sharma, 1994). Sendo assim, os mecanismos atencionais voluntários, como os de natureza seletiva e alternada (Dalgalarrodo, 2000; Sarter, Givens & Bruno, 2001), apresentam notório aprimoramento com o passar dos anos, estando tal melhora associada a maior desenvolvimento do funcionamento executivo, bem como à intensa mielinização das fibras que conectam as diferentes regiões corticais (Nahas & Xavier, 2005).

Em termos de acurácia e velocidade em tarefas que avaliam a atenção seletiva e sustentada, bem como em tarefas visuais e auditivas, parece haver acelerado desenvolvimento até os 10 anos de idade, quando a diferença de rendimento entre as crianças torna-se pouco perceptível (Klenberg, Korkman, Lahti-Nuuttila, 2001; Rebok & colaboradores, 1997). Os dados supracitados auxiliam a compreensão da análise do desempenho dos estudantes nas partes um e dois do teste em função do nível de escolaridade. Verifica-se aumento significativo no desempenho dos estudantes em todas as séries do ensino fundamental I e estabilização dos resultados a partir do 7º anos do ensino fundamental II até o 2º ano do ensino médio, o que aponta para estabelecimento de platô no desenvolvimento da atenção seletiva e sustentada.

Ainda nesta direção, em estudo publicado por Brucki & Nitrini (2008) foi considerada a possibilidade dos testes de atenção por cancelamento serem influenciados por fatores como a idade e o nível de escolaridade. Semelhante aos resultados aqui obtidos, o estudo destaca que indivíduos com escolaridade mais elevada e com maior idade foram mais hábeis na realização da tarefa. De acordo com os autores supracitados, o desempenho na busca de estratégias para a execução da tarefa, bem como a maior familiaridade com elementos gráficos e a organização da escrita podem estar relacionados com resultados mais

satisfatórios, visto que a alfabetização é capaz de aumentar o desempenho na codificação e geração de representações, por terem sido desenvolvidas habilidades visuais e viso-motoras através da leitura e da escrita (Geldmacher, 1998; Lezak, 1995; Schneider & Shiffrin, 1977). Nesse sentido, os argumentos supracitados podem auxiliar na compreensão da grande diferença de desempenho aqui encontrada entre crianças do primeiro e crianças do segundo ano do ensino fundamental. Salienta-se que o primeiro ano corresponde à entrada formal no sistema educacional brasileiro, o que para muitas crianças corresponde ao início do contato com material gráfico, com manuseio de lápis e com atividades preparatórias para as habilidades de leitura e escrita.

Na terceira parte do teste, que investiga a alternância de foco atencional e, conseqüentemente, a flexibilidade cognitiva, as diferenças de desempenho associadas ao nível de escolaridade foram fortemente significativas, com aumento gradual do rendimento e estabilização do desempenho somente por volta do 8º ano do ensino fundamental, o que difere das demais partes do TAC. Tal resultado parece associar-se à natureza executiva da parte três: uma vez que se sabe que a maturação do lobo frontal e, conseqüentemente, o desenvolvimento das funções executivas, dentre elas a atenção alternada, só atinge o pleno desenvolvimento na idade adulta (Mello, 2008; Malloy-Diniz, Sedo, Fuentes & Leite, 2008).

De acordo com Lima (2005), o controle executivo da atenção relaciona-se à detecção da relevância de estímulo-alvo e, conseqüentemente, a inibição da interferência de outros estímulos concorrentes, estando a região do giro cingulado anterior envolvida neste processo. Além desta região, outras regiões dos lobos frontais estão envolvidas na sustentação, seletividade e alternância da atenção, sendo tais capacidades integrantes das habilidades conhecidas como funções executivas. Tais competências cognitivas estão diretamente associadas ao desenvolvimento do córtex pré-frontal que apresenta um curso de maturação mais prolongado (Mello, 2008; Malloy-Diniz, Sedo, Fuentes & Leite, 2008).

O estabelecimento de um platô para o desenvolvimento da alternância da atenção posterior ao que ocorre no âmbito da seletividade vem contribuir com questões apontadas por Dias (2009) que ressalta os “os picos de desenvolvimento” das funções executivas. De forma mais específica observa-se o surto de desenvolvimento que ocorre por volta dos 13 anos de idade e traz consigo o pleno desenvolvimento de domínios como o controle atencional, o processamento de informação, a flexibilidade cognitiva e o estabelecimento de objetivos. Há de se considerar também as informações de Luria (1981) em que este ressalta a maturação e o pleno desenvolvimento das regiões dos lobos frontais do cérebro (principalmente o córtex pré-frontal) como sendo as últimas porções cerebrais a atingirem total avanço. Apesar da leve divergência entre a exata idade do último pico de desenvolvimento das funções executivas, os dados corroboram com a ideia da continuidade de desenvolvimento destas funções ao longo da adolescência, conforme ilustram os dados da presente pesquisa que indicam a estabilização dos resultados de desempenho em tarefas de alternância em torno dos 13-14 anos.

Por fim, verificou-se que a primeira e a terceira partes do teste são mais sensíveis à discriminação das interferências das variáveis nível de escolaridade e tipo de escola sobre o desempenho dos estudantes no TAC. A parte dois do teste, possivelmente por apresentar baixo número de estímulos-alvo, bem como a hipótese, levantada a partir do grande número de erros, acerca da dificuldade de estudantes no entendimento das instruções da tarefa, não apresentou sensibilidade comparável às demais partes do teste.

Considerações Finais

A obtenção de dados normativos referentes ao Teste de Atenção por Cancelamento (Montiel & Capovilla, 2007), bem como a verificação de diferenças de desempenho dos estudantes no TAC, notadamente em função do sexo da criança e do adolescente, do tipo de escola e nível de escolaridade, demonstrou o quanto o instrumento em questão apresenta relevância para a avaliação dos sistemas atencionais, apresentando sensibilidade para a detecção de aspectos neurodesenvolvimentais e características sócio-culturais do funcionamento cognitivo humano.

O estudo em questão apresenta limitações que merecem destaque, notadamente em termos do baixo efetivo de estudantes em algumas séries do ensino fundamental I. Por sua vez, o percentual de pontuações zero nas partes II e III do teste merecem maior investigação, pois identifica-se um padrão perseverativo no que se refere à manutenção do estímulo-alvo apresentado no exemplo na realização do teste propriamente dito. Nesse sentido, seria pertinente investigar o impacto de estímulos diferentes no exemplo e no teste sobre o desempenho dos estudantes.

Sugere-se como diretriz de estudos futuros a aplicação do Teste de Atenção por Cancelamento (TAC) junto a crianças pré-escolares, bem como a aplicação deste em diferentes grupos clínicos, uma vez que é escassa a disponibilidade de testes que investigam diferentes mecanismos atencionais e que sejam compostos por estímulos com estruturas compatíveis com o desenvolvimento infantil nos seus primórdios, bem como com subgrupos de crianças com diferentes comprometimentos cognitivos e alterações comportamentais.

Por fim, espera-se que o presente estudo tenha trazido contribuições importantes para a compreensão acerca do desenvolvimento típico e atípico dos mecanismos atencionais na infância, tornando-se fonte de subsídios para a intervenção nos domínios da educação e da saúde. A oferta de dados normativos para o TAC vem somar-se a diversas iniciativas na

direção de fortalecimento da neuropsicologia infantil brasileira, pautada cada vez mais na reflexão teórica, na construção de parâmetros avaliativos que considerem as características peculiares de cada região do país, contribuindo assim para uma avaliação mais precisa e uma intervenção eficaz que garanta o pleno desenvolvimento e aprendizagem das crianças e adolescentes.

Referências

- Alberto, I. (2003). Atenção, por favor (!) à avaliação da atenção! *Psychologica*, 34, 231-244.
- Ávila, R. & Bottino, C. M. C. (2008). Avaliação neuropsicológica das demências. In D. Fuentes, L. F. Malloy-Diniz, C. H. P. Camargo, & R. M. Consenza (Eds.), *Neuropsicologia teoria e prática* (pp. 364-380). Porto Alegre: Artmed.
- Braga, J. L. (2007). *Atenção Concentrada e Atenção Difusa: elaboração de instrumentos de medida*. Dissertação de mestrado não-publicada, Pós-Graduação em Psicologia Social, do Trabalho e das Organizações, Universidade de Brasília, Brasília, Brasil.
- Brucki, S. M. D. & Nitrini, R. (2008). Cancellation task in very low educated people. *Archives of Clinical Neuropsychology*, 23(2), 139-147.
- Camargo, C. H. P.; Bolognani, S. A. P.; Zuccolo, P. F. (2008) O exame neuropsicológico e os diferentes contextos de aplicação. In D. FUENTES, (Org.). *Neuropsicologia: teoria e prática* (pp 103-118). Porto Alegre: Artmed.
- Coutinho, G., Mattos, P. & Araújo, C. (2007). Desempenho neuropsicológico de tipos de transtorno do déficit de atenção e hiperatividade (TDAH) em tarefas de atenção. *Jornal Brasileiro de Psiquiatria*, 56 (1), 13-16.
- Dalgalarondo, Paulo (2000). *Psicopatologia e semiologia dos transtornos mentais*. Porto Alegre: Artes Médicas.
- Davidoff, L. L. (2001). *Introdução à psicologia* (3ª ed.). São Paulo: Makron Books.
- Dias, N. M. (2009). *Avaliação Neuropsicológica das Funções Executivas: tendências desenvolvimentais e evidências de validade de instrumentos*. Universidade Presbiteriana Mackenzie.
- Eysenck, M. W.; Keane, M. T. (1994). *Psicologia Cognitiva – um manual introdutório*. Artes Médicas Editora, Porto Alegre.
- García-Ogueta, M. I. (2001). Mecanismos atencionales y síndromes neuropsicológicos. *Revista de Neurologia*, 32 (5), 463-467.
- Geldmacher, D. S. (1998). Stimulus characteristics determine processing approach on random array letter-cancellation tasks. *Brain Cognition*, 36, 346–354.
- Klenberg, L., Korkman, M. & Lahti-Nuutila, P. (2001). Differential development of attention and executive functions in 3 - to 12-year-old Finnish Children. *Developmental Neuropsychology*, 20, 407-428.
- Lefèvre, B. HWF (2004). Avaliação Neuropsicológica Infantil. In V. M. Andrade; F. H. Dos Santos; O. F. A. Bueno, *Neuropsicologia Hoje* (pp. 77-99). São Paulo: Artes Médicas.
- Leite, H. A. & Tuleski, S. C. (2011) Psicologia Histórico-Cultural e desenvolvimento da atenção voluntária: novo entendimento para o TDAH. *Associação Brasileira de Psicologia Escolar e Educacional*, 15 (1), 111-119.
- Lezak, M. D. (1995). *Neuropsychological Assessment*. New York: Oxford University Press.

- Lima, R. F. (2005). Compreendendo os mecanismos atencionais. *Ciências & Cognição*, 6, 113-122.
- Luria, A. R. (1981). *Fundamentos de Neuropsicologia*. São Paulo: EDUSP.
- Malloy-Diniz, L. F., Sedo, M., Fuentes, D., Leite, W. B. (2008). Neuropsicologia das funções executivas. In D. Fuentes, L. F. Malloy-Diniz, C. H. P. Camargo, R. M. Consenza & Col, *Neuropsicologia: teoria e prática* (pp.187-206). Porto Alegre: Artes Médicas.
- Mazeau, M. (2005). *Neuropsychologie et troubles des apprentissages: du symptôme à la rééducation*. Paris: Masson.
- McKay, K. E., Halperin, J. M., Schwartz, S. T. & Sharma, V. (1994). Developmental analysis of three aspects of information processing: Sustained, attention, selective attention, and response organization. *Developmental Neuropsychology*, 10, 121–132.
- Miranda, M. C. (2008) Avalia neuropsicológica da atenção: instrumentos de auxílio diagnóstico dos transtornos da atenção. In K. Z. Ortiz; L. I. Z. de Mendonça; A. Foz; C. B dos Santos; D. Fuentes; D. A. de Azambuja (Orgs.) *Avaliação Neuropsicológica* (pp. 150-180). São Paulo: Vetor Editora.
- Montiel, J. & Capovilla, A. (2007). Avaliação da atenção: Teste de Atenção por Cancelamento. In A. Capovilla & F. C. Capovilla, *Teoria e pesquisa em avaliação neuropsicológica* (pp. 119-124). São Paulo: Memnon.
- Montiel, J. & Capovilla, A. (2008). Teste de Atenção por Cancelamento: análise de critérios de correção. *Integração*, 54, 288-296.
- Muszkat, M. (2008). Atenção – Bases conceituais e neurobiológicas. In M. Muszkat & C. B. de Mello (orgs.). *Neuropsicologia do Desenvolvimento e suas interfaces* (pp. 51-72). São Paulo: All Print.
- Nahas, T. R.; Xavier, G. F. (2004). Atenção. In V. M. Andrade; F. H. Dos Santos; O. F. A. Bueno, *Neuropsicologia Hoje* (pp. 77-99). São Paulo: Artes Médicas.
- Nahas, T. R.; Xavier, G. F. (2004). Neurobiologia da atenção visual. In V. M. Andrade; F. H. Dos Santos; O. F. A. Bueno, *Neuropsicologia Hoje* (pp. 100-124). São Paulo: Artes Médicas.
- Nahas, T.R.; Xavier, G.F. (2005) Atenção: Mecanismos e Desenvolvimento. In C. B. Mello; M. C. Miranda; M. Muszkat (Orgs.) *Neuropsicologia do desenvolvimento: Conceitos e abordagens* (pp 46-75). São Paulo: Memnon.
- Nogueira, G. J., Castro, A., Naveira, L., Nogueira-Antunano, F., Natinzon, A., Gigli, S. L., Grossi, M. C., Frugone, M., Leofanti H. & Marchesi M. (2005). Evaluación de las funciones cerebrales superiores en niños de 1.º y 7.º grado, pertenecientes a dos grupos socioeconómicos diferentes. *Revista de Neurología*, 40, 397-406.
- Ollari, J. A. (2001). Sistemas atencionales y negligencia unilateral. *Revista de Neurología*, 32 (5), 478-483.
- Palmer, S. E. (1999). *Vision Science – photons to phenomenology*. Cap. 11: Visual selection eye movement and attention. MIT Press, Cambridge.

- Picolini, M. M., Stivanin, D., Sampaio, A. R., Salvador, K. K. & Feniman, M. R. (2010). Atenção Auditiva: Período do Dia e Tipo de Escola. *Arquivos Internacionais de Otorrinolaringologia*, 14(2), 174-179.
- Posner, M. I. (1990) The attention system of the human brain. *Annual Review of Neuroscience*, 13, 25-42.
- Rebok, G. W., Smith, C. B., Pascualvaca, D. M., Mirsky, A. F., Anthony, B. J. & Kellam, S. G. (1997). Developmental changes in attentional performance in urban children from eight to thirteen years. *Child Neuropsychology*, 3, 28–46.
- Rosselli, M., Matute, E. & Ardila, A. (2006). Neuropsychological predictors of reading ability in Spanish. *Revista de neurologia*, 42(4), 202-10.
- Sarter, M., Givens, B. & Bruno, J. P. (2001). The cognitive neuroscience of sustained attention: where top-down meets bottom-up. *Brain Research Reviews*, 35, 146-160,
- Schneider, W. & Shiffrin, R. M. (1977). Controlled and automatic human information processing: 1. Detection, search, and attention. *Psychological Review*, 84, 1-66.
- Siéoff, E. & Piquard, A. (2004). Attention et vieillissement. *Psychologie et Neuropsychiatrie du Vieillissement*, 2, 257-269.
- Sternberg, R. J. (2008). *Psicologia Cognitiva*. Porto Alegre: Artmed.
- Tortella, G. (2008) Teste de Atenção por Cancelamento: avaliação da atenção em estudantes do ensino fundamental. *Avaliação Psicológica*, 7 (2), 265-267.
- Van der Heijden, A. H. C. (1992). *Selective attention in vision*. Routledge, Londres.
- Mirsky, A. F., Anthony, B. F., Duncan, C. C., Ahearn, M. B. y Kellam, S. G. (1991). Analysis of the elements of attention: a neuropsychological approach. *Neuropsychological Review*, 2, 109-145.
- Posner, M. I. y Petersen, S. E. (1990). The attention system of the human brain. *The Annual Review of Neuroscience*, 13, 25-42.
- Knudsen, E. I. (2007). Fundamental components of attention. *The Annual Review of Neuroscience*, 30, 57–78.
- Posner, M. I. y Raichle, M. E. (1994). *Images of Mind*. New York: Scientific American Library.
- Colombo, J. (2001). The development of visual attention in infancy. *Annual Review of Psychology*, 52, 337-367.
- Posner, M. I. y Rothbart, M. K. (1994). Attentional Regulation: from mechanism to culture. In P. Bertelson, P. Eelen y G. d'Ydewalle (orgs.), *International Perspectives on Psychological Science: Leading themes* (pp. 41-55). Nova Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
- Mello, C. B., 2008. Pensamento e funções executivas. In M. Muskat y C. B de Mello, *Neuropsicologia do Desenvolvimento e suas interfaces* (pp. 140-155). São Paulo: All Print.