

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
MARISA VITAL DA NÓBREGA

**Relações entre funcionamento cognitivo e dificuldades em
matemática no transtorno de déficit de atenção e
hiperatividade (TDA/H) em alunos do ensino fundamental.**

Recife
2009

MARISA VITAL DA NÓBREGA

**Relações entre funcionamento cognitivo e dificuldades em
matemática no transtorno de déficit de atenção e
hiperatividade (TDA/H) em alunos do ensino fundamental.**

Dissertação apresentada junto ao programa
de Mestrado em Psicologia Cognitiva da
Universidade Federal de Pernambuco,
para a obtenção do título de Mestre.

Área de concentração: Psicologia Cognitiva
Orientador: Prof. Dr. Jorge Tarcísio da Rocha Falcão
Co-orientadora: Profa. Dra Izabel Hazin

Recife

2009

Nóbrega, Marisa Vital da

Relações entre funcionamento cognitivo e dificuldades em matemática no transtorno de déficit de atenção e hiperatividade (TDA/H) em alunos do ensino fundamental / Marisa Vital da Nóbrega. – Recife: O Autor, 2009.

162 folhas : il., fig., tab., quadros.

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Pernambuco. CFCH. Psicologia, 2009.

Inclui: bibliografia e anexos.

1. Psicologia Cognitiva. 2. Psicologia Infantil. 3. Neuropsicologia cognitiva. 4. Transtorno do déficit de atenção com hiperatividade. 5. Matemática – Estudo e ensino – Aspectos psicológicos. I. Título.

**159.9
150**

**CDU (2. ed.)
CDD (22. ed.)**

**UFPE
BCFCH2009/44**

FOLHA DE APROVAÇÃO

Marisa Vital da Nóbrega

Relações entre Funcionamento Cognitivo e Dificuldades em Matemática no Transtorno de Déficit de Atenção e Hiperatividade (TODA/H) em Alunos do Ensino Fundamental.

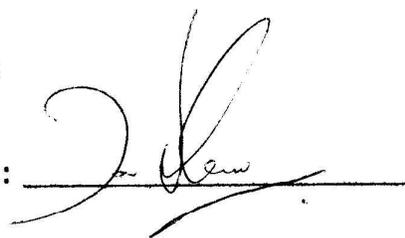
Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Psicologia Cognitiva da Universidade Federal de Pernambuco para obtenção do título de Mestre.
Área de Concentração: Psicologia Cognitiva

Aprovado em: 16 de fevereiro de 2009

Banca Examinadora

Prof. Dr. Jorge Tarcísio da Rocha Falcão
Instituição: U.F.PE

Assinatura:



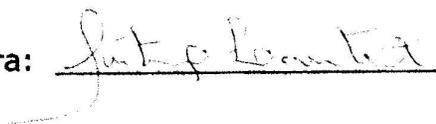
Profa. Dra. Claudia Berlim de Mello
Instituição: USP

Assinatura:



Profa. Dra. Sintria Labres LAutert
Instituição: U.F.PE

Assinatura:



DEDICATÓRIA

Para meus pais e irmãos, pelo amor dedicado
e pelo apoio de sempre; e para minha tia
Marisa, por ter sempre acreditado em mim.

Agradecimentos

Primeiramente agradeço a Deus por ter me dado força e determinação em toda a minha caminhada, que me permitiu vencer mais esta etapa.

Aos meus amados pais que estiveram presentes em todos os momentos da minha vida, sempre com seu amor incondicional e prontos a me ajudar, em todos os sentidos. Obrigada por seus esforços em nos dar, a mim e aos meus irmãos, uma educação de qualidade, abdicando do que fosse preciso para atingir este objetivo, e que permitiu chegar até aqui. Agradeço a Deus por ter vocês como pais. Amo vocês!

Aos meus amados irmãos, que sempre estiveram ao meu lado dispostos a ajudar-me no que fosse preciso, apoiando-me em todos os momentos e incentivando-me a alcançar os meus objetivos. Tenho orgulho em ter irmãos como vocês. Vocês são minha vida, amo demais.

A minha querida tia Marisa por todo seu amor e todo apoio, de todos os lados, que me ajudaram a chegar até aqui. Obrigada por todo incentivo e ajuda em minha vida, especialmente na minha vida acadêmica, sendo uma grande incentivadora e patrocinadora. Amo você e sou grata por tudo.

As minhas outras tias e a minha querida avó, que apesar de distantes, sempre estiveram do meu lado e torceram por mim. Amo vocês.

As minhas cunhadas, que também fazem parte da minha vida, pelo incentivo e torcida.

As minhas amigas, que sempre estiveram ao meu lado, por estarem dispostas a me ouvir e me apoiar nos momentos em que eu precisei, dividindo comigo as minhas alegrias, conquistas e angústias. Obrigada Maria Cecília, Suzana, Éricka, Flávia, Lilian, Karina, Thaís, Karine, Simone, Jeane, Rosane, Catarina e Karen. Agradeço também a Marina, Luciana e Karina Teixeira, que apesar da distância física que nos separa, também sempre estiveram presentes nestes momentos.

A Maria Cecília e a Marina gostaria de fazer um agradecimento especial, por estarem mais próximas no trilhar desta trajetória e terem compartilhado momentos de alegrias e de dificuldades. Obrigada Cecília por estar sempre pronta para me escutar e me ajudar, estando sempre disponível para nossa amizade. Obrigada Marina, por tornar os meus momentos de preocupação em momentos de aprendizagem, ajudando-me a ter

reflexões que tornaram estes momentos mais amenos. Obrigada também por estar sempre presente em minha vida e por me ajudar a crescer.

As minhas amigas, que além de fazerem parte do grupo anterior, também dividiram comigo esta jornada do mestrado, estando juntos no dia-a-dia dessa construção e com quem pude aprender, dividir nossos momentos de preocupação e, principalmente, momentos de alegria. Obrigada Gabi, Mari, Rosi, René, Giselda, Cris e Simone, por estarem comigo neste momento.

Em especial gostaria de agradecer a Gabi, com quem dividi vários momentos no mestrado, mas principalmente fora dele. Nossas conversas sobre as disciplinas, sobre nossos trabalhos, sobre nossas preocupações no mestrado tornaram estes momentos mais tranquilos. Além disso, nossas conversas nos finais de semana e os nossos encontros fora dos corredores do CFCH me proporcionaram momentos de alegria e aprendizado para minha vida pessoal.

Também agradeço especialmente a minha parceira de trabalho da psicologia da educação matemática, com quem pude dividir vários momentos desta caminhada, a qual foi trilhada juntamente deste o começo, passando dos momentos de estudo nos feriados para a entrada neste programa, pelas parcerias de trabalhos nas disciplinas, até os momentos de discussão sobre a dissertação. Obrigada Rosi por ter estado junto comigo neste projeto e por estar ao meu lado em momentos especiais.

Não podia também deixar de fazer um agradecimento especial a Giselda e a Mari, pessoas com quem eu pude construir uma amizade durante nosso convívio no mestrado; apesar de não ser tão frequente, vocês estão sempre presentes em minha vida. Obrigada por se preocuparem comigo e por sempre me contagiar com esta luz que vocês carregam, ensinando-me a olhar tudo sempre pelo lado positivo. Vocês são pessoas especiais. Ainda gostaria de agradecer a Giselda e a Cris pela ajuda que me proporcionaram com nossas discussões sobre a psicologia da educação matemática, e a Simone pela presença constante neste último ano de mestrado que me ajudou a crescer profissional e pessoalmente.

Ao meu querido orientador Jorge, obrigada por ter me dado o seu apoio desde o primeiro momento em que solicitei a sua ajuda, tendo segurado a minha mão e me ajudado a começar a traçar este meu caminho. Provavelmente sem o seu apoio, naquele momento em que bati a sua porta para buscar esclarecimentos sobre a neuropsicologia, eu não tivesse chegado até aqui. Você foi muito importante para mim naquele momento. Obrigada pelo aprendizado que pude ter ao seu lado desde a época dos

trabalhos supervisionados, passando pela iniciação científica, até a orientação do mestrado. E, principalmente, obrigada por me ajudar a me reapaixonar pela psicologia.

A minha querida orientadora Izabel, obrigada também pelo apoio e ter me ajudado a traçar este caminho, juntamente com Jorge. Obrigada por ter me apresentado à Neuropsicologia e por ter estado ao meu lado neste novo caminho. Obrigada por me ajudar a alcançar o meu objetivo de ser neuropsicóloga. A você e a Jorge, meus pais acadêmicos, quero agradecer por terem acreditado em mim em todos estes anos de parceria e por terem me incentivado, como bons pais, a seguir o meu caminho sozinha, mas sempre prontos para dar o apoio necessário.

A Marcelino Bandim e a Marta Vitor, pela disponibilidade em me ajudar a colocar em prática o meu projeto de pesquisa, conversando com os pais dos seus pacientes e esclarecendo sobre a importância de participarem desta pesquisa. Obrigada por estarem sempre dispostos a me ajudar.

Aos pais das crianças que colaboraram com esta pesquisa, agradeço por permitirem que seus filhos participassem da mesma, como também por estarem sempre dispostos a ajudar, fornecendo todas as informações necessárias para o andamento desta pesquisa.

As “minhas” crianças que participaram desta pesquisa, obrigada pelo envolvimento nos nossos encontros e pela paciência nas avaliações feitas. Sem vocês esta pesquisa não seria possível. Conviver com vocês foi sem dúvida um grande momento de aprendizado profissional e pessoal.

Aos diretores do Colégio que abriram as portas e permitiram a realização desta pesquisa, através do contato com seus alunos que participaram do grupo controle.

Ao CNPq pelo financiamento desta pesquisa.

Infelizmente não é possível citar o nome de todas as pessoas que, de uma forma ou de outra, influenciaram esta minha jornada, mas todas elas estão presentes em minha memória, e citar ou não o nome delas aqui não interfere no quanto foram importantes para mim. Agradeço a todos que participaram da minha vida e que, cada um da sua maneira, apoiaram-me.

“Cada criança é como todas
as crianças, como algumas
crianças e como nenhuma
outra criança”.
Morris, 1984.

RESUMO

NÓBREGA, M. V. **Relações entre funcionamento cognitivo e dificuldades em matemática no transtorno de déficit de atenção e hiperatividade (TDA/H) em alunos do ensino fundamental.** 2009. 162 f. Dissertação (Mestrado) – Centro de Filosofia e Ciências Humanas, Psicologia, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2009.

Alguns estudos têm mostrado que o Transtorno de Déficit de Atenção e Hiperatividade (TDA/H) apresenta uma relação significativa com o mau desempenho escolar e alguns relacionam esta dificuldade especificamente à matemática. Outros têm mostrado que pessoas com TDA/H apresentam alguns déficits específicos em relação ao seu perfil de funcionamento cognitivo. O presente estudo investigou o perfil de funcionamento neuropsicológico de crianças com TDA/H e procurou estabelecer relações entre estes déficits e a atividade matemática escolar de tais crianças. Esta pesquisa foi de natureza exploratória e partiu do estudo de quatro crianças diagnosticadas com TDA/H, tendo como parâmetro de comparação um grupo de 16 crianças no mesmo nível de escolaridade, mas sem o diagnóstico do transtorno. O funcionamento cognitivo das crianças foi investigado através da aplicação de bateria de testes psicológicos e neuropsicológicos largamente utilizados dentro e fora do Brasil, e pode ser caracterizado pelo comprometimento da atenção concentrada, da flexibilidade cognitiva, da memória operacional, bem como por déficits visuoespaciais. A atividade matemática escolar destas crianças foi avaliada a partir do desempenho das mesmas num instrumento constituído de questões oriundas de diferentes ferramentas de avaliação em âmbito nacional e regional, notadamente os instrumentos SAEB e NAPE, e elaborados com base nos PCNs. Os resultados encontrados nesta investigação permitiram perceber que a maior parte dos erros cometidos pelas crianças com TDA/H está associada aos déficits neuropsicológicos apresentados pelas mesmas, tais como erros cometidos por dificuldades na manutenção do foco atencional e controle inibitório, por dificuldades no armazenamento de informações relevantes para a resolução do problema, como dificuldades na organização visuoespacial. Na análise destes resultados foi possível perceber que as dificuldades cognitivas apresentadas por estas crianças na atividade matemática escolar são de natureza procedural. O conhecimento, por parte do professor de matemática, acerca das alterações cognitivas que acompanham o TDA/H pode tornar-se uma ferramenta importante na proposição de novas sistemáticas de aula e/ou avaliação, permitindo que este professor guie seus alunos com necessidades educativas especiais por outros caminhos, buscando transformar as defasagens em superações.

Palavras-chave: Transtorno de déficit de atenção e hiperatividade; neuropsicologia da aprendizagem; psicologia da educação matemática.

ABSTRACT

NÓBREGA, M. V. **Relationships between cognitive functioning and mathematical difficulty in the Attention Deficit Hyperactivity Disorder (ADHD) in students fundamental teaching.** 2009. 162 f. Dissertation (Master) – Centro de Filosofia e Ciências Humanas, Psicologia, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2009.

Several studies have been showing that the Attention Deficit Hyperactivity Disorder (ADHD) has a significant relationship with a bad school performance and some studies believe that this difficulty is specific to the mathematics skills. Others studies reveals that a persons with ADHD present some specific deficits regarding his cognitive profile of functioning. The present study investigated the neuropsychological functioning profile of children with ADHD and tried to establish relationships between these deficits and the mathematical school activity of such children. This study used a exploratory approach and began with the study of four children diagnosed with ADHD, having a group of 16 children as a parameter of comparison in the same school level, without a ADHD diagnosis. The cognitive functioning of these children was investigated through the application of a battery of psychological tests and neuropsychological tests widely used inside and out of Brazil, that is characterized by compromising the concentrated attention, of the cognitive flexibility, of the operational memory, as well as by visuospatials deficits. The mathematical school activity of these children was valued from there performance in a novel designed instrument of questions from different tools of national evaluation and regional extent, especially the instruments SAEB and NAPE, and building on the PCNs (National Curriculum Parameters). Indeed, the results found in this investigation allowed to realize that most of the mistakes committed by the children with ADHD are associated to neuropsychologicals deficits of these children's, such as mistakes committed by trouble in the maintenance of the atencional focus and inhibitory control, difficulties in the storage of relevant informations used in the problem resolution, such as difficulties in the visuospatials organization. The analysis of these results support that the cognitive difficulties presented by these children's in the mathematical school activity are of procedural nature. Knowledge from part of the mathematics teachers about the cognitive alterations that follows the ADHD, can become an important tool in a proposition for a new classroom systematic and / or evaluation, allowing these teachers to guides his pupils with educative special necessities by other ways, looking to turn the discrepancies into overcoming.

Key words: Attention Deficit Hyperactivity Disorder; neuropsychological learning; psychology of the mathematical education.

SUMÁRIO

	Págs.
1. Introdução.....	12
1.1. Evolução do conceito de TDA/H.....	15
1.2. Aspectos clínicos e critérios diagnósticos para o TDA/H	17
1.2.1. Sistemas atencionais e seu desenvolvimento.....	21
1.3. Aspectos Epidemiológicos e Etiológicos.....	26
1.4. Psicofarmacologia do TDA/H.....	28
1.5. Neuropsicologia do TDA/H.....	30
2. Aprendizagem.....	36
2.1. Aprendizagem em crianças com necessidades especiais.....	41
3. Atividade matemática.....	46
3.1. Atividade matemática e TDA/H.....	48
3.2. As Neurociências e a Matemática.....	50
4. Objetivos e metodologia.....	53
4.1. Método.....	53
4.1.1. Constituição da amostra do estudo.....	54
4.1.2. Instrumentos de avaliação.....	53
4.1.3. Procedimento.....	58
5. Sistemática de análise de dados e resultados obtidos.....	60
5.1. Sistemática de análise de dados.....	60
5.2. Resultados.....	60
5.2.1. Apresentação das crianças do Grupo A.....	61
5.2.2. Resultados quantitativos referentes aos instrumentos psicométricos utilizados e instrumento de desempenho escolar em matemática (scores globais), para cada sujeito do grupo A.....	62
5.2.3. Resultados referentes ao instrumento matemático e notas escolares.....	79
5.2.4. Análise integrada dos resultados.....	85
6. Considerações finais.....	107
Referências Bibliográficas.....	114
Anexo A.....	127
Anexo B.....	143
Anexo C.....	146

1. Introdução

O objetivo central deste estudo foi investigar como o perfil de funcionamento neuropsicológico das crianças com Transtorno de Déficit de Atenção e Hiperatividade (TDA/H) se reflete na atividade matemática escolar das mesmas. O TDA/H é um transtorno neuropsiquiátrico relacionado à atividade cerebral, devendo ser considerado em relação a aspectos da genética, do ambiente e do contexto sócio-cultural em que vive o indivíduo com este transtorno.

Vários estudos têm reportado que o TDA/H repercute na vida de crianças, adolescentes e adultos levando a dificuldades acadêmicas, problemas comportamentais e baixa auto-estima (ROTTA, 2006). Alguns estudos mostram que a criança com TDA/H apresenta prejuízo no desempenho escolar (COUTINHO; MATTOS; ARAÚJO, 2007; PASTURA; MATTOS; ARAÚJO, 2005; ROHDE; HALPERN, 2004). Outros estudos mostram que as crianças com TDA/H apresentam peculiaridades no seu funcionamento neuropsicológico (MIRANDA-CASAS et al., 2006; ROHDE; MATTOS, 2003). A presente pesquisa procurou fazer uma investigação mais detalhada sobre o funcionamento neuropsicológico e o padrão de dificuldades em matemática apresentados pelas crianças com TDA/H, buscando estabelecer relações entre estes déficits e dificuldades conducentes a comprometimento de desempenho em matemática escolar.

Tal direção de pesquisa comporta a retomada da discussão da relação entre mente e cérebro, observados no contexto específico do estudo da patologia (neste caso o TDA/H), por possibilitar um melhor entendimento da compreensão do funcionamento cognitivo, já que a patologia se apresenta como um contexto distinto e, sob certos aspectos privilegiados, para este entendimento (CANGUILHEM, 1990). Segundo Sacks (2003) “a riqueza da natureza deve ser estudada no fenômeno da saúde e das doenças, nas infinitas formas de adaptação individual com que organismos humanos, as pessoas, se reconstroem diante dos desafios e vicissitudes da vida” (p.16). Na mesma linha de pensamento de Luria (apud SACKS, 2003, p.17), a partir de dados oriundos do seu trabalho com crianças cegas e surdas, procurou-se na presente pesquisa considerar o cérebro como um sistema flexível e responsivo às necessidades do organismo e, “sobretudo a sua necessidade de construir um eu e um mundo coerentes, independente dos defeitos e males que podem acometer a função cerebral”.

Conforme comentado por Hazin (2006), a história da busca pela compreensão da relação entre aspectos comportamentais e cognitivos, de um lado, e o cérebro, de outro, é certamente tão longa quanto a própria história do homem, tendo como primeiros registros que apontam para esta conexão as práticas cirúrgicas primitivas, as trepanações, que datam de 7000 a.C. Desde então, os conceitos de mente (vivência subjetiva, consciência) e cérebro foram motivo de intenso questionamento durante muito tempo na história da filosofia e da ciência. Nesta ordem de idéias, o século XVII foi profundamente marcado pela concepção dualista de mente e corpo, defendida em especial por René Descartes, para quem tais instâncias eram constituídas por substâncias distintas (dualismo ontológico), sendo a mente imaterial, atemporal e infinita, e o corpo material, temporal e finito (DAMÁSIO, 1994).

Em 1808, no domínio da medicina, a frenologia, de Franz Gall, antecipou a idéia da especialização cerebral, mas não obteve reconhecimento da classe médica de sua época. Para Gall, o cérebro humano era dividido em sub-órgãos independentes, cada um sendo responsável por habilidades cognitivas ou traços de personalidade, todos inatos e determinados geneticamente. À medida que o sujeito crescia, as áreas cerebrais cresciam ou atrofiavam de acordo com a programação genética. As regiões mais desenvolvidas, logo mais volumosas, passavam a pressionar a calota craniana formando protuberâncias, o que possibilitava a realização de um mapa do crânio que, por sua vez, refletia o mapa cerebral, sendo este ferramenta para determinação da personalidade e habilidades de um sujeito (FUENTES, 2008). Esta teoria foi posteriormente revista pela teoria localizacionista, que a partir dos achados de Paul Broca e Carl Wernicke sobre lesões cerebrais específicas e a linguagem, suscitou uma busca pelo mapeamento cerebral humano procurando relacionar área e função, tendo como principal representante Hughlings Jackson. Na primeira metade do século XX, em contraposição às idéias do localizacionismo, surgiu o movimento antilocalizacionista, que defendia que as funções superiores humanas eram resultado da atividade de todo o cérebro, tendo como principais defensores deste movimento os neurologistas Goldstein, Monakow e Karl Lashley (HAZIN, 2006).

O surgimento das Ciências Cognitivas, na década de 1940, trouxe novas questões para a discussão sobre mente e cérebro. Neste momento histórico, se passou também a atribuir mente e inteligência a máquinas e outros dispositivos artificiais, o que trouxe conseqüências sobre a maneira de conceber a relação entre mente e cérebro (FERNANDES TEIXEIRA, 2000). As Ciências Cognitivas pretendiam apresentar uma

ciência geral com o propósito de discutir sobre o funcionamento da mente, sendo tal ciência constituída a partir da contribuição da Inteligência Artificial, das Neurociências, da Lingüística, da Filosofia da Mente e da Psicologia Cognitiva.

A partir dos anos de 1990, paralelamente ao avanço computacional, deu-se início a chamada “década do cérebro”. Durante esta época se esperava que, tendo em vista o desenvolvimento das Neurociências, juntamente com o avanço de outras disciplinas como a genética e a biologia molecular, a natureza da consciência humana na dimensão que se refere à identidade/self e à capacidade de atribuição de significado às experiências, emoções, fosse finalmente desvendada. No entanto, persiste o mistério que cerca tal área de discussão e pesquisa (FERNANDES TEIXEIRA, 2000).

Devido aos avanços alcançados desde esta época, que mais do que qualquer outra tentou tornar a ciência da mente uma ciência do cérebro, hoje se dispõe de um conhecimento bastante preciso do funcionamento cerebral e de suas unidades básicas, sabendo-se que o cérebro é um sistema bastante complexo resultante da interação de elementos fundamentais em vários níveis de complexidade estrutural, a começar do neurônio e chegando até sistemas funcionais complexos (DAMÁSIO, 2003; LURIA, 1981). Contudo, ainda há considerável dificuldade de estabelecer relações claras entre o que ocorre na mente e o que ocorre no cérebro, isto é, estabelecer a relação entre os sinais neuroelétricos cerebrais e o que é vivenciado subjetivamente pelo indivíduo. Esta dificuldade tem relação com os estados subjetivos da mente, que apesar de experienciáveis pelos seres humanos, não podem ser encontrados (no sentido de localizados) no cérebro, ou seja, não podem ser causalmente relacionados ao substrato cerebral, até porque são fenômenos ontologicamente diversos (FERNANDES TEIXEIRA, 2000; SEARLE, 1998).

Contudo, apesar de não se ter até o presente conseguido estabelecer uma relação entre o que ocorre na mente e o que ocorre no cérebro, estes dois contextos de problematização e explicação são complementares e indissociáveis: partimos aqui da premissa que a atividade mental é relacionável à atividade coordenada de várias áreas cerebrais. Isto é, sem o cérebro a mente não poderia existir como também esta não poderia ser expressa sem a manifestação do comportamento, pois “o organismo constituído pela parceria cérebro-corpo interage com o ambiente como um conjunto, não sendo a interação só do corpo ou só do cérebro” (DAMÁSIO, 1996). Assim, assumimos igualmente como premissa que a abordagem compreensiva da mente não

pode prescindir da consideração da atividade cerebral, mas não se pode deixar de considerar a interação do indivíduo com o ambiente para a constituição da mente.

Em face do exposto, acredita-se que o TDA/H, é um transtorno que apresenta peculiaridades em termos de funcionamento cerebral, bem como em seu funcionamento cognitivo; disso decorre formas atípicas de vivenciar contextos culturais, tais como a aprendizagem da matemática escolar.

1.1. Evolução do conceito de TDA/H

As primeiras referências a hiperatividade e desatenção datam da metade do século XIX na literatura não-médica (HOFFMANN, 1954, apud ROHDE; HALPERN, 2004). Na área médica o Transtorno de Déficit de Atenção e Hiperatividade (TDA/H) foi referenciado pela primeira vez em 1902, pelo pediatra George Still no jornal médico *Lancet* (ROHDE; HALPERN, 2004; ROHDE et al. 2000). Desde esta época sua nomenclatura vem sofrendo alterações. Em 1947 foi denominada por Strauss e Lehtinen como “lesão cerebral mínima”, modificada posteriormente, de forma oficial, em 1962 para “disfunção cerebral mínima” em um simpósio ocorrido em Oxford, reconhecendo-se uma maior relação do transtorno com disfunções em vias nervosas do que propriamente com lesões nas mesmas (ROHDE et al. 2000; POSSA; SPANEMBERG; GUARDIOLA, 2005).

Uma classificação com maior validade e confiabilidade começou a aparecer na segunda edição do Manual Diagnóstico e Estatístico das Doenças Mentais (DSM-II) em 1968, proposto pela Associação Americana de Psiquiatria, e na nona edição da Classificação Internacional de Doenças (CID-9), proposta pela Organização Mundial de Saúde em 1965. O transtorno foi caracterizado no DSM-II por níveis excessivos de atividade, e denominado de ‘Reação Hiperkinética da Infância’, e também sendo referido a psiquiatrias da infância de uma forma geral (MATTOS et al., 2006; POETA; ROSA NETO, 2004; POSSA; SPANEMBERG; GUARDIOLA, 2005). O termo hiperkinética também foi utilizado pela CID-9, para descrever o transtorno, sendo denominado neste último de ‘Síndrome Hiperkinética’ (ANTONY; RIBEIRO, 2004; COSTA, 2006).

Com a publicação do DSM-III em 1980, passou a ser denominado de ‘Transtorno de Déficit de Atenção’ (TDA) com dois subtipos, TDA com ou sem hiperatividade. Esta nova nomeação do transtorno trouxe algumas mudanças

importantes, tais como “abandono da inclusão da etiologia na definição e na terminologia em favor de critérios operacionais fenomenológicos; a possibilidade de TDA sem hiperatividade, enfatizando ser a desatenção o principal sintoma; e a possibilidade de uma forma adulta, chamada de ‘tipo residual’” (MATTOS et al., 2006).

Entretanto, devido à falta de uma evidência empírica forte para sustentar essa classificação, a mesma foi abolida no DSM-III-R (revisado), com a eliminação dos subtipos, e trazendo uma proposta de uma categoria unificada na qual o TDA/H era descrito como um distúrbio de desatenção, hiperatividade e impulsividade (BRITO; PEREIRA; SANTOS-MORALES, 1999; FARAONE; BIERDERMAN; FRIEDMAN, 2000).

A idéia de que o TDA poderia ocorrer sem a presença significativa da hiperatividade não havia sido considerada até a publicação do DSM-III-R, onde até então não existiam pesquisas suficientes para a sustentação desta idéia. Entretanto, diversos estudos foram realizados confirmando sua presença, desde a publicação desta edição do DSM até a publicação do DSM-IV, em 1994 (MATTOS et al., 2006). O DSM-IV reconheceu esse transtorno como heterogêneo e criou três subtipos do agora denominado ‘Transtorno de Déficit de Atenção e Hiperatividade’ – predominantemente desatento, predominantemente hiperativo/impulsivo e combinado (BRITO et al., 1999; FARAONE et al., 2000). Diretrizes diagnósticas semelhantes são encontradas no DSM-IV e na CID-10. No entanto, nomenclaturas diferentes são utilizadas para esse mesmo transtorno, sendo designada neste último de ‘Transtornos Hiperkinéticos’ (ROHDE et al. 2000).

Segundo Kaefer (2006), desde a época inicial da constatação do TDA/H, já se concordava que tanto no diagnóstico, quanto no tratamento, havia a necessidade de um enfoque multidisciplinar. Os psicólogos do desenvolvimento e da aprendizagem passaram a se preocupar com a avaliação psicológica destas crianças com o objetivo de tentar identificar os prejuízos funcionais neurocognitivos que elas apresentavam. A partir desse interesse foi possível se aprimorar técnicas psicométricas já existentes, como as escalas Wechsler de inteligência. Também começou a se criar novos instrumentos diagnósticos, chamados de testes neuropsicológicos, “com o objetivo de detectar alterações neuropsicológicas específicas deste quadro” (KAEFER, 2006, p. 315).

1.2. Aspectos clínicos e critérios diagnósticos para o TDA/H

O Transtorno de déficit de atenção e hiperatividade (TDA/H) é considerado um transtorno de desenvolvimento, que acomete principalmente crianças e adolescentes, tendo como características nucleares a desatenção, a hiperatividade e a impulsividade. Estas características levam a implicações no contexto social, familiar, acadêmico e/ou profissional (SOUZA; INGBERMAN, 2000), no desenvolvimento emocional e na auto-estima de crianças acometidas por este transtorno (REED, 2007). As crianças com este transtorno apresentam alterações comportamentais e sócio-emocionais “em um grau não-adaptado e incoerente com seu nível de desenvolvimento” (DSM-IV, 1995). Desta maneira é importante estar atento para não considerar qualquer comportamento mais agitado como sendo TDA/H. Também é importante não considerar este comportamento mais agitado como sendo secundário a problemas na educação recebida, pois a prevalência deste transtorno é semelhante em culturas distintas (ROHDE; MATTOS, 2003).

Apesar de há muito identificado, apenas em 1987, na publicação do DSM III-R os critérios para definir o transtorno aqui discutido foram melhor explicitados e ainda assim, há polêmica em torno de seu diagnóstico. Esta dificuldade geralmente está associada ao fato dos sintomas do TDA/H assemelharem-se bastante ao comportamento esperado para qualquer criança (DSM-IV, 1995), já que nesta fase admite-se um comportamento mais agitado e impulsivo como característico das crianças. No entanto, para estas características serem consideradas como indicativas do TDA/H é preciso que os sintomas sejam exibidos numa intensidade que cause problemas consistentes para o funcionamento social dessas crianças, notadamente nas esferas familiar e escolar.

De acordo com o Código Internacional das Doenças (CID-10, 2006), esse transtorno, classificado como um dos transtornos hipercinéticos, caracteriza-se pelo seu início precoce, geralmente durante os primeiros cinco anos de vida, pela falta de perseverança nas atividades que exigem a manutenção do foco atencional por período de tempo mais longo e pela tendência a passar de uma atividade a outra sem concluir nenhuma, juntamente com registro de atividade global desorganizada e incoordenada.

Segundo Rohde e Mattos (2003), notam-se alterações no processo de desenvolvimento neurológico e emocional logo nos primeiros anos de vida, que possuem relação com alguns sintomas do transtorno. De acordo com Andrade (1998), desde cedo algumas crianças mostram-se mais irritadas, choram muito nos primeiros

meses de vida, movimentam-se durante o sono e acordam diversas vezes durante a noite.

Contudo, de acordo com o Manual Estatístico e Diagnóstico das Desordens Mentais, quarta edição (DSM-IV, 1995), é especialmente difícil estabelecer o diagnóstico em crianças com menos de quatro ou cinco anos, pois seu comportamento característico é muito mais variado do que o de crianças mais velhas, apresentando também aspectos similares aos sintomas do transtorno. Do ponto de vista do desenvolvimento neuropsicológico, une-se a este aspecto o fato que os mecanismos atencionais voluntários só estão disponíveis a partir dos seis anos de idade, o que dificulta o diagnóstico em etapas anteriores do desenvolvimento (MATTOS, 2003).

O comportamento das crianças com TDA/H pode com frequência passar despercebido pelos pais, mas são logo notados quando a criança entra na escola, por principalmente haver uma mudança de contexto, pois a escola e a sociedade passam a exigir da criança maior engajamento em atividades que demandam manutenção de foco atencional, passando por tarefas que exijam mais atenção, como também por ter seu comportamento comparado com o de outras crianças da mesma idade (SCAHILL; SCHWAB-SOTONE, 2000, apud ROHDE; MATTOS, 2003). Crianças com TDA/H apresentam dificuldades em ficar sentadas em sala de aula e prestar atenção, sendo muitas vezes rejeitadas por seus pares por não conseguirem ficar quietas. Elas também têm dificuldades em completar as tarefas escolares na classe ou em casa, pelo menos no tempo planejado pelos professores (DSM-IV, 1995).

Os problemas escolares de crianças com diagnóstico de TDA/H, acima referidos, geralmente levam a problemas na esfera afetiva e emocional, sendo comum experimentarem o fracasso escolar precocemente (ROHDE; MATTOS, 2003). O transtorno aqui discutido caracteriza-se ainda pelo comprometimento da coordenação motora e algumas alterações na aquisição de habilidades lingüísticas. Comprometimentos no desenvolvimento em relação à noção de espaço também podem compor o quadro clínico referente ao TDA/H, sendo tais comprometimentos geralmente evidenciados nos desenhos e na dificuldade em reconhecer símbolos gráficos semelhantes entre si, em situações nas quais tais símbolos apresentam diferentes disposições espaciais (ANDRADE, 1998, 2003; ANDRADE et al., 2000; GHERPELLI, 2001).

A hiperatividade é um dos sinais clínicos mais freqüentes e exuberantes no TDA/H, sendo manifestado pela constante tendência das crianças estarem sempre se

movimentando. Os sintomas de desatenção mostram-se, dentre outros, pela distração e pela dificuldade de persistir em uma única tarefa em um período prolongado de tempo. No entanto, deve-se considerar que os sintomas podem variar de acordo com o estágio de desenvolvimento do indivíduo, havendo uma diminuição dos sintomas de hiperatividade em crianças mais velhas, para as quais são mais freqüentemente referidos os sintomas de desatenção.

Segundo Souza e Ingberman (2000), existem características adicionais que podem ser encontradas em indivíduos com TDA/H. A desorganização é uma destas características e pode ser visualizada pela incapacidade e deficiência em lembrar coisas importantes. Problemas de memória também são freqüentes em atividades rotineiras. Também pode ocorrer relacionamento pobre com pares e irmãos, e dificuldades no relacionamento interpessoal. Auto-imagem e autoconceito pobres levam tais indivíduos a se relacionarem melhor com indivíduos mais jovens ou com a mesma dificuldade, além de se denominarem rejeitados e mal-ajustados. Outra característica que pode acontecer é a deficiência na coordenação motora, especialmente com relação à coordenação fina, caracterizando-se rudeza e indelicadeza em suas produções.

De acordo com o DSM-IV (1995), o diagnóstico de TDA/H é obtido quando o paciente atende a pelo menos seis dos nove critérios de um ou de ambos os domínios da síndrome (hiperatividade/impulsividade e desatenção) em pelo menos dois locais de avaliação distintos, como por exemplo, em casa e na escola. Este manual define os critérios diagnósticos em dois módulos: um referente à atenção (módulo 1) e outro à hiperatividade e à impulsividade (módulo 2). Conforme a prevalência de sintomas nos módulos, o DSM-IV propõe três tipos, que representam formas de funcionamento cognitivo e sócio-afetivo diferentes:

- Predominantemente desatento: predominância de critérios diagnósticos do módulo 1, em detrimento daqueles referentes ao módulo 2;
- Predominantemente hiperativo/impulsivo: predominância de critérios diagnósticos do módulo 2, em detrimento daqueles referentes ao módulo 1;
- Tipo misto: presença simultânea de critérios diagnósticos relacionados aos dois módulos.

Os módulos de critérios diagnósticos acima referidos podem ser brevemente descritos nos seguintes termos:

Módulo 1: Seis ou mais dos seguintes sintomas de desatenção persistiram por pelo menos seis meses em grau desadaptativo e inconsistente com o nível de desenvolvimento da criança:

- a) Frequentemente não presta atenção a detalhes e comete erros por descuido nas tarefas escolares, trabalhos ou outras atividades;
- b) Frequentemente tem dificuldade em manter a atenção em tarefas ou jogos;
- c) Frequentemente parece não escutar quando lhe falam diretamente;
- d) Frequentemente não segue as instruções até o final e não termina as tarefas escolares, atribuições domésticas ou deveres no trabalho (que não seja devido a um comportamento opositivo ou incapacidade de entender as instruções);
- e) Frequentemente tem dificuldades em organizar tarefas e atividades;
- f) Frequentemente evita, desgosta ou é relutante em se engajar em tarefas que exigem esforço mental mantido (tais como tarefas escolares ou domésticas);
- g) Frequentemente perde coisas necessárias para tarefas e atividades, tais como brinquedos, lápis, livros ou ferramentas;
- h) É, com frequência, facilmente distraído por estímulos externos;
- i) É frequentemente esquecido em atividades diárias.

Módulo 2: Seis ou mais dos seguintes sintomas de hiperatividade e impulsividade persistiram por pelo menos seis meses em grau desadaptativo e inconsciente com o nível de desenvolvimento da criança.

Hiperatividade:

- a) Frequentemente agita as mãos ou os pés ou se remexe na cadeira;
- b) Frequentemente não permanece em sua cadeira em sala de aula ou outras situações nas quais se espera que permaneça sentado;
- c) Frequentemente corre ou escala obstáculos em demasia, nas situações nas quais isto é inapropriado (em adolescentes e adultos, pode ser sensação subjetiva de inquietude);
- d) Com frequência tem dificuldade para brincar ou se envolver silenciosamente em atividades de lazer;
- e) Frequentemente está “a mil” ou “a todo vapor”;
- f) Frequentemente fala em demasia.

Impulsividade:

- a) Frequentemente responde precipitadamente, antes de as perguntas terem sido completadas;
- b) Com frequência tem dificuldades para aguardar a sua vez;
- c) Frequentemente se intromete ou interrompe os outros.

O TDA/H do tipo desatento apresenta um predomínio de sintomas de desatenção, sendo mais freqüente no sexo feminino e apresentando um maior comprometimento acadêmico, juntamente com o tipo combinado (ROHDE; HALPERN, 2004). Alguns estudos também mostram que crianças desatentas podem apresentar um nível mais alto de isolamento social e retraimento (BRITO et al., 1999).

O TDA/H do tipo hiperativo apresenta predomínio de sintomas de hiperatividade e impulsividade, sendo as crianças deste tipo consideradas mais agressivas e, como as do tipo combinado, mais propensas a serem rejeitadas pelos colegas. Também apresentam taxas elevadas de sintomas do transtorno de conduta, enquanto as desatentas parecem apresentar taxas mais elevadas de ansiedade, depressão e disfunções sociais (ROHDE et al. 2000).

O TDA/H do tipo combinado apresenta um maior prejuízo no funcionamento global do ponto visto cognitivo, havendo sintomas de desatenção, hiperatividade e impulsividade. Também demonstram maior comprometimento social em comparação com o tipo desatento (ROHDE; MATTOS, 2003). É o tipo mais freqüente, apresentando-se em 55% dos pacientes com TDA/H em amostras clínicas, seguido do tipo desatento com 27% dos pacientes. (ROHDE; MATTOS, 2003).

De acordo com Rohde e Mattos (2003), alguns autores relatam que o tipo combinado apresenta prejuízo na inibição do comportamento, enquanto o tipo desatento demonstra dificuldades nas tarefas que requerem “controle mental”, como mudança de objetivo e planejamento.

1.2.1. Sistemas atencionais e seu desenvolvimento

De acordo com Luria (1991) a atenção abarcaria “(...) a seleção da informação necessária, o asseguramento dos programas seletivos de ação e a manutenção de um controle permanente sobre elas (...)” (p.1). A atenção é um processo cognitivo de grande importância para a maior parte das atividades psíquicas e se constitui como base

fundamental de todas as funções cognitivas superiores, que vão desde a percepção, a memória e a aprendizagem, até ao controle e coordenação da execução pelo cérebro de várias tarefas concorrentes e à produção da consciência. Segundo Oliveira (s/d),

a atenção é um processo complexo que carece de divisão em múltiplas operações. Ela é parte integrante e fundamental da atividade sensorial (CALDAS, 2000; MESULAM, 1998), é indispensável à linguagem (FISCHLER, 1998), à aprendizagem (TRABASSO; BOWER, 1975) e à memória (AWH; ANLLO-VENTO; HILLYARD, 2000; CERMAK; WONG, 1999; CORBETTA; KINCADE; SHULMAN, 2002; NORMAN, 1968) e ainda participa como um distribuidor da atividade sensorial pelos vários níveis de consciência que em simultâneo processam a informação (FERNANDEZ-DUQUE, BAIRD; POSNER, 2000; POSNER, 1994; POSNER; ROTHBART, 1998).

Durante muito tempo houve limitadas tentativas da psicologia e da fisiologia em descrever os mecanismos que servem de base aos processos da atenção. Alguns grupos de psicólogos consideravam que o sentido e o volume da atenção eram determinados inteiramente pelas leis da percepção estrutural. Outros defenderam a idéia de que a atenção seria determinada pelas necessidades da emoção (LURIA, 1991).

No entanto, para se fazer uma análise adequada dos mecanismos cerebrais da atenção era preciso examinar e interpretar os fenômenos da atenção a partir de modo diferente das opiniões clássicas, já que algumas opiniões negavam a necessidade de pesquisar estruturas especiais da atenção, enquanto outras achavam desnecessário procurar quaisquer bases materiais para a atenção por considerá-la um ato fundamentalmente mental. Inicialmente, esta nova abordagem da atenção, histórica, foi feita por Vigotski e seus colaboradores, e posteriormente, pelo exame de fatos fisiológicos permitindo a suposição de um novo mecanismo sobre o curso seletivo de processos neurofisiológicos. Esta nova abordagem histórica da atenção tinha como principal tarefa diminuir a distância entre as formas elementares, involuntárias, da atenção e as formas superiores, voluntárias, existentes na psicologia (LURIA, 1981).

Desde os primeiros meses de desenvolvimento da criança é possível se observar características da atenção mais elementar, involuntária, atraída por estímulos mais poderosos ou biologicamente significativos. Estas características são observadas pelos movimentos dos olhos e posteriormente da cabeça em direção ao estímulo, havendo a parada de todas as outras formas de atividade e também a ocorrência de um conjunto de

respostas respiratórias, cardiovasculares e psicogalvânicas, chamada por Pavlov de “reflexo de orientação”. Para Luria, as reações autonômicas da reação de orientação apresentam um caráter seletivo e proporcionam uma base para a criação do comportamento “organizado, direcional e seletivo” (LURIA, 1981, p.226).

No entanto, a atenção da criança pequena não é apenas atraída por estímulos novos e poderosos. Ela vive em um ambiente em que tem contato com adultos que freqüentemente nomeiam objetos e, de certa forma, direcionam a atenção da criança para determinado objeto, independente deste ser um estímulo forte ou novo. E esta forma de comunicação social, seja através de palavras ou gestos, proporciona o desenvolvimento da organização social da atenção, o que posteriormente origina um tipo de organização de atenção mais complexa - a atenção voluntária. Assim, a atenção voluntária não é de origem exclusivamente biológica, mas um ato social, que emerge no contexto das relações com os adultos, na organização da atividade mental seletiva (LURIA, 1981), e posteriormente são auto-reguladas pelas crianças, transformando-se em formas estáveis da atenção (LURIA, 1991). Deste modo, ainda segundo Luria, “(...) fica claro que o homem pode ir além do limite das leis naturais da percepção, sem se sujeitar ao efeito de um fundo homogêneo ou de fortes estruturas perceptivas, mas discriminando e mudando segundo sua vontade as estruturas que lhe são necessárias (LURIA, 1991, p.23).

Em relação aos mecanismos neurofisiológicos da atenção, apenas o estado de vigília do córtex garante o caráter seletivo da atenção. E a manutenção desta vigília só pode ser assegurada pelas estruturas da parte superior do tronco cerebral e o córtex cerebral, principalmente pela formação reticular ativadora ascendente, que faz chegar ao córtex os impulsos provenientes do processo de troca do organismo. A esta também estar ligado o sistema reticular descendente que permite que os produtos das formas superiores de atividade consciente do homem, que surgem inicialmente no córtex, cheguem aos núcleos do tronco cerebral. A interação destes dois componentes do sistema reticular de ativação garante o funcionamento das “formas mais complexas de auto-regulação dos estados ativos do cérebro, mudando-os sob a influência tanto de formas elementares (biológicas) como de formas complexas (sociais por origem) de estimulação” (LURIA, 1991, p.10).

O córtex límbico e a região frontal também contribuem para a organização da atenção, permitindo a possibilidade de reconhecimento seletivo de um determinado estímulo e a inibição de respostas a estímulos irrelevantes, seja para a atenção

involuntária ou para a voluntária, mais especialmente. O hipocampo e o núcleo caudado também são estruturas essenciais para a eliminação de respostas a estímulos irrelevantes, o que permite ao organismo se comportar de maneira seletiva, pois participam da inibição de estímulos irrelevantes e de habituação a estímulos repetidos por longos períodos de tempo, sendo considerados elementos essenciais do sistema inibitório ou de ‘filtragem’ (LURIA, 1981).

Algumas pesquisas (MALMO, 1942; PRIBAM, 1959b; 1963a; WEISKRANTZ, 1968; apud LURIA, 1981) feitas com animais, que tiveram seu córtex frontal extirpado, demonstraram que eles começam a se distrair por estímulos irrelevantes e não conseguem inibir essas respostas inadequadas. No entanto, essas mesmas pesquisas demonstraram que é possível restabelecer as respostas retardadas normais com a remoção de todos os estímulos irrelevantes, como por exemplo, após o uso de tranqüilizantes ou deixando o animal em completa escuridão.

Além da inibição de respostas a estímulos irrelevantes, os lobos frontais desempenham uma importante função na preservação de comportamento programado, dirigido a metas. Outros experimentos (KONORSKI; LAWICKA, 1964; BRUTKOWSKI, 1964, 1966; apud LURIA, 1981) mostraram que a extirpação dos lobos frontais, que levou a falta de inibição das respostas irrelevantes, levou esses animais a apresentarem uma dificuldade maior no comportamento dirigido a metas e a desinibição de respostas impulsivas a estímulos irrelevantes.

Outras teorias tentaram descrever o processo da atenção, desde as tentativas anteriormente descritas. A teoria atualmente mais difundida é aquela proposta por Posner. Ele propôs em 1995 a existência de três funções distintas relacionadas à atenção: aumento do processamento pelo sistema nervoso do estímulo selecionado; orientação do estímulo selecionado para áreas corticais apropriadas para ações referentes à tarefa desempenhada; e a manutenção do estado de alerta. De acordo com esta teoria estas funções seriam executadas por sistemas distintos – o sistema atencional posterior e o anterior. O sistema atencional posterior estaria comprometido no processo de orientação da atenção, ou seja, seria responsável pela localização de um estímulo específico e por deslocar a atenção de um estímulo a outro. Enquanto que o sistema atencional anterior desempenharia uma função mais executiva através do controle de áreas cerebrais para o desempenho de tarefas cognitivas complexas (ANDRADE; SANTOS; BUENO, 2004).

Segundo Mattos (2003), a atenção é uma função que ocorre de forma hierárquica, na qual o processamento das informações acontece seqüencialmente, com diferentes sistemas cerebrais envolvidos, e pode ser dividida em dois grandes grupos, a saber, de acordo com a sua natureza e com a sua operacionalização. De acordo com a natureza a atenção é dividida em voluntária e involuntária. A atenção voluntária envolve a concentração ativa e intencional da consciência em uma determinada atividade. Já a atenção involuntária ou automática, é suscitada por um interesse momentâneo e incidental que ocorre diante de eventos inesperados no ambiente (DALGALARRONDO, 2000).

A subdivisão da atenção de acordo com sua operacionalização se refere à atenção seletiva, sustentada ou vigilância, dividida e alternada. A atenção seletiva diz respeito à capacidade de selecionar um estímulo dentre vários outros, sejam eles externos ou internos. A atenção sustentada refere-se à capacidade de manter o foco da atenção ao longo do tempo, sendo comumente referida como "concentração". A atenção dividida refere-se à possibilidade de atender ao mesmo tempo a duas ou mais fontes de estimulação (quando um deles é automático), envolvendo a habilidade de responder a mais de uma questão num dado momento, ou a múltiplos elementos ou operações dentro de uma atividade, como numa atividade mental complexa. Já a atenção alternada é a capacidade do indivíduo de alternar o foco atencional (MATTOS, 2003).

Estas dimensões da atenção geralmente estão prejudicadas em crianças com TDA/H. O prejuízo na atenção dividida, por exemplo, pode se refletir na dificuldade da criança ouvir o professor e fazer anotações ao mesmo tempo. As dificuldades na atenção concentrada poderá ser percebida nas crianças descritas como pessoas que “vivem no mundo da lua”, e acabam por isso deixando de realizar as tarefas designadas pelos professores.

A atenção está intrinsecamente relacionada aos processos cognitivos e de aprendizagem. Esta função estar prejudicada nas pessoas com TDA/H, e na maioria das vezes traz como conseqüência o mau desempenho escolar. A pessoa com TDA/H apresenta um prejuízo no processo atencional, demonstrando uma dificuldade global na “filtragem” de seleção dos estímulos, apresentando dificuldades em conseguir manter a atenção.

No entanto, grande parte das pessoas que apresentam TDA/H, que se deparam com dificuldades na capacidade de prestar atenção, são capazes de focar sua atenção em atividades que as interessem. Contudo, não conseguem prestar atenção em tarefas que

são reconhecidas como importantes, como as atividades escolares. E exatamente por isso, às vezes são vistas como pessoas sem força de vontade para realizar estas tarefas.

De acordo com Brown (2007), pelo fato da atenção não ser apenas uma capacidade de focalização, a desatenção também deve ser vista como multifacetada. Segundo o DSM-IV (1995), a desatenção também é descrita de uma forma mais ampla, com uma variedade de dificuldades cognitivas reconhecidas como crônicas.

1.3. Aspectos Epidemiológicos e Etiológicos

O TDA/H ainda é “freqüentemente descrito de maneira não objetiva quanto à sua delimitação e ao uso de critérios para se fazer o diagnóstico” (GOLFETO; BARBOSA, 2003, p.15), o que prejudica a apresentação mais precisa de dados de prevalência, apesar de ser bastante comum. Estudos nacionais e internacionais que utilizam critérios do DSM-IV tendem a encontrar a prevalência em crianças em idade escolar entre 3 a 6% (ROHDE et al., 1999; FARAONE et al., 2003; apud ROHDE; HALPERN, 2004).

De acordo com Barbosa (2003), a literatura mais antiga indicava a predominância de TDA/H em meninos. Alguns estudos mostraram freqüências diferentes de meninos/meninas - 4:1 (PAINE, 1968); 9:1 (WERRY, 1968); 3:1 (SZATMARI et al., 1989) (apud BARBOSA, 2003). No entanto, em outros estudos realizados no Brasil (BARBOSA et al., 1997; ROHDE et al., 1999b; apud BARBOSA, 2003), não foi encontrada predominância estatisticamente significativa do sexo masculino. Esta proporção maior de meninos talvez seja explicada pelo fato da amostra clínica de meninas ser menor do que a de meninos, pois elas geralmente apresentam menos comorbidades com transtornos disruptivos, incomodam menos em casa e na escola, apresentam menores taxas de prejuízo em diversos domínios, e por isso são dificilmente encaminhadas para tratamento (BARBOSA, 2003).

Apesar de existência de vários estudos suas causas não são bem definidas. Contudo, há ampla aceitação na literatura da influência de fatores genéticos e ambientais. Acredita-se que a influência genética esteja relacionada à presença de “vários genes de pequeno efeito que sejam responsáveis por uma vulnerabilidade (ou suscetibilidade) genética ao transtorno, à qual somam-se diferentes agentes ambientais” (ROHDE; MATTOS, 2003, p.36). De acordo com Faraone e Biederman (1999, apud ROHDE, HALPERN, 2004) os fatores ambientais que envolvam atuação no funcionamento

adaptativo e na saúde emocional da criança, pelo menos em alguns casos, podem estar relacionados com o surgimento e manutenção do TDA/H.

Portanto, seria de se esperar que aqueles indivíduos que apresentam uma vulnerabilidade ao transtorno maior do que a média da população, mas sem que ela chegue a ser acentuada, possam apresentar sintomas clinicamente significativos apenas a partir do momento em que a demanda ambiental passe a ser maior. Em crianças, isso poderia ocorrer, por exemplo, apenas a partir da terceira ou quarta séries do ensino fundamental, onde necessidades de adequado funcionamento executivo, notadamente em termos de planejamento, organização e persistência de foco atencional tornam-se ainda mais imprescindíveis para a realização das tarefas escolares. Assim, o surgimento do TDA/H parece depender das interações dos genes entre si e com o ambiente.

Estudos referentes à neurobiologia também foram feitos e correlacionados ao TDA/H. Foram observadas especialmente alterações nas catecolaminas, especialmente a dopamina e a noradrenalina (CASTELLANOS et al., 1997). Alterações nos genes transportador (DAT) e receptor de dopamina (DRD4) estão freqüentemente implicadas na susceptibilidade ao TDA/H (PEREIRA; ARAÚJO; MATTOS, 2005).

Também foi observada, em outro estudo, uma diminuição significativa do volume intracerebral das crianças com TDA/H, apesar de ter um aumento evolutivo do volume intracerebral paralelo aos de crianças sem o transtorno (CASTELLANOS et al., 1997).

A existência de disfunções noradrenérgicas no córtex pré-frontal (CPF), sugerida também por estudos de imagem funcional, configura a base de uma das teorias mais convincentes para a fisiopatologia do TDA/H: a disfunção neurotransmissora do CPF, determinada, em alguns casos, de forma genética. Notadamente, uma série de fatores etiológicos pode ser responsável pelo desequilíbrio funcional do córtex pré-frontal e, a melhora da função noradrenérgica, pode auxiliar na superação dos sintomas de forma independente da causa. No CPF estão os circuitos que administram as funções executivas, que são funções mentais específicas e unificadas que permitem, dentro de outras habilidades, o autocontrole. A depleção global ou parcial de catecolaminas no CPF prejudica as funções de atenção e de memória operacional, que permitem o desenvolvimento de estratégias de ação bem sucedidas. São incluídas nessa categoria as atividades volitivas, interpretativas e que suprimem informações supérfluas e distratoras (ARNSTEN, 2000).

Levy, Barr e Sunohara (1998, apud ROHDE, HALPERN, 2004) também mencionam a existência de outros fatores tais como danos cerebrais perinatais, como

alterações no lobo frontal, interferindo nos processos de atenção, motivação e planejamento, relacionando-se indiretamente com a doença.

Nos vários estudos com neuroimagem estrutural principalmente três estruturas mostraram-se diferentes nas crianças com TDA/H e controles normais: os lobos frontais (relacionado com a impulsividade e o julgamento moral), os núcleos caudados (relacionado com a iniciação do comportamento motor) e o cerebelo (relacionada com o comando de output dos sistemas dopaminérgicos e noradrenérgicos) (PLISZKA, 2004).

1.4. Psicofarmacologia do TDA/H

O principal fármaco utilizado no tratamento do TDA/H é o metilfenidato e têm demonstrado alívio dos sintomas em 80 a 90% das pessoas com este transtorno. Contudo o alívio dos sintomas persiste apenas enquanto a medicação está ativa no organismo (BROWN, 2007). As medicações estimulantes, os antidepressivos tricíclicos e a clonidina têm sido as medicações mais utilizadas para o tratamento deste transtorno (BENCZIK, 2000).

Os estimulantes são as medicações indicadas como de primeira escolha para o tratamento do TDA/H (FINDLING, 2008). No Brasil, o metilfenidato de curta duração é o único estimulante disponível, sendo comercialmente conhecido como Ritalina. Estudos mostram que há melhora significativa nos sintomas nucleares do TDA/H - desatenção, hiperatividade e impulsividade (BROWN, 2007).

O metilfenidato atua bloqueando a recaptação da dopamina e da norepinefrina, o que gera um aumento do nível de atividade cerebral, ativando a área responsável pela inibição do comportamento e manutenção da atenção (BENCZIK, 2000). Tal medicação apresenta uma rápida e eficiente absorção por via oral, tendo como horários mais adequados para sua administração os que precedem a ida para atividades acadêmicas. O uso deste medicamento é capaz de elevar o estado de alerta, observado em tarefas que exigem persistência e manutenção da atenção em tarefas onde há necessidade de esforço mental prolongado. Melhoras no desempenho escolar, na adaptação social e familiar também são percebidas (ROHDE; MATTOS, 2003).

Os efeitos colaterais do metilfenidato são leves e surgem nos primeiros dias ou semanas do tratamento, desaparecendo poucos dias após o seu surgimento. Os mais comuns são a diminuição do apetite, insônia inicial, ansiedade, cefaléia, irritabilidade,

dores abdominais e labilidade emocional. Alterações do humor, tiques, pesadelos e isolamento social são menos freqüentes (ROHDE; MATTOS, 2003).

Apesar dos estimulantes serem medicamentos de primeira escolha para o tratamento do TDA/H, nem todas as pessoas apresentam boa resposta aos mesmos, seja pela presença de efeitos colaterais que inviabilizem o seu uso, seja pela presença de comorbidade. Os antidepressivos tricíclicos são medicamentos de segunda opção para o tratamento deste transtorno. Vários estudos mostram a eficácia desta medicação para o tratamento do TDA/H, tendo uma resposta de moderada a robusta para os sintomas básicos deste transtorno. Segundo Brown (2007), este medicamento pode ser bastante eficiente no alívio dos sintomas da hiperatividade e impulsividade, mas geralmente não há a constatação da melhora dos sintomas de desatenção tão eficiente quanto os estimulantes. A grande parte destes estudos foi realizado com crianças em idade escolar (ROHDE; MATTOS, 2003). A imipramina (também com o nome comercial de tofranil) e desipramina (não disponível no Brasil) foram os antidepressivos tricíclicos mais estudados (BENCZIK, 2000; ROHDE; MATTOS, 2003). Os efeitos adversos mais comuns incluem alterações no sono, perda de apetite, boca seca, tontura, cefaléia, dor de barriga, retenção urinária, náusea, vômito. Essas alterações tendem a ser temporárias.

A terceira opção para o tratamento do TDA/H é a clonidina e a guanfacina, comercializadas respectivamente com os nomes de Catapres e Tenex (BROWN, 2007). A clonidina também é conhecida comercialmente como atensina. Eles foram inicialmente desenvolvidos como medicamentos para reduzir a pressão arterial, mas têm se mostrado úteis para reduzir a hiperatividade e a impulsividade, como também para aumentar a cooperatividade e a tolerância à frustração da criança (BENCZIK, 2000), mas não há evidências atuais de que melhorem as dificuldades cognitivas no TDA/H (BROWN, 2007). Seu uso parece ser melhor indicado em casos de TDA/H com agressividade (BENCZIK, 2000).

Alguns estudos mostraram que sua efetividade pode ser comparada à dos antidepressivos tricíclicos e seu uso parece ser indicado quando o paciente já tentou outras medicações, mas sem apresentar resultados, ou quando os efeitos colaterais levaram a interromper o tratamento (ROHDE; MATTOS, 2003). Seus principais efeitos colaterais são sonolência, hipotensão, boca seca e rebote hipertensivo, podendo ocorrer também cefaléia, irritabilidade e depressão, principalmente se já houver um histórico familiar (ROHDE; MATTOS, 2003).

No tocante aos efeitos neuropsicológicos dos estimulantes, estudos têm demonstrado que tais medicações melhoram a performance das crianças em tarefas que avaliam a atenção sustentada (concentração), atenção alternada e controle inibitório (SEMRUD-CLIKEMAN; PLISZKA; LIOTTI; 2008; TUCHA, et al. 2006), a memória de trabalho espacial (SHIELS et al., 2008; BARNETT et al., 2001) e, as habilidades grafomotoras (LANGE et al., 2007).

No entanto, não há consenso em relação a tais achados, uma vez que estudos discutem que os estimulantes interferem exclusivamente sobre os sistemas atencionais, mas não representam impacto significativo sobre outras habilidades executivas, notadamente o controle inibitório e a flexibilidade cognitiva (BIEDERMAN et al., 2008), e sobre habilidades visuomotoras (SNYDER et al., 2008).

Diante do exposto, a investigação da psicofarmacologia do TDA/H é de suma importância, uma vez que o uso regular dos fármacos descritos pode minimizar alguns sintomas do transtorno, mas podem ocasionalmente gerar efeitos adversos que venham igualmente a prejudicar as atividades diárias da criança. Por outro lado, é importante a discussão e a investigação do alcance destes fármacos, sobre habilidades neuropsicológicas específicas características do transtorno.

1.5. Neuropsicologia do TDA/H

A neuropsicologia é uma disciplina que busca compreender as relações existentes entre a organização e o funcionamento do sistema nervoso central e as funções neuropsicológicas, considerando variáveis afetivas, sociais e comportamentais do sujeito. Em sua maioria, lesões e/ou disfunções neurológicas alteram o funcionamento cognitivo da criança, o que por sua vez pode levar a um perfil de facilidade ou dificuldade na aprendizagem (HAZIN, 2006).

Desde a primeira metade do século XX a abordagem neuropsicológica do TDA/H se faz presente. Já nesta época, percebia-se em algumas crianças com a inteligência preservada, a coexistência de dificuldades de fixar e reter a aprendizagem, predominando nelas sintomas de falta de atenção, hiperatividade e impulsividade (KAEFER, 2006).

A avaliação neuropsicológica, realizada através da aplicação de testes específicos, bem como da observação clínica e análise qualitativa do comportamento sócio-afetivo da criança, têm-se mostrado ferramentas importantes para a exploração do TDA/H. Os

testes propõem-se a “avaliar habilidades cognitivas relacionadas ao funcionamento cerebral, compreendido como um sistema de conexões complexas entre as suas diversas áreas” (KAEFER, 2006, p.324). Através deste tipo de avaliação vários estudos detectaram alterações nas funções cognitivas em pessoas com TDA/H, notadamente no funcionamento executivo (SEMRUD-CLIKEMAN; PLISZKA; LIOTTI; 2008; ENGELHARDT et al., 2008; BARNETT, 2001).

Para Lézak (2004), as funções executivas são responsáveis pela capacidade do sujeito responder adaptativamente a novas situações, sendo igualmente a base de muitas habilidades sociais, cognitivas e emocionais. Para a autora, tais funções possuem quatro componentes: a) volição; b) planejamento; c) ação produtiva e; d) performance efetiva. O primeiro aspecto (volição) refere-se à capacidade do sujeito de determinar o que necessita ou deseja e transformar tal informação em possível realização futura, ou seja, é a capacidade de gerar um comportamento intencional. O segundo aspecto (planejamento) trata da estruturação dos passos necessários para atingir a meta pré-estabelecida, considerando aspectos do ambiente e do contexto em questão. O terceiro aspecto (ação produtiva) diz respeito à transposição do planejamento em ação, requerendo a execução motora, a manutenção da mesma, seqüências de trocas e paradas, de forma a obter um comportamento complexo integrado e ordenado. Por fim, o último componente (performance efetiva) é responsável pelo sucesso da ação, dependendo do auto-monitoramento, da regulação da intensidade e do tempo.

As funções executivas, que englobam todos os processos responsáveis por organizar e integrar as funções cognitivas, estão prejudicadas no TDA/H. Segundo Gazzaniga et al. (2002) e Lézak (1995), apud Capovilla, Assef e Cozza (2007), as funções executivas envolvem diversos componentes, tais como as habilidades de seleção de informações, organização de estratégias de memorização, discriminação de itens da memória, inibição de interferências durante uma lembrança, planejamento, monitoração da atenção, e flexibilidade cognitiva. O estudo longitudinal realizado por Wåhlstedt, Thorell e Bohlin (2008), aponta para a relação entre a presença de déficits no funcionamento executivo de crianças e a eclosão de dificuldades sócio-emocionais na adolescência e vida adulta.

Algumas questões do cotidiano requerem muito das funções executivas, e crianças com TDA/H apresentam dificuldades diante delas. Estas questões estão relacionadas com dificuldades para tomar iniciativas; falta de monitoramento em relação ao tempo (não tão perceptíveis em crianças, devido ao monitoramento dos pais e professores);

interrupção de tarefas antes de terminá-las; queda rápida da motivação após entusiasmo inicial; baixa tolerância à frustração e problemas com a memória (ROHDE; MATTOS, 2003).

De acordo com Miranda-Casas et. al. (2006), estes déficits explicariam a alta relação do TDA/H com as dificuldades de aprendizagem. Pennington e Ozonoff (1996), em uma revisão de literatura sobre funções executivas e diferentes desordens do desenvolvimento, concluíram que a inibição de respostas motoras é o componente executivo mais prejudicado no TDA/H, modelo proposto também por Barkley em 1997 (apud CAPOVILLA; ASSEF; COZZA, 2007).

As memórias de trabalho verbal e não-verbal também estão prejudicadas no TDA/H (ROHDE; MATTOS, 2003; MALLOY-DINIZ et al., 2008; WESTERBERG et al. 2004). O comprometimento da memória de trabalho não-verbal é demonstrado nas dificuldades em manter os eventos em mente, manipulá-los ou agir de acordo com eles, sendo o indivíduo com TDA/H capaz de avaliar o futuro e as conseqüências do seu comportamento, mas incapaz de agir de acordo com esse conhecimento. Por outro lado, os déficits de memória de trabalho verbal manifestam-se na dificuldade de utilizar auto-instruções verbais para orientar o seu comportamento. De acordo com Miranda-Casas et al. (2006) a memória de trabalho também está relacionada com grande parte das tarefas matemáticas, pois possibilita “a manutenção ativa de múltiplas idéias, a recuperação de trechos matemáticos da memória a longo prazo e a monitoração persistente que requerem as atividades matemáticas” (p.164).

Para Engelhardt et al. (2008), crianças com TDA/H apresentam déficits significativos na memória operacional e no controle inibitório. A memória operacional se refere à capacidade de reter informações durante um tempo curto e conseguir realizar operações mentais complexas com o conteúdo armazenado, sendo possível manipular as informações para que os objetivos comportamentais sejam atingidos (MALLOY-DINIZ et al., 2008).

Barnett et al. (2001, apud ROHDE; MATTOS, 2003), encontraram déficits relacionados com a memória de trabalho espacial em crianças com TDA/H. Tais resultados foram corroborados pelos achados de Westerberg et al. (2008); Shiels et al., (2008); e Barnett, Maruff, Vance (2005), para os quais os déficits da memória visuoespacial são uma das principais características do perfil neuropsicológico de crianças com TDA/H.

A atenção também é uma função bastante comprometida no TDA/H. Conforme discutido anteriormente, podemos definir a atenção como sendo a função neuropsicológica responsável pela seleção e manutenção do foco atencional sobre a entrada de informações necessárias em um dado momento (LURIA, 1981). A atenção permite à criança concentrar-se num dado estímulo (por exemplo, o que o professor está falando) e simultaneamente neutralizar as demais estimulações, tais como os sons fora da sala ou uma conversa entre amigos. Esta característica da atenção é chamada de seletividade, e sem ela a construção do conhecimento ficaria comprometida, pois não seria possível selecionar uma informação relevante e manter a atenção sustentada por um período de tempo necessário para o seu processamento.

No cotidiano da pessoa com TDA/H os sintomas de desatenção refletem-se em dificuldades para se manter o foco atencional sobre uma tarefa até terminá-la, tolerância baixa em tarefas tediosas e esquecimentos (MALLOY-DINIZ et al., 2008). Na atividade matemática escolar as deficiências atencionais parecem dificultar a utilização de estratégias ordenadas e hierarquizadas implicadas no uso de determinado algoritmo. Assim, crianças com déficit de atenção apresentariam certa tendência a desenvolver deficiências relacionadas ao cálculo aritmético, pois não conseguem guardar informações relevantes em virtude de não sustentarem o foco atencional enquanto organizam as informações verbais recebidas, o que aponta para a estreita relação entre a atenção e a memória e, conseqüentemente, para a necessidade de cuidado na avaliação neuropsicológica, de modo a tentar estabelecer qual das funções em questão encontra-se comprometida.

Em crianças com TDA/H, dados neuropsicológicos demonstraram prejuízo nas funções cognitivas como: atenção, percepção, planejamento e organização, apresentando dificuldades em tarefas que demandam estas funções (ROHDE; MATTOS, 2003). Segundo Nigg (2001, apud MIRANDA-CASAS et al., 2006) vários estudos indicam que crianças com TDA/H têm um rendimento mais pobre que os grupos controle em tarefas neuropsicológicas de inibição, pois de acordo com o estudo de Engelhardt et al. (2008) e Miranda-Casas et al. (2006) supõe-se que o déficit de controle inibitório é característico do TDA/H.

Estudos realizados com crianças diagnosticadas com TDA/H demonstram que os resultados obtidos pelas mesmas em testes neuropsicológicos para a atenção, notadamente aqueles que integram as Baterias Wechsler (especialmente códigos e dígitos) e o Teste de Stroop, mostraram-se comprometidos e abaixo da média esperada

para faixa etária e/ou escolarização (SEIDMAN et al., 1997a; PINE et al., 1999, apud ROHDE, MATTOS, 2003). Entretanto, vale salientar que estudo recente realizado por Langleben et al. (2009), discute a interferência do uso de metilfenidato na realização do Teste de Stroop, apontando que crianças com TDA/H fazendo uso de tal fármaco têm um desempenho similar ao do grupo controle na tarefa em questão. Outros subtestes também das Baterias Wechsler, o subteste de aritmética e procurar símbolos também apresentam escores baixos, devido a falhas na atenção concentrada, na memória operacional e no ritmo de execução visuomotora associado à concentração (KAEFER, 2006).

Por outro lado, estudos neuropsicológicos têm contribuído para mostrar que, em geral, as dificuldades nas atividades matemáticas, podem ser caracterizadas por: deficiências atencionais; deficiências visuo-espaciais; déficits de memória; dificuldades do próprio pensamento matemático, e compreensão das operações subjacentes (MIRANDA; GIL-LLARIO, 2001). Outro estudo realizado por DeShazo et al. (2002, citados por MIRANDA-CASAS et al., 2006), indicou que a inibição e a flexibilidade cognitiva constituem elementos determinantes especialmente para as atividades matemáticas escolares.

O TDA/H também é caracterizado pela presença de torpeza motora e dificuldades na noção de esquema corporal, que juntos com a desatenção, a impulsividade e a hiperatividade acabam promovendo déficits na aprendizagem bastante significativos, mesmo entre aquelas crianças com capacidade intelectual na média ou mesmo superior à média. Tais crianças apresentam dificuldades grafomotoras que se expressam na realização insatisfatória dos desenhos e da escrita manual (LANGE et al., 2007).

Soma-se aos aspectos supracitados o baixo autoconceito e a baixa auto-estima que fazem com que a criança com TDA/H fique fechada em si mesma, recusando-se a realizar as atividades propostas. Nesta direção, o estudo realizado por Hechtman et al. (2004) discute o impacto do TDA/H sobre as relações sócio-afetivas e educacionais das crianças, problematizando que para tais aspectos o uso do metilfenidato isolado não é suficiente para garantir uma aprendizagem adequada e a qualidade das relações sociais deste subgrupo, defendendo a necessidade de aliar à terapia medicamentosa, a psicoterapia e o acompanhamento psicopedagógico.

Conforme discutido anteriormente, um dos contextos particularmente afetados pelo TDA/H é aquele relacionado à escolarização das crianças acometidas por tal transtorno. Na seção seguinte serão, portanto, discutidos aspectos relacionados à

aprendizagem em geral, aprendizagem escolar em crianças com necessidades educacionais especiais, bem como aprendizagem de um domínio específico que tem sido frequentemente relacionado, na literatura de pesquisa disponível, ao TDA/H: a aprendizagem de conteúdos matemáticos.

2. Aprendizagem

Segundo Luria, o desenvolvimento das funções mentais superiores depende da apropriação de meios culturais na prática social, da mesma forma que as estruturas mentais subjacentes das funções mentais superiores também são dependentes da apropriação dos meios culturais. Luria, junto com Vigotski e Leontiev fundou a escola de psicologia sócio-histórica que tinha como objetivo aprofundar a compreensão dos processos psicológicos humanos em bases interacionais, sociais, culturais e históricas (EILAM, 2003). Muitos dos seus pressupostos estão baseados nos pressupostos de Vigotski. Sendo assim, faz-se necessário uma passagem sobre a teoria da aprendizagem deste autor - Vigotski.

Vigotski buscou trazer com sua teoria uma abordagem que apresentasse, numa mesma perspectiva, uma síntese para a psicologia íntegra, vendo “o homem enquanto corpo e mente, enquanto ser biológico e ser social, enquanto membro da espécie humana e participante de um processo histórico” (OLIVEIRA, 1993, p.23).

Ele caracterizou o funcionamento psicológico dos indivíduos da espécie humana através do que chamou de planos genéticos de desenvolvimento. O primeiro, a filogênese, trata da história da espécie humana, definindo limites e possibilidades para o funcionamento psicológico. O ser humano tem características pertencentes a sua espécie, tais como ser bípede e possuir movimentos finos. No entanto, destaca-se a plasticidade cerebral que faz com que o cérebro seja um órgão extremamente flexível, permitindo sua adaptação de acordo com o desenvolvimento biológico e as situações provenientes do meio em que vive. Assim, o cérebro humano é “menos pronto” ao nascer, mas mais flexível. O segundo plano é a ontogênese, que diz respeito à passagem do indivíduo por certa seqüência de desenvolvimento, natural e biológico da espécie humana (OLIVEIRA, 1993). Estes dois planos são fundamentados pelo determinismo biológico. O terceiro plano, denominado de sociogênese, refere-se à história de significação pela cultura, ou seja, refere-se às diferentes formas culturais que interferem no funcionamento psicológico. E o último plano, a microgênese, está relacionado à história particular de cada fenômeno psicológico, possibilitando a singularidade do indivíduo. Neste plano, Vigotski sugere uma abertura para o não determinismo, onde cada fenômeno tem sua própria história. Estes dois últimos planos são influenciados pela cultura (OLIVEIRA, 1993).

A teoria sócio-histórica concebe o desenvolvimento cognitivo estando relacionado com a interação das crianças com as pessoas do seu mundo, em processo de mediação semiótica para o qual contribuem igualmente as ferramentas ou amplificadores culturais (BRUNER, 1972, 1976, 1997, 2001). E segundo Vigotski estas interações seriam mais que um método de ensino, mas a origem dos processos mentais superiores, como a resolução de problemas (WOOLFOLK, 2000).

Através da mediação dos adultos, processos psicológicos mais complexos, que inicialmente só podem funcionar na interação das crianças com estes adultos, vão se estruturando intrapsiquicamente para estas crianças. Posteriormente, as respostas mediadoras se transformam em processos intrapsíquicos, que são compartilhados entre as pessoas. A partir da internalização dos mediadores, que são determinados historicamente e organizados pela cultura, a natureza social das pessoas passa também a ser psicológica (LURIA, 1988).

Conforme aludido anteriormente, essa interação do indivíduo com a cultura é mediada pelas ferramentas socialmente construídas, sejam elas instrumentos ou signos. De acordo com Garton (1992), é por esta mediação que a internalização de atividades e comportamentos sócio-históricos e culturais são construídos, possibilitando o desenvolvimento cognitivo. Desta maneira, o desenvolvimento das funções superiores estar relacionado à internalização de instrumentos e signos, envolvendo um contexto de interação.

Para Vigotski “o processo de desenvolvimento não coincide com o da aprendizagem, o processo de desenvolvimento segue o processo de aprendizagem, que cria a área de desenvolvimento potencial” (VIGOTSKI, 1988, p. 116). Assim, a aprendizagem promove o desenvolvimento e define seu rumo, deixando desta forma o caminho do desenvolvimento em aberto, ocorrendo de fora para dentro do indivíduo, de acordo com sua relação com a cultura, com sua interface com o mundo, com suas experiências de aprendizagem. No entanto, a aprendizagem não é em si mesmo desenvolvimento, nem se produz de modo simétrico ou paralelo, mas sua organização na criança leva ao desenvolvimento mental, que por sua vez ativa processos de desenvolvimento, que não ocorreriam sem a aprendizagem (VIGOTSKI, 1988). Uma das características fundamentais da aprendizagem, na teoria sócio-histórica, é que esta impulsiona a área de desenvolvimento potencial, estimulando nas crianças os processos internos de desenvolvimento no campo das interações com os outros, transformando-se posteriormente em aquisições internas.

A zona de desenvolvimento potencial representa a região onde o desenvolvimento cognitivo ocorre, sendo uma medida do potencial de aprendizagem. E é no nível de desenvolvimento potencial que o desenvolvimento acontece de maneira mais atuante e onde a intervenção pedagógica deve ocorrer. De acordo com Vigotski (1988), a aprendizagem escolar possibilita a estimulação de processos internos de desenvolvimento, sendo a relação entre nível de desenvolvimento da criança e o nível de exigências da escola o fator determinante para a dinâmica do desenvolvimento intelectual na escola e para o progresso da criança.

A aprendizagem leva a processos de desenvolvimento, que geram desenvolvimento próprio, e segundo Vigotski, os educadores deveriam estar atentos para esse desenvolvimento, pois para ele, o ensino só é efetivo quando aponta para o caminho do desenvolvimento (VAN DER VEER; VALSINER, 1996). Neste contexto, a interferência pedagógica intencional é essencial para o desenvolvimento do sujeito, desencadeando o processo ensino-aprendizagem.

No entanto, apesar de Vigotski enfatizar o papel da intervenção no desenvolvimento, seu foco principal é a relevância do meio cultural e das relações entre indivíduos na definição do desenvolvimento (OLIVEIRA, 1993). Para ele, o sujeito apresenta uma posição ativa no processo de aprendizagem, agindo sobre o ambiente e dialogando com ele, pois o ambiente também não é passivo, mas estruturado pela cultura.

Na perspectiva sócio-histórica, o professor não tem a incumbência ou poder de implantar conhecimentos diretamente na criança, mas deve criar condições para que determinados processos cognitivos se desenvolvam. Assim, o professor tem o papel de interferir (no sentido de estruturar ou reorganizar) na zona de desenvolvimento potencial dos alunos para provocar avanços que não ocorreriam espontaneamente, pois para Vigotski “o bom aprendizado é somente aquele que se adianta ao desenvolvimento” (VIGOTSKI, 2000, p. 117). Ele propunha que se dessem informações e sugestões às crianças para ver até onde elas eram capazes de ir, podendo-se assim investigar o desenvolvimento cognitivo das mesmas, que abarcaria não somente o que elas poderiam fazer sozinhas, mas também o que poderiam fazer em contexto de interação cooperativa (VAN DER VEER; VALSINER, 1996).

De acordo com Vigotski, as pesquisas acerca do desenvolvimento poderiam se beneficiar bastante com o conceito de zona de desenvolvimento proximal, “conceito este que pode aumentar de forma acentuada a eficiência e a utilidade da aplicação de

métodos diagnósticos do desenvolvimento mental a problemas educacionais” (VIGOTSKI, 2000, p.114).

Diferente de muitos pesquisadores anteriores que estudaram a criança deficiente, Vigotski focou sua atenção nas habilidades que estas crianças possuem, já que estas habilidades poderiam formar a base para o desenvolvimento de suas capacidades (LURIA, 1988). A criança com necessidades educativas especiais não é uma criança maciçamente deficitária, ela muitas vezes têm competências e habilidades superiores às chamadas crianças normais e, sobretudo desenvolveram caminhos diferentes em seu funcionamento cognitivo; torna-se, portanto, importante para a escola levar em conta tais especificidades. Vigotski acreditava que a escola devia esforçar-se para encaminhar a criança na direção de desenvolver nelas o que está faltando no seu desenvolvimento (VIGOTSKI, 2000).

Vigotski defendia que as escolas deveriam tentar ajustar o uso dos meios culturais às diferentes necessidades das crianças com necessidades especiais, já que para ele as funções mentais superiores se desenvolveriam nas relações sociais através do uso dos meios culturais (VAN DER VEER; VALSINER, 1991). Ele acreditava que o problema destas crianças era resultante da “falta de adequação entre sua organização psicofisiológica desviante e os meios culturais disponíveis” (VAN DER VEER; VALSINER, 1991, p. 84).

Para Vigotski e Luria (LURIA, 1992), crianças portadoras de necessidades especiais apresentam um desenvolvimento qualitativamente diferente das crianças ditas “normais”, constituindo-se num desafio para os profissionais que atuam diretamente com elas, encontrar formas alternativas através das quais deverão guiar estas crianças para que atinjam as mesmas metas propostas às demais, oferecendo subsídios decisivos para a proposição de formas alternativas de ambiente de estudo, didáticas de ensino, de avaliação, entre outros, de modo a contribuir para a minimização destes déficits.

Como referido anteriormente, os aspectos culturais estão envolvidos no processo da aprendizagem, mas os aspectos biológicos também estão envolvidos neste processo, onde os dois aspectos seguem em interação.

O homem é parcialmente flexível, sendo sua arquitetura cerebral constituída por uma inumerável quantidade de redes sinápticas, que são determinadas pelo meio. Pesquisas recentes têm mostrado que o cérebro constrói inúmeras sinapses, após o nascimento, mais do que este irá precisar, o que garante ao recém-nascido receber as informações de qualquer ambiente (MORALES, 2005).

A interação da atividade dos neurônios com o meio ambiente possibilita uma adaptação e modificação nos indivíduos (MORALES, 2005). Desta maneira, a pluralidade cultural desencadeia mudanças no cérebro, o que possibilita que a cada aprendizado, novas conexões neurais sejam acrescentadas (CARDOSO, 2000, apud MORALES, 2005).

A imaturidade dos organismos humanos no momento do nascimento e a grande plasticidade do sistema nervoso central relacionam-se fortemente com a importância da história da espécie no desenvolvimento psicológico. Assim, o cérebro, enquanto sistema aberto, pode se adaptar a diferentes necessidades do indivíduo, servindo a diversas funções que são estabelecidas durante a sua história (SILVEIRA et al., 2003; OLIVEIRA, 1993).

Pelo fato das funções psicológicas superiores também serem produto da atividade cerebral, é importante compreender a “flexibilidade e a mutabilidade do cérebro como sendo um sistema plástico que se modifica no decorrer da história humana, bem como em seu desenvolvimento ontogenético” (MORALES, 2005, p.10). As mudanças que acontecem neste percurso ocorrem basicamente pelas diferenças nos relacionamentos sociais estabelecidos entre os homens no curso de sua história. Sendo assim, não é possível dissociar a natureza humana das suas relações sociais, pois, de acordo com Luria, o desenvolvimento e a estrutura das funções mentais dependem da apropriação de significados culturais a partir da prática social (EILAM, 2003).

O surgimento das funções mentais superiores se deve ao desenvolvimento histórico do homem como ser social, no campo da filogênese, e se constituem no processo de desenvolvimento social da criança, na esfera da ontogênese. A assimilação das experiências sociais das crianças se dá através das suas interações sociais, que precedem às formas individuais de conduta e dão origem às formas superiores da atividade intelectual da criança (CARLO, 2001).

Também é importante ressaltar que o processo pelo qual o indivíduo internaliza as idéias fornecidas pela cultura, e pelos elementos mediadores que o cercam, não é um processo de absorção passiva, mas de transformação, pois para Vigotski e Luria o sujeito é interativo, produzindo seu conhecimento a partir das suas ações sobre a realidade, das suas relações intrapessoais e interpessoais. É a plasticidade do cérebro humano que permite que tal transformação ocorra, sendo fundamental a interação social, pois as funções, que são sociais em um primeiro momento, devem ser exercidas na relação para serem apropriadas pelo ser humano, tornando-se assim individuais.

Luria defendia que as estruturas do sistema funcional é dinâmica e flexível, já que a possibilidade de tarefas similares poderem ser desenvolvidas por diferentes métodos durante os estágios do desenvolvimento mental confirmava esta idéia. Luria acreditava que os processos mentais não podiam ser considerados simples faculdades localizadas em áreas concretas e restritas no cérebro, mas deviam ser considerados como um sistema funcional complexo que se organiza em sistemas de zonas através da participação de grupos de estruturas cerebrais que trabalham de modo integrado na organização desse sistema. Ele propõe três unidades funcionais básicas da organização cerebral, a saber, uma unidade para regular o tono ou a vigília; uma unidade para obter, processar e armazenar as informações que chegam do mundo exterior; e uma unidade para programar, regular e verificar a atividade mental. Elas participam de todas as atividades mentais, cada uma apresentando seu papel específico para o desempenho dos processos mentais (LURIA, 1981).

Para Luria (1981), o que caracterizava a operação de qualquer sistema funcional era a possibilidade de uma tarefa com um objetivo constante poder ser desempenhada por diferentes meios e ainda assim atingir o mesmo objetivo final. Ele acreditava também que a apropriação externa dos meios culturais serviria como meios auxiliares para o desenvolvimento dos sistemas funcionais do cérebro (EILAM, 2003).

Assim, a plasticidade cerebral depende da aprendizagem, possibilitando que a cada nova experiência do indivíduo redes de neurônios sejam rearranjadas e outras sinapses reforçadas, tornando possível múltiplas respostas ao ambiente. E esta plasticidade cerebral se relaciona com o potencial cerebral de encontrar, na medida do possível, novos caminhos para reestruturar a organização cerebral, promovendo uma nova estrutura que organize o comportamento de uma forma diferente das pessoas ditas ‘normais’, mas que permita um funcionamento final semelhante ao destas pessoas.

2.1. Aprendizagem em crianças com necessidades especiais

De acordo com Vigotski (2003), os limites que separam o desenvolvimento normal do anormal são sutis, apesar de existir uma quantidade grande de variações de comportamentos que desviam da norma, sendo muitas vezes difícil dizer onde o limite da normalidade foi ultrapassado, iniciando o comportamento anormal. Para este autor (VIGOTSKI, 1988), as leis de desenvolvimento são iguais para todas as pessoas, sejam elas deficientes ou não, já que o desenvolvimento comprometido pela deficiência

diferencia-se das pessoas ditas “normais” por apresentar uma expressão qualitativamente particular, diferenciando-se de acordo com o conjunto de condições em que se realiza. Contudo, ele reconhece a existência de peculiaridades em relação à forma de aprender e se desenvolver, como também nos recursos necessários para a aprendizagem, além de outros fatores (VIGOTSKI, 1993).

Em relação às crianças deficientes, Vigotski procurou focar sua atenção nas habilidades que possuem, valorizando suas qualidades. Para ele, as forças destas crianças eram mais importantes do que suas deficiências, o que o levava a rejeitar as descrições simplesmente quantitativas das mesmas (LURIA, 1988).

Em combate ao princípio de tentar superar a deficiência procurando adaptar a educação à deficiência apresentada pela criança, Vigotski acreditava que deveria haver uma compensação da deficiência existente através da ampliação da experiência social e da aproximação de formas normais de comportamento. Para ele, o objetivo de educação para estas crianças seria

“(…) estabelecer as reações vitais imprescindíveis que possam propiciar sua mínima adaptação ao ambiente, para torná-las membros úteis da sociedade e fazer com que tenham uma vida consciente e laboriosa. Os métodos de ensino dessas crianças em geral coincidem com os aplicados às crianças normais, só que seu ritmo é mais lento” (VIGOTSKI, 2003, p. 262).

Graças à plasticidade do sistema nervoso central e à dinâmica do funcionamento psicológico em geral, o sujeito deficiente desenvolve uma superestrutura psíquica, com capacidade de reunir e orientar novas forças psíquicas, procurando utilizar as capacidades e funções úteis do sujeito para a promoção do seu desenvolvimento (CARLO, 2001, p. 69). Pois, as deficiências, por levar a geração de dificuldades, também possibilitam a estimulação do desenvolvimento (VIGOTSKI, 1993).

Sendo assim, apesar da deficiência ter um caráter biológico e social, de acordo com Vigotski, seu caráter é mais social do que biológico. Esta última esfera forma a base dos sintomas da deficiência, mas as suas características particulares se formam de acordo com o meio e dificuldades complementares. Desta maneira, para Vigotski (1988), não há evoluções do ponto de vista quantitativo nas pessoas com deficiências, mas sim mudanças do ponto de vista qualitativo relacionadas com o surgimento de novas formas de mediação instrumental e/ou semiótica.

De acordo com Luria (1992), a utilização de métodos de apropriação de meios externos culturais como auxiliares para o desenvolvimento de novos sistemas cerebrais funcionais possibilitará uma reorganização do sistema cerebral deficiente. Com o uso destes meios auxiliares espera-se uma posterior internalização dos mesmos, de modo que não se necessite desta ajuda, já que se espera uma execução automática da atividade deficiente.

Assim, o processo de compensação envolve tanto a forma de inadaptação da criança com deficiência em relação às expectativas sociais, como a diversidade das experiências socioculturais. Um ambiente pobre em significados diminui as oportunidades de interação saudável com a realidade a partir de interações sócio-culturais, dificultando a reconstrução das representações mentais (VIGOTSKI, 1988).

Para Vigotski (1993), não se deveria trabalhar com as crianças deficientes utilizando-se exclusivamente representações concretas e visuais, visto que haveria uma dificuldade do desenvolvimento do pensamento abstrato, mas deveria se considerar as questões sociais como principais na educação. Segundo o autor, a educação deveria ser compreendida como parte da educação geral e por isso deveria ter a mesma base e a mesma finalidade. Os métodos e procedimentos diferenciados deveriam ser utilizados sempre que necessário. Desta maneira, a concepção de educação especial desenvolvida por Vigotski deveria ter os mesmos objetivos e programas da educação geral, apresentando, no entanto, procedimentos específicos.

Portanto, a interação social é fundamental para o processo de compensação da pessoa com deficiência, já que através destas interações e da mediação semiótica são criadas oportunidades de alcançarem um nível de desenvolvimento de caráter superior. Logo, é importante que sejam desenvolvidos processos educacionais e terapêuticos de intervenção bem orientados, considerando as particularidades no desenvolvimento das pessoas com deficiência, possibilitando a compensação de determinadas funções pelo desenvolvimento de novas capacidades (CARLO, 2001).

Contudo, o processo educacional interfere diretamente no desempenho e na adaptação escolar das crianças com necessidades especiais, e aqui podemos incluir as crianças com TDA/H. Tradicionalmente o sistema educacional brasileiro tem concentrado os objetivos de ensino-aprendizagem no âmbito cognitivo, o que implica na aplicação de um objetivo único para todos os alunos, tendo como referência o aluno padrão. Isto tem levado a uma inflexibilidade cognitiva e homogeneização do ensino,

onde todos os alunos têm que responder da mesma maneira e no mesmo tempo que os outros (BENCZIK; BROMBERG, 2003).

A maioria das escolas tem desconsiderado as diferenças individuais e estão pouco dispostas a adequar recursos e metodologias aos alunos que requerem este olhar mais individualizado, seja de forma permanente ou transitória. Muitas das dificuldades de aprendizagem dos alunos com TDA/H se intensificam devido a um planejamento educacional rígido e inadequado, no que se refere aos objetivos a serem alcançados e às metodologias utilizadas, como também pela falta de interação apropriada com os professores e com os colegas (BENCZIK; BROMBERG, 2003). No entanto, acomodações necessárias ao ensino destas crianças deveriam se fundamentar nas necessidades educacionais das mesmas, como já é previsto pela Lei de Diretrizes de Base da Educação (Lei 9.394/96), que expõe em seu artigo 59 que “os sistemas de ensino assegurarão aos educandos com necessidades especiais” um conjunto importante de aspectos, quais sejam:

I - currículos, métodos, técnicas, recursos educativos e organização específicos, para atender às suas necessidades;

II - terminalidade específica para aqueles que não puderem atingir o nível exigido para a conclusão do ensino fundamental, em virtude de suas deficiências, e aceleração para concluir em menor tempo o programa escolar para os superdotados;

III - professores com especialização adequada em nível médio ou superior, para atendimento especializado, bem como professores do ensino regular capacitados para a integração desses educandos nas classes comuns.

Apesar desta adequação ser prevista em lei, na prática não é observada com frequência, o que tem dificultado ainda mais a adaptação escolar de crianças com necessidades especiais, entre elas as com TDA/H. O que é mais importante na educação destas crianças é procurar sempre desenvolver o potencial de cada uma, com respeito as diferenças individuais, com reforço dos seus pontos fortes e auxílio na superação dos pontos fracos.

Desta maneira, o estudo ora proposto pode contribuir com a educação inclusiva por investigar o perfil de uma criança com TDA/H, notadamente nos seus pontos fortes e fracos, visto que, como discutido por Luria, um aspecto central da intervenção é o conhecimento, ou seja, só é possível propor formas alternativas quando se sabe o que está comprometido e o que está preservado. Neste sentido, a neuropsicologia pode ser

um aliado importante na compreensão das alterações da criança com TDA/H, bem como na identificação do que está preservado, sendo avaliação neuropsicológica subsídio para a escola oferecer caminhos alternativos que guiem a criança com necessidades educativas especiais, garantindo a ela o pleno desenvolvimento de seu potencial.

3. Atividade matemática

A matemática é vista pela maioria das pessoas, sejam professores, pais ou alunos, como uma disciplina temível, independente de se gostar ou não dela. A manipulação de símbolos desprovidos de significado parece ser um dos motivos pelo qual a matemática é vista como uma matéria assustadora. Professores, alunos e pais parecem ter dificuldades em perceber o significado da matemática. Porém estes últimos parecem ter maior consciência da sua utilidade. Mas mesmo assim, as crianças ainda apresentam dificuldades em perceber a utilidade da matemática, pelo menos as mais novas, pois nem os pais nem os professores têm conseguido transmitir este significado para elas (ZUNINO, 1995).

Segundo Nunes e Bryant (1997), a compreensão das crianças do que é matemática exerce um efeito maior sobre como elas resolvem problemas, por ser ampliada com o desenvolvimento dos seus conceitos. Hughes (1986) observou a dificuldade de crianças novas de entenderem adição e subtração simples quando os números são apresentados sem serem representados em situações significativas para elas (apud NUNES; BRYANT, 1997, p.123).

Então, é importante que as crianças descubram a utilidade da matemática existente além do ambiente escolar, podendo relacionar o seu aprendizado com as atividades significativas que envolvem as aplicações da matemática em diversas áreas (ZUNINO, 1995). Portanto, é importante o uso de metáforas da cultura, utilizando-se de um conjunto de situações significativas desta, como elementos argumentativos no sentido de facilitar a compreensão dos alunos sobre a aprendizagem da matemática, fazendo com que a aprendizagem escolar não seja vista como diferente da sua aplicação em um contexto extra-escolar (DA ROCHA FALCÃO, 2003).

No entanto, a realidade brasileira tem se mostrado um pouco diferente, estando o aprendizado da educação básica abaixo do aceitável, segundo conclusões retiradas dos resultados do Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica (Saeb) de 2003 (ARAÚJO; LUZIO, 2004b). Ainda de acordo com o Saeb (2001), 52% das crianças da 4ª série do ensino fundamental apresentam sérias dificuldades no aprendizado da matemática (ARAÚJO, 2003).

Para a distribuição do percentual de crianças por grupo de desempenho, o Saeb criou quatro estágios para esta análise, a saber, muito crítico, crítico, intermediário e

adequado. No estágio muito crítico, onde as habilidades em matemática estão aquém do esperado, encontram-se 11,5% das crianças avaliadas, que não construíram competências necessárias para resolver problemas com números naturais, qualquer que seja a operação (ARAÚJO; LUZIO, 2004a). O estágio crítico totaliza 40,1% dos estudantes, com habilidades que os caracterizam como alunos de 2ª e 3ª série do ensino fundamental (ARAÚJO; LUZIO, 2004b).

O estágio adequado indica a aprendizagem de conteúdo e consolidação de habilidades satisfatórias das competências desejáveis para as quatro séries iniciais de ensino. Pouco menos de 30% dos estudantes atingem o mínimo necessário (ARAÚJO; LUZIO, 2004b).

As competências necessárias para a criança que atinge este nível de escolarização seria a capacidade de estabelecer relações entre medidas de tempo; identificar a troca de moedas com pequenas quantias de dinheiro; decompor um número natural em suas ordens; calcular o resultado de subtrações mais complexas; efetuar multiplicações com números de dois algarismos e divisões exatas por números de um algarismo e resolver problemas simples, utilizando dados apresentados em gráficos ou tabelas (ARAÚJO; LUZIO, 2004b).

Com estes dados percebe-se que a preparação para o ensino da matemática está sendo ineficiente para gerar uma aprendizagem adequada (ARAÚJO; LUZIO, 2004a). Se assim está para os alunos ditos “normais”, como não estará a aprendizagem dos alunos que apresentam alguma patologia, e especificamente os que têm TDA/H?

Grande parte das estruturas e conhecimento que contribuirão como base para o desenvolvimento do pensamento matemático já estão presentes nas crianças ao entrarem em contato com o sistema escolar. Ao adquirir o conhecimento mais fundamental da aritmética a criança já tem bastante informação sobre o que é o número. O conceito de número é fundamental para a matemática e se interioriza a partir da diversidade de experiências. Para a elaboração deste conceito é necessário ter o domínio da noção de conservação e da noção de seriação, ou seja, diz respeito à capacidade de ordenar elementos de uma série em função de algum critério. E, ao se dominar estes dois sistemas, é possível se trilhar o caminho para as operações matemáticas (MIRANDA; GIL-LLARIO, 2001).

As crianças com dificuldade de aprendizagem na matemática geralmente não apresentam deficiências graves nos conceitos e habilidades matemáticas informais que sustentam o conceito de número. Suas deficiências se refletem em importantes áreas da

matemática formal, como a recuperação rápida de fatos numéricos e as habilidades para resolver problemas de textos complexos que envolvam operações fundamentais (MIRANDA; GIL-LLARIO, 2001).

Além dos aspectos culturais envolvidos na aprendizagem da matemática, aspectos biológicos também estão envolvidos nesta aprendizagem, sendo a atividade matemática também o resultado da atividade cerebral. Este último aspecto será trabalhado posteriormente.

3.1. Atividade matemática e TDA/H

O TDA/H está freqüentemente relacionado como sendo uma das principais causas do fracasso escolar, principalmente no que se refere ao aprendizado da educação matemática nas séries iniciais (FÉLIX, s/d). Segundo Bastos (2003, apud FÉLIX, s/d), as crianças hiperativas apresentam um alto potencial de abstração, que leva a um potencial intelectual e criativo elevado. Esse potencial de abstração é de fundamental importância na atividade matemática. No entanto, essa capacidade não é suficiente para um bom desempenho em matemática, pois também é preciso se ter uma boa memória e certo nível de concentração, aspectos estes que estão prejudicados no TDA/H.

O TDA/H é um transtorno de comportamento e não de aprendizado, mas este transtorno pode comprometer o aprendizado, e pode ou não ser acompanhado dos chamados distúrbios de aprendizado, como dislexia (transtorno de leitura), disgrafia (transtorno de escrita) ou discalculia (transtorno da matemática). Estudos mostram que crianças com TDA/H apresentam uma alta taxa de comorbidade com dificuldades de aprendizagem, situando em torno de 19 a 26% dos casos (ROTTA, 2006). Segundo Riesgo (2006), estas dificuldades podem ocorrer em até 20% no primeiro ano do ensino regular, podendo aumentar para 30 a 50% no decorrer dos seis primeiros anos de escola.

Uma discrepância entre o potencial intelectual e a realização acadêmica da criança com TDA/H é geralmente observada pelos seus professores, e promove um índice de insucesso escolar. Segundo Benczik (2000) alguns estudos indicam que crianças com TDA/H no ensino regular apresentam uma probabilidade duas a três vezes maior do que outras crianças, de inteligência equivalente, de desenvolverem um fracasso escolar.

As crianças com TDA/H geralmente apresentam dificuldades para “organizar estruturas hierárquicas de atividades em processos mentais” o que gera conseqüências

negativas, especialmente para as atividades de matemática (BENCZIK, 2000, p. 65). Estas conseqüências estão relacionadas a dificuldades para fazer operações aritméticas.

No estudo realizado por Miranda-Casas et al. (2006), que observou três grupos de crianças – crianças com TDA/H; crianças com dificuldades de aprendizagem da matemática; e crianças com TDA/H e dificuldade de aprendizagem da matemática, observou-se que as crianças destes três grupos solucionaram menos problemas da vida real e realizaram operações aritméticas mais lentamente, em comparação ao grupo controle.

Existem poucos estudos que relacionam as dificuldades de aprendizagem em matemática e o TDA/H. Os poucos estudos realizados procuraram investigar a influência da atenção e/ou impulsividade nas dificuldades de aprendizagem da matemática. De acordo com Miranda-Casas (2006) estudos que tentaram relacionar o TDA/H e o baixo rendimento em matemática sugerem em linhas gerais que há um padrão de compartilhamento de déficits cognitivos que levam a sua alta relação. No entanto, estes estudos não relacionam como o perfil de funcionamento neuropsicológico das crianças com TDA/H se traduz na atividade matemática das mesmas.

No estudo de Lahey e colaboradores (1994, apud MARSHALL et al., 1999), eles concluíram que o desempenho acadêmico era afetado principalmente pela desatenção, independente do nível de hiperatividade ou impulsividade presente. E estes déficits atencionais refletem-se diretamente em aspectos de grande importância nas atividades de cálculo (ZENTALL et al., apud MIRANDA, GIL-LLARIO, 2001).

Marshall et al. (1999) no seu estudo encontraram que a desatenção exerce um efeito específico e nocivo sobre as habilidades de cálculo aritmético, especificamente no TDA/H de subtipo desatento. Segundo Miranda e Gil-Lario (2001), a impulsividade também interfere na atividade matemática levando estudantes a cometerem erros por descuido por ter em foco o objetivo de acabar logo a atividade.

As deficiências visuo-espaciais e na memória operacional também dificultam a realização de tarefas matemáticas. Os estudantes que tem dificuldades na aprendizagem da matemática geralmente apresentam dificuldades na diferenciação figura-fundo, discriminação e orientação espacial. Estas dificuldades repercutem em tarefas tais como diferenciar números similares do ponto de vista espacial (6 e 9); memorizar ordenadamente os números das quantidades (podendo inverter o número e escrever 12 no lugar de 21), entre outras (MIRANDA; GIL-LARIO, 2001).

Os estudos que tentaram relacionar as dificuldades em matemática e o TDA/H sugerem que o déficit atencional interfere de forma significativa no desempenho em matemática. Em um estudo recente, Vital e Hazin (2008) fizeram uma avaliação do perfil neuropsicológico e da atividade matemática de crianças com TDA/H do tipo desatento. As autoras perceberam que essas crianças apresentam déficits na visuoespacialidade, memória operacional, flexibilidade cognitiva e na atenção, especialmente na atenção concentrada. Também perceberam que os erros cometidos por estas mesmas crianças no instrumento de avaliação da atividade matemática escolar aplicado eram erros relacionados mais a estes déficits cognitivos do que propriamente a erros conceituais, concluindo que os erros cometidos estavam relacionados a aspectos procedurais.

3.2. As neurociências e a matemática

O complexo sistema mental abarca várias formas de interpretação e expressão, e entre elas estar a matemática. Falar de um cérebro matemático é fazer referência aos números, aos símbolos e às suas diversas combinações. O ser humano ao tentar explicar e interpretar o que ocorre no mundo externo a ele ou no seu interior recorre a elementos que ofereçam sentido. E essa análise seria bastante confusa se não fosse mediada por um cérebro organizado (ROZO, 2004).

As técnicas de neuroimagem cerebral possibilitaram novas aberturas para o entendimento da estrutura cerebral e seu funcionamento. Algumas descobertas das neurociências possibilitaram um melhor entendimento sobre como compreendemos e executamos mentalmente tarefas matemáticas. Com o avanço destas técnicas e das neurociências foi possível perceber que “embora o entendimento matemático das crianças pré-escolares seja incompleto, suas habilidades no domínio numérico são mais ricas do que se costumava acreditar”. (FERREIRA, CALEGARO, 2004). Algumas pesquisas apresentadas e revisadas por Lakoff e Núñez (2000) têm mostrado que o sentido de numerosidade é inato, sugerindo que a habilidade para distinguir pequenos números estaria presente em recém nascidos, e desta forma, haveria alguma habilidade numérica inata. E esta habilidade, no primeiro ano de vida, estaria ligada a um conhecimento numérico rudimentar e seria independente da linguagem (ALONSO; FUENTES, 2001). Assim, bebês seriam capazes de discriminar conjuntos com pequenas quantidades de números, até 4 ou 5 elementos.

Uma pesquisadora da Universidade da Califórnia (BUTTERWORTH, 1999, apud FERREIRA; CALEGARO, 2004), sugere que as habilidades numéricas básicas podem constituir habilidades naturais e universais para as quais o ser humano está predisposto evolutivamente, já que de acordo com Ferreira e Calegato (2004), se o cérebro humano e de muitas espécies de animais foram dotados de mecanismos numéricos básicos é porque era importante para a sobrevivência.

Esses mecanismos numéricos têm sido estudados pelas neurociências na tentativa de tentar mapear o que chamam de cérebro matemático. A primeira tentativa foi proposta em 1920 por Salomon Henschen, quando afirmou que existe no cérebro um sistema subjacente aos processos aritméticos e que estes seriam independentes dos sistemas da fala e da música (ALONSO; FUENTES, 2001). Como referido acima, alguns autores acreditam que há um senso numérico inato, que seria biologicamente determinado, e que garante a realização de operações aritméticas elementares. E este módulo numérico que permite compreender quantidades e suas inter-relações servirá de base para o desenvolvimento posterior das capacidades matemáticas mais complexas (BUTTERWORTH, 1999, apud ALONSO; FUENTES, 2001).

O sulco intraparietal, localizado nas regiões parietais de ambos os hemisférios, é apontado como a área responsável por fornecer a capacidade de representação dos números enquanto quantidades, permitindo a percepção de diferenças (LAKOFF; NÚÑEZ, 2000). Segundo Butterworth (1999, apud FERREIRA; CALEGARO, 2004), o cérebro humano contém um módulo numérico, que seria “um conjunto de circuitos neurais altamente especializados que nos capacita a categorizar pequenas coleções em termos de numerosidades”. Os resultados provenientes de vários estudos possibilitam afirmar que o sentido numérico se associa ao lóbulo parietal inferior, mas não se pode afirmar que apenas a ativação de uma única área cerebral constitui o substrato neuronal dos distintos processos cognitivos elementares que compõem uma tarefa matemática, e sim redes neuronais altamente especializadas que se comunicam entre si (ALONSO; FUENTES, 2001).

Para Dehaene (2002), a matemática é possível de ser realizada devido às bases conceituais estabelecidas há muito tempo pela evolução, que se tornaram enraizadas no nosso cérebro primata. Contudo, não se pode atribuir as habilidades matemáticas a fatores exclusivamente biológicos. Para entender por completo o desenvolvimento cognitivo humano é preciso levar em consideração além das influências biológicas, também as influências culturais (GEARY, 1995, apud FERREIRA; CALEGARO,

2004). De acordo com Lakoff e Núñez (2000), admitir que apenas a existência da aritmética elementar inata é pouco diante da complexidade da atividade matemática. Para eles, é preciso considerar a interação da mente e do cérebro, inseridos num mundo social.

Este estudo também parte desta perspectiva considerando que a atividade matemática é produzida por uma mente corporificada (LAKOFF; NUNES, 2000) e que a cerebralidade é co-responsável por funções humanas essenciais, como a visão e o raciocínio, interferindo de forma direta na atividade matemática. Desta forma, no que se refere à emergência de habilidades e competências relacionadas à aprendizagem da matemática, a organização e funcionamento cerebrais influenciam de forma direta, tanto negativa quanto positivamente na atividade matemática, que se reflete em dificuldades e facilidades, respectivamente (HAZIN, 2007).

Segundo Luria (1981), as dificuldades apresentadas na atividade matemática podem seguir duas direções: a proceduralidade e a conceptualização. A proceduralidade diz respeito a habilidades que funcionam como ferramentas de expressão do conhecimento conceitual. Já a conceptualização se refere à compreensão da base explicativa dos algoritmos.

A neuropsicologia contribui nesta discussão na medida em que oferece elementos que possibilitam compreender as relações entre “determinadas operações cognitivas e seus componentes com os sistemas neurais e suas estruturas, em condições de normalidade ou patologia” (HAZIN, 2007, p. 2).

4. Objetivos e método

O objetivo central deste estudo é a investigação da relação entre o perfil neuropsicológico da criança com TDA/H e o seu desempenho escolar em matemática. Estas crianças apresentam um perfil de funcionamento neuropsicológico característico e este estudo procurou investigar como os déficits apresentados se traduzem na atividade matemática escolar das mesmas. Devido à relevância e impacto social deste transtorno, considerando os prejuízos académicos, o alto custo financeiro, o estresse na família e o efeito negativo na auto-estima das crianças e adolescentes (ROHDE; BARBOSA; TRAMONTINA; POLANCZYK, 2000), é importante especificar os déficits cognitivos envolvidos no TDA/H para proporcionar estratégias mais eficazes de intervenção.

4.1. Método

Compreende-se por avaliação neuropsicológica um método de investigação do funcionamento cerebral através do comportamento, com base em técnicas desenvolvidas pela Psicometria, Neuropsicologia e Neurologia Comportamental (MÄDER, 2002). De acordo com Luria (1981), a neuropsicologia é um ramo da ciência que tem como objetivo específico a investigação dos sistemas cerebrais envolvidos em atividades cognitivas complexas (CIASCA; GUIMARÃES; TABAQUIM, 2005).

Apesar do diagnóstico do TDA/H ser médico-clínico, a avaliação neuropsicológica é útil como fonte de dados complementares, sendo importante para o prognóstico, além de contribuir para a elaboração de uma intervenção eficaz, a partir do perfil cognitivo traçado (ALFANO, 2005). Assim, a neuropsicologia apresenta um papel fundamental no entendimento do perfil cognitivo em geral, permitindo o entendimento do perfil apresentado por uma criança com TDA/H.

Tal exame neuropsicológico pode ajudar na consolidação ou exclusão do diagnóstico, pois às vezes as fontes de informação sobre o comportamento do paciente não têm tanta credibilidade ou estão em desacordo (GORDON; BARKLEY, 1999, apud ROHDE; MATTOS, 2003). As crianças geralmente subestimam a presença dos sintomas, os professores tendem a superestimar os sintomas do TDA/H, e os pais tendem a extrapolar informações sobre os sintomas em casa para o ambiente escolar (ROHDE et al. 2000).

Esse exame também permite esclarecer se os sintomas do TDA/H podem ser considerados como variantes da normalidade ou se estão mais relacionados a outros transtornos, caso o diagnóstico de TDA/H não se justifique. Tal exame permite ainda auxiliar na identificação de condições co-mórbidas, sendo esta identificação imprescindível no estabelecimento da estratégia terapêutica (GORDON; BARKLEY, 1999, apud ROHDE; MATTOS, 2003). E principalmente, o exame neuropsicológico possibilita a identificação de quais habilidades e dificuldades estão interferindo no comportamento apresentado (CIASCA; GUIMARÃES; TABAQUIM, 2005), e no caso específico desta pesquisa, no comportamento das crianças com TDA/H.

4.1.1. Constituição da amostra de estudo

Participaram deste estudo vinte crianças na faixa etária entre nove e doze anos de idade, do sexo masculino, cursando entre a terceira série e a sétima série do ensino fundamental em escolas privadas localizada no grande Recife. Inicialmente foi constituído um grupo formado por quatro crianças já diagnosticadas com TDA/H e atendidas no ambulatório de psiquiatria infantil do Instituto de Medicina Integral Professor Fernando Figueira (IMIP) – o grupo A. O efetivo acima informado para o grupo A deveu-se à disponibilidade de crianças em atendimento no ambulatório do IMIP à época da pesquisa, e que satisfizessem aos critérios de participação estabelecidos. Os critérios de inclusão e exclusão estão resumidos no quadro abaixo:

Critérios de inclusão	Critérios de exclusão
- Ter o diagnóstico de TDA/H fornecido pelo ambulatório de psiquiatria do IMIP.	- Ter o diagnóstico de comorbidade neurológicas e/ou psiquiátricas.
- Estar na faixa etária de 9 a 12 anos de idade.	- Estar fora da faixa etária estabelecida pelo estudo.
- Ser aluno regular de escola de ensino fundamental.	- Estar fora do sistema regular de ensino.
- Concordar livremente (através de permissão dos pais ou responsáveis) com a participação no estudo.	

Quadro 1 : Síntese dos critérios de participação (inclusão e exclusão) de sujeitos participantes da pesquisa (Grupo A).

Estudar em escola particular e ser do sexo masculino não foram critérios de inclusão previamente definidos, tendo em vista que a variável crucial de composição do grupo A era o diagnóstico de TDA/H, independentemente do sexo ou tipo de escola. Após a formação do grupo A, foi formado o grupo B que tinha como critério ter participantes que fossem equiparáveis ao do grupo A, em relação ao nível de escolaridade, tipo de escola, idade e sexo. No entanto, os sujeitos participantes do Grupo B não deveriam apresentar TDA/H, como também nenhum diagnóstico neurológico identificável. O grupo B foi constituído de dezesseis crianças, tendo como objetivo formar um grupo de quatro crianças deste grupo para cada criança do grupo A, visto que outras variáveis tais como problemas emocionais ou motivacionais poderiam interferir na comparação um a um das crianças do grupo A para o grupo B, considerando-se também ao baixo efetivo do grupo A.

A opção pela faixa etária informada acima (nove a doze anos) vem pautada por dois aspectos: a) a falta de unanimidade entre os estudiosos do TDA/H em termos de idade mínima para diagnóstico, com conseqüente polêmica acerca da pertinência de se diagnosticar TDA/H antes dos sete anos de idade fez com que se optasse por trabalhar com uma faixa etária onde tal polêmica não se fizesse presente; b) alta taxa de reprovação na passagem do 4º para o 5º ano, e sobretudo do 5º para o 6º ano do Ensino Fundamental, segundo dados do SAEB/INEP (INEP, 2002); tal aumento da freqüência de reprovação neste momento do ciclo de estudos de nível fundamental parece ter relação com o aumento de disciplinas e conteúdos diversos que os alunos precisam saber para poder passar para o próximo ciclo (ensino fundamental II), o que provoca problemas para o alunado em geral, e motiva a verificação desses efeitos para o caso específico das crianças com TDA/H. Vale ainda salientar que a crise de desempenho acima aludida atinge 52% das crianças brasileiras no 5º ano do Ensino Fundamental, segundo dados do SAEB/INEP (INEP, 2002), tendo a matemática papel de destaque nesse panorama de crise (ARAÚJO, 2003).

4.1.2. Instrumentos de avaliação

Para a etapa de sondagem preliminar dos sujeitos participantes utilizou-se uma bateria neuropsicológica, em regime de aplicação individual, constituída de testes psicológicos e neuropsicológicos largamente utilizados em estudos brasileiros e internacionais na avaliação do TDA/H. Vale salientar, que alguns instrumentos não

possuem adaptação para o Brasil, o que exigiu uma interpretação qualitativa dos resultados oriundos dos mesmos. Alia-se a tal constatação o fato que se trata de pesquisa que tem como um de seus objetivos estabelecer comparações entre grupos de crianças com e sem TDA/H, o que minimiza o aspecto supracitado e torna adequada a utilização destas ferramentas. Os testes são descritos na seção seguinte, onde são mencionadas funções neuropsicológicas com respectivos instrumentos de avaliação, assim como o instrumento de avaliação do desempenho matemático.

a) Capacidade intelectual global (inteligência) através da aplicação do WISC III (WECHSLER, 2002), que oferece além do quociente intelectual verbal (QIV), do quociente intelectual executivo (QIE) e do quociente intelectual total (QIT) quatro índices fatoriais que descrevem mais especificamente o funcionamento cognitivo das crianças. São eles: Compreensão Verbal (ICV), Organização Perceptual (IOP), Velocidade de Processamento (IVP) e Resistência à Distração (IRD). Segundo Figueiredo (2002) os fatores de ICV e IOP seriam dimensões mais puras dos domínios verbal e não-verbal, respectivamente. Por sua vez, o IRD, envolvido no domínio verbal, avalia concentração e memória imediata, tendo forte correlação com as habilidades matemáticas. Por fim, o IVP reflete a velocidade psicomotora e a velocidade mental;

b) análise do desempenho escolar, buscando uma determinação das habilidades escolares da criança (leitura, escrita e aritmética), através da utilização do Teste de Desempenho Escolar - TDE, que consiste de três tarefas envolvendo ditado, leitura de lista de palavras e resolução de problemas matemáticos e abarca os conteúdos escolares de 2º a 7º ano do Ensino Fundamental (STEIN, 1994);

c) investigação da condição atencional, através dos testes de Atenção Concentrada - AC (CAMBRAIA, 2003) que avalia basicamente a capacidade da criança de eleger um foco e manter a atenção sobre ele durante determinado intervalo de tempo. Nesta tarefa a criança recebe uma folha com uma prova que consiste em 21 linhas, cada qual com 21 símbolos. Em cada linha horizontal devem ser cancelados sete símbolos. No alto da folha são destacados os três estímulos-alvo que a criança deverá cancelar; Teste de Stroop (modelo de Golden) que avalia a capacidade da criança de lidar com dois estímulos de naturezas diferentes. São apresentados à criança dois cartões. O primeiro cartão consiste de nomes de cores, todos impressos em letra preta. A tarefa da criança é realizar a leitura destes substantivos impressos. No segundo cartão, são apresentados à criança os nomes das mesmas cores do primeiro cartão, só que agora estes nomes são impressos em cores, distintas das cores veiculadas pelas letras. A tarefa da criança é

dizer o nome da cor que as letras estão impressas, e não as cores escritas (LÉZAK, 2004); teste de trilhas – parte B, que avalia a atenção no seu aspecto de alternância, ou seja, a capacidade de alternar o trabalho com estímulos de naturezas diferentes. O teste é dividido em duas partes, a e b. Na parte A a criança deve ligar círculos consecutivamente numerados, distribuídos aleatoriamente no papel, sem retirar o lápis da folha. Na parte B a criança encontra além dos números, também letras. A sequência a ser ligada deve intercalar as séries de número e de letras (1-a, 2-b, 3-c,...), sem retirar o lápis do papel e o mais rápido possível (LÉZAK, 2004);

d) investigação da memória verbal e da aprendizagem auditivo-verbal através da aplicação da Lista de Palavras de Rey (Rey Auditory Verbal Learning Test - RAVLT). O teste consiste de uma lista com 15 substantivos – lista a. Esta lista é lida para a criança cinco vezes consecutivas e, ao final de cada leitura a criança deverá dizer todas as palavras que lembrar. Posteriormente é lida uma lista de interferência com outros 15 substantivos – lista B. A criança então deverá dizer todas as palavras que lembra desta segunda lista. Em seguida a criança mais uma vez diz as palavras da lista A que lembra, mas desta vez sem que o avaliador leia a lista A. Após 20 minutos é novamente solicitado à criança que relembre as palavras da lista a, mais uma vez sem a reapresentação desta. Por fim, apresenta-se à criança uma lista impressa que avalia a memória de reconhecimento, contendo 50 palavras, e ela deverá circular as palavras que recordar, tanto os substantivos da lista A quanto os da lista B. Esta lista é constituída por substantivos que seguem as seguintes normas: (a) = palavras da lista A; (b) = palavras da lista B; (sa ou sb) = palavras com uma associação semântica com as palavras da lista a ou b; (fa ou fb) = palavras foneticamente similares a outras da lista a ou b. Tal aspecto é qualitativamente importante para que uma análise dos possíveis erros possa ser feita (LÉZAK, 2004);

e) investigação da memória não-verbal e da organização e construção visuo-espacial através da aplicação do Teste Figuras Complexas de Rey. O objetivo maior do teste é a avaliação da atividade perceptiva e da memória visual, nas suas duas etapas: cópia e reprodução de memória de uma figura que não possui uma significação evidente; de fácil realização; e com uma estrutura de conjunto com certo grau de complexidade exigindo, portanto, uma atividade perceptiva analítica e organizadora (REY, 1999). Solicita-se, portanto à criança que copie da melhor maneira possível o modelo apresentado, considerando os elementos e as proporções do desenho. Ao final o

modelo é retirado e no máximo 3 minutos depois solicita-se que a criança refaça o modelo a partir dos elementos que consegue recuperar;

f) investigação das funções executivas (flexibilidade cognitiva, planejamento, monitoramento das ações, controle da impulsividade) através do Teste de cartas Wisconsin (WCST). O WCST é composto por 4 cartas-chave e 128 cartas-resposta, que estão representadas com figuras de diferentes formas (cruzes, círculos, triângulos ou estrelas), cores (vermelho, verde, amarelo ou azul) e número (um, dois, três ou quatro). Na tarefa, a criança é convidada a combinar as cartas-estímulo com as cartas-chave. Para cada combinação realizada a criança recebe o *feedback* de certo ou errado do examinador. O princípio de combinação é previamente estabelecido e jamais é revelado ao examinando. A idéia é que a criança possa utilizar o *feedback* do examinador para manter-se ou desenvolver novas estratégias (HEATON et. al., 2005).

g) avaliação do desempenho escolar em matemática através da aplicação de instrumento elaborado a partir de um conjunto de questões oriundas de diferentes instrumentos institucionais de avaliação do conteúdo matemático, bem como de questões propostas por estudiosos da educação matemática, pautados nos objetivos para matemática proposto pelo MEC-INEP-SAEB através dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) para o primeiro ciclo (principalmente) e o segundo ciclo do ensino fundamental (HAZIN, 2006). O presente instrumento tomou como base o instrumento de avaliação do desempenho escolar em matemática utilizado por Hazin (HAZIN, 2006), que foi desenvolvido para ser aplicado na faixa etária proposta para ser investigada pela presente pesquisa, com acréscimo de outras questões que foram consideradas necessárias de forma a cobrir todos os domínios de conteúdo preconizados pelos supracitados PCNs (ver tal instrumento no Anexo I; quadro descritivo contendo as questões e aspectos conceituais visados pelas mesmas pode ser encontrado no Anexo II). Tal instrumento foi aplicado de forma individual, com registro em protocolo das respostas e justificativas dos sujeitos a cada questão do instrumento.

4.1.3. Procedimento

A aplicação dos instrumentos de avaliação foi feita em sete sessões de cerca de uma hora cada, sendo as cinco primeiras divididas entre os testes da bateria neuropsicológica (contando com a primeira sessão do primeiro contato com a criança), e as duas últimas

reservadas para a aplicação do instrumento matemático. A aplicação dos testes foi subdividida como segue abaixo:

1º encontro: Contato inicial com a criança (estabelecimento do *rapport*);

2º encontro: WISC-III;

3º encontro: WISC-III;

4º encontro: Lista de palavras de Rey;

Figuras Complexas de Rey;

Teste de desempenho escolar;

5º encontro: Teste de Stroop;

Teste de Atenção Concentrada;

Teste de Trilhas – parte B;

Wisconsin;

6º encontro: Instrumento matemático;

7º encontro: Instrumento matemático;

Apesar da utilização do TDE na presente pesquisa, que também tem um subteste que avalia o conhecimento em aritmética, o instrumento de avaliação de desempenho escolar em matemática foi criado, como dito anteriormente, com o objetivo de fazer um levantamento do perfil de desempenho apresentado pelas crianças em atividades matemáticas escolares como um todo, e não apenas em aritmética (notadamente no que diz respeito a rotinas procedurais), mas também em outros campos conceituais, como a geometria por exemplo. Seu objetivo é investigar uma gama mais ampla de conceitos e dificuldades em matemática produzidos pelas crianças em geral no final do primeiro ciclo do Ensino Fundamental, através de uma análise da natureza dos erros produzidos. Convém ainda comentar que o referido instrumento não dispõe de padronização, mas tal fato não invalida sua utilização, pois o que se pretendeu não foi a avaliação das crianças participantes da pesquisa em termos de médias de desempenho de referência, e sim a exploração do campo conceitual psicológico dos participantes em matemática escolar.

Vale salientar finalmente que a presente pesquisa foi submetida e aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos do Instituto de Medicina Integral Prof. Fernando Figueira–IMIP (número do projeto no CEP/IMIP: 801).

5. Sistemática de análise de dados e resultados obtidos

As seções seguintes descrevem a sistemática de análise de dados utilizada, bem como os resultados obtidos.

5.1. Sistemática de análise de dados

O presente estudo combinou análises de caráter quantitativo e qualitativo. A etapa quantitativa caracterizou-se pela construção de sumário descritivo e verificação de diferenças entre os grupos A e B no que diz respeito aos escores dos sujeitos nos testes neuropsicológicos acima descritos e no instrumento de avaliação em matemática escolar. A etapa de análise qualitativa, por sua vez, buscou analisar os dados de forma clínico-interpretativa, de forma a verificar o perfil neuropsicológico das crianças com TDA/H, bem como explorar aspectos peculiares dessas crianças em termos de aprendizagem e desempenho em matemática escolar. Vale salientar que o objetivo desta segunda análise não foi estabelecer comparações tradicionais do tipo “crianças normais-crianças com TDA/H”, e sim delinear caminhos de compreensão e de dificuldades em matemática escolar das crianças com TDA/H.

Os resultados referentes a tais etapas de análise são apresentados em seguida.

5.2. Resultados

A presente seção comporta uma subseção de apresentação de cada um dos sujeitos do grupo de crianças com diagnóstico de TDA/H, seguida de seções de análises quantitativa (descritiva e inferencial) e qualitativa. A subseção de análise quantitativa traz os resultados das crianças participantes da pesquisa no que se refere aos testes aplicados (avaliação neuropsicológica) e do TDE, juntamente com o instrumento matemático (avaliação do desempenho matemático). Após a análise quantitativa supracitada são apresentados resultados da avaliação como um todo de cada criança do grupo com TDA/H. Posteriormente, tais resultados serão avaliados conjuntamente, e apresentados a partir do desempenho das mesmas em domínios cognitivos específicos, o que permitirá a identificação de pontos fortes e fracos do funcionamento cognitivo deste subgrupo.

5.2.1. Apresentação das crianças do Grupo A¹

Sérgio: tem 10 anos de idade e no momento da realização do estudo cursava o quinto ano do Ensino Fundamental de uma escola particular do grande Recife (PE). A genitora queixava-se da sua desatenção e agitação e de dificuldade de aprendizado em todas as disciplinas, tendo um rendimento médio em matemática de 8,25 (nota escolar). No momento da avaliação fazia uso da medicação atensina e ritalina há 2 meses. O genitor também foi diagnosticado com TDA/H. Durante a avaliação Sérgio mostrou-se interessado, mas não mostrava reação ao sucesso ou ao fracasso, apresentando uma reação de indiferença tanto quanto acertava ou errava as tarefas.

Fábio: tem 12 anos de idade e no momento da realização do estudo cursava o sétimo ano do Ensino Fundamental de uma escola particular da cidade do Recife (PE). A genitora relata que ele sempre foi agitado e desatento. Queixa-se de dificuldades no rendimento escolar em todas as disciplinas, tendo um rendimento médio em matemática de 6 (nota escolar). Por causa desta queixa, a mãe de Fábio sempre o colocou em aula de reforço, mas ele nunca repetiu o ano. No momento da avaliação fazia uso da medicação imipramina há dois meses. Durante a avaliação Fábio mostrou-se disponível para participar da mesma. Em vários momentos ele procurava explicar as suas atitudes.

Bruno: tem 9 anos e no momento da realização do estudo cursava o quarto ano do Ensino Fundamental de uma escola particular do grande Recife (PE). A genitora queixa-se de sua agitação. Relata que ele tem dificuldades na escola em todas as disciplinas, tendo um rendimento médio em matemática de 6 (nota escolar). No momento da avaliação fazia uso da medicação ritalina há 4 meses. Durante a maior parte da avaliação Bruno dizia não saber fazer as tarefas solicitadas (na maioria das vezes antes de saber o que lhe era solicitado), principalmente na aplicação do instrumento matemático, justificando o fato por “ser burro”, o que demonstra sua baixa auto-estima. No entanto, quando solicitado a escutar o que lhe era solicitado na tarefa ou a ler as questões do instrumento matemático, Bruno conseguia ter um bom desempenho.

¹ Os nomes das crianças aqui apresentados são fictícios

Felipe: tem 10 anos e no momento da realização do estudo cursava o quinto ano do Ensino Fundamental de uma escola particular do grande Recife (PE). A genitora queixa-se de desatenção e grande agitação. Também relata que Felipe vê a matemática como uma tortura, pois às vezes não tem paciência e se distrai, e que às vezes vai para recuperação, mas nunca repetiu o ano, tendo um rendimento médio em matemática de 7,5 (nota escolar). No momento da avaliação fazia uso da medicação tofranil há 2 semanas. Durante a avaliação Felipe demonstrava dificuldade em prestar atenção às tarefas solicitadas durante sua execução, na maioria das vezes voltando sua atenção para outro foco, seja conversando durante a realização da tarefa, seja encontrando vários motivos para se levantar. No entanto, ele respondia bem às solicitações de retorno às atividades.

5.2.2. Resultados quantitativos referentes aos instrumentos psicométricos utilizados e instrumento de desempenho escolar em matemática (escores globais), para cada sujeito do grupo A.

O quadro abaixo fornece a súmula dos indicadores utilizados no exame das crianças do grupo A.

Quadro 2 (a): Súmula dos resultados das crianças do grupo A

Itens de análise para o WISC-III							
Sujeitos	QI Total QIT	QI verbal QIV	QI execução QIE	Compr. Verbal ICV	Organiz. Perceptual IOP	Resistência à Distração IRD	Velocidade de Processamento IVP
Sérgio	95 ↔	97 ↔	95 ↔	96 ↔	99 ↔	90 ↔	82 ↔↓
Fábio	103 ↔	117 ↔↑	87 ↔↓	116 ↔↑	89 ↔↓	104 ↔	87 ↔↓
Bruno	123 ↑	122 ↑	119 ↔↑	123 ↑	119 ↔↑	107 ↔	118 ↔↑
Felipe	103 ↔	104 ↔	103 ↔	110 ↔↑	103 ↔	81 ↔↓	90 ↔

Quadro 2 (b): Súmula dos resultados das crianças do grupo A

Itens de análise (continuação)							
Sujeitos	Figura Complexa	Atenção Concentrada	TDE total	TDE leitura	TDE escrita	TDE aritmética	Teste de matemática (total = 38 pontos)
Sérgio	↔	↔	↓	↓	↓	↓	21,89 pontos
Fábio	↔↑	↔	↔	↔	↔	↑	29,625 pontos
Bruno	↓	↔↓	↓	↓	↓	↓	21,32 pontos
Felipe	↓	↔↓	↓	↔	↓	↓	18,94 pontos

Quadro 2 (c): Súmula dos resultados das crianças do grupo A

Itens de análise (Teste Wisconsin)									
Sujeitos	Nº total de erros	% de erros	Resp. persev.	% resp. perserv.	Erros perserv.	% Erros perserv.	Erros não-perserv.	% Erros não-perserv.	% resp. nível conc.
Sérgio	↔↑	↔↑	↔↓	↔↓	↔↓	↔↓	↔	↔	↔↑
Fábio	↔↑	↔↑	↔↓	↔↓	~↓	~↓	↔↑	↔↑	↔↑
Bruno	↔↑	↔↑	↔↓	↔↓	↔↓	↔↓	↔↑	↔↑	↔↑
Felipe	↔↑	↔↑	↔	↔	↔	↔	↔↑	↔↑	↔

Já os quatro quadros abaixo fornecem súmulas dos indicadores utilizados no exame das crianças com diagnóstico de TDA/H (grupo A).

(A) Sujeito-participante Sérgio:

Legenda dos ícones utilizados:

↑↑ = muito superior ↑ = superior ↔↑ = média superior ↔ = média
↔↓ = média inferior ↓ = limítrofe ~↓ = levemente comprometido

Quadro 3 (a) : Súmula dos resultados individuais do sujeito Sérgio

Itens de análise para o WISC-III						
QI Total QIT	QI verbal QIV	QI execução QIE	Compr. Verbal ICV	Organiz. Perceptual IOP	Resistência à Distração IRD	Velocidade de Processamento IVP
95	97	95	96	99	90	82
↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔↓

Quadro 3 (b) : Súmula dos resultados individuais do sujeito Sérgio (cont.)

Itens de análise (continuação)						
Figura Complexa	Atenção Concentrada	TDE total	TDE leitura	TDE escrita	TDE aritmética	Teste de matemática (total = 38 pontos)
↔	↔	↓	↓	↓	↓	21,89 pontos

Quadro 3 (c) : Súmula dos resultados individuais do sujeito Sérgio (cont.)

Itens de análise (Teste Wisconsin)								
N total de erros	% de erros	Resp. persev.	% resp. perserv.	Erros perserv.	% Erros perserv.	Erros não-perserv.	% Erros não-perserv.	% resp. nível conc.
↔↑	↔↑	↔↓	↔↓	↔↓	↔↓	↔	↔	↔↑

No tocante à capacidade intelectual global, Sérgio apresentou um desempenho mediano no WISC-III² (Quadro 1), revelando homogeneidade em termos de desempenho nos domínios verbal e de execução/manipulativo. O QIT total foi de 95, enquanto que os QIV e o QIE foram, respectivamente, 97 e 95. A análise dos ndices Fatoriais aponta para um rebaixamento no desempenho da Velocidade de Processamento (IVP = 82, classificado na média inferior), tal resultado será discutido posteriormente.

A análise individual dos subtestes que compõem a escala verbal mostra que as suas pontuações mais altas, neste domínio, foram no subteste Vocabulário (14 pontos ponderados) e Informação (13 pontos ponderados).

O subteste Vocabulário avalia o conhecimento dos significados das palavras, exigindo do sujeito aprendizagem e acumulação de informação conceitual. O subteste Informação refere-se  extensão do conhecimento adquirido, dentro e fora da escola. Os dados acima citados parecem demonstrar que Sérgio não tem dificuldades no armazenamento de informações declarativas a longo prazo e na recuperação das mesmas.

A sua pontuação mais baixa na escala verbal foi no subteste Dígitos (8 pontos ponderados). Este subteste na ordem direta avalia: a) memória imediata; b) a memória auditiva seqüencial. Na ordem inversa avalia também flexibilidade cognitiva. Ressalta-

² Os pontos brutos e ponderados no WISC-III, assim como todos os resultados da avaliação neuropsicológica das crianças do Grupo A, estão disponíveis no Anexo III.

se, que por sua vez, que tais sistemas de memória são bastante sensíveis a capacidade de escuta e flutuações da atenção (dígitos na ordem direta), e capacidade de reversibilidade (dígitos na ordem inversa).

No nível de execução a sua pontuação mais alta aconteceu no subteste Arranjo de Figuras (12 pontos ponderados). Este subteste avalia a organização, o planejamento e o seqüenciamento temporal, bem como a compreensão da idéia geral transmitida pela história.

As pontuações mais baixas encontradas neste domínio aconteceram nos subtestes Código (6 pontos ponderados) e Procurar símbolos (8 pontos ponderados). O subteste Código analisa a velocidade de processamento, a capacidade de seguir instruções sob pressão de tempo, atenção seletiva, concentração, persistência motora e flexibilidade mental. O subteste Procurar Símbolos analisa a capacidade de discriminação perceptiva, dependendo de uma boa capacidade de atenção visual e da memória de trabalho. As crianças que apresentam TDA/H apresentam geralmente uma pontuação mais baixa nestes dois subtestes (SIMÕES, 2002). O baixo desempenho nestes dois subtestes contribuiu decisivamente para o cômputo do índice de Velocidade de Processamento, levando-o a ficar num patamar considerado Médio Inferior.

Vale salientar que a avaliação da condição atenta foi realizada qualitativamente, uma vez que os instrumentos utilizados não possuem normatização para o Brasil e/ou para a faixa etária investigada. No teste Stroop, que avalia a condição atenta, assim como o controle inibitório, ou seja, a capacidade de trabalhar com dois estímulos diferentes, isolando um deles, Sérgio realizou o teste com um bom desempenho, apresentando apenas um erro na leitura das cores, mas realizou o teste lentamente (127 segundos), com um tempo acima da média do seu grupo (média do grupo A= 85,25 segundos) e do grupo B (média= 84,31 segundos).

No teste de Atenção Concentrada (AC) apresentou 57 pontos, indicando uma classificação média para o seu nível de escolaridade. O teste Trilhas parte B também avalia a atenção, no seu aspecto de alternância, ou seja, a capacidade de alternar o trabalho com estímulos de naturezas diferentes (letras e números), o que necessariamente exige flexibilidade cognitiva e controle inibitório. Na Parte B do teste, onde a alternância da atenção é exigida, não apresentou nenhum erro, mas demorou para finalizar a tarefa (265 segundos) em relação ao grupo B (média=174,56 segundos), o que reforça a hipótese de rebaixamento da velocidade de processamento.

O Teste de Cartas Wisconsin que avalia o funcionamento cognitivo, e requer a capacidade para desenvolver e manter uma estratégia apropriada de solução de problema por meio de condições de estímulos mutáveis com a finalidade de atingir uma meta futura. Para isto é necessária a utilização de um planejamento estratégico, exploração organizada e direcionamento do comportamento para alcançar o objetivo. Sérgio apresentou um percentual de respostas perseverativas (persistência em responder a uma característica do estímulo que é incorreta) e um percentual de erros perseverativos abaixo da média.

No Teste Figuras Complexas de Rey, que avalia a organização visuo-espacial e a memória visual, Sérgio teve um desempenho na média. Na cópia ele ficou no percentil 30 e na reprodução de memória ficou no percentil 50, o que pode apontar para dificuldades na visuoconstrução e visuoespacialidade.

O Teste de Memória e Aprendizagem Verbal (Rey Auditory Verbal Learning Test) avalia a capacidade de aprendizagem e retenção de uma série de palavras, a amplitude da memória verbal, suscetibilidade à interferência e memória de reconhecimento. Sérgio mostrou um spam de 4 em A1, e manteve a aprendizagem, apesar de ter tido uma queda dentro da lista A, mas sem perdas significativas.

Os resultados nos subtestes de leitura e escrita, do TDE, revelam dificuldades nestes domínios, nos quais os resultados de Sérgio ficaram abaixo do esperado para sua faixa etária e de escolaridade. O subteste de leitura avalia a capacidade de decodificar palavras isoladas, independentemente do seu significado. O subteste de escrita procura avaliar o aprendizado da escrita de palavras isoladamente.

No subteste de aritmética do TDE, apresentou um nível de conhecimento de cálculos aritméticos abaixo do esperado para a sua série, mas na média para a sua idade de acordo com a estimativa de desempenho através da idade cronológica do TDE. Apresentou um percentual de acerto de 57,6% no instrumento matemático, acima da média do grupo B (média=53,64%). Contudo, os erros de Sérgio foram mais de omissões, por exemplo, do que erros conceituais, o que demonstra que ele sabe que algoritmos mobilizar para responder a um problema, mas ele fatalmente erra na sua execução, mais por distração do que pelo desconhecimento do assunto.

(B) Sujeito-participante Fábio

Legenda dos ícones utilizados:

↑↑ = muito superior ↑ = superior ↔↑ = média superior ↔ = média
 ↔↓ = média inferior ↓ = limítrofe ~↓ = levemente comprometido

Quadro 4 (a) : Súmula dos resultados individuais do sujeito Fábio

Itens de análise para o WISC-III						
QI Total QIT	QI verba QIV	QI execução QIE	Compr. Verbal ICV	Organiz. Perceptual IOP	Resistência à Distração IRD	Velocidade de Processamento IVP
103	117	87	116	89	104	87
↔	↔↑	↔↓	↔↑	↔↓	↔	↔↓

Quadro 4 (b) : Súmula dos resultados individuais do sujeito Fábio (cont.)

Itens de análise (continuação)						
Figura Complexa	Atenção concentrada	TDE total	TDE leitura	TDE escrita	TDE aritmética	Teste de matemática (total = 38 pontos)
↔↑	↔	↔	↔	↔	↑	29,625 pontos

Quadro 4 (c) : Súmula dos resultados individuais do sujeito Fábio (cont.)

Itens de análise (Teste Wisconsin)								
Nº total de erros	% de erros	Resp. perserv.	% resp. perserv.	Erros perserv.	% Erros perserv.	Erros não-perserv.	% Erros não-perserv.	% resp. nível conc.
↔↑	↔↑	↔↓	↔↓	~↓	~↓	↔↑	↔↑	↔↑

No tocante à capacidade intelectual global, Fábio apresentou um desempenho mediano no WISC-III, tendo um melhor resultado nas tarefas integrantes da escala verbal, atingindo um QIV de 117. Vale destacar a presença de uma diferença de 30 pontos existente entre o QIV e o QIE, que ultrapassa a significância (maior que 15 pontos), o que torna o QIT não fidedigno e exige, portanto uma investigação mais detalhada do desempenho de Fábio nos subtestes individuais que compõem as escalas. A análise dos Índices Fatoriais aponta para um rebaixamento no desempenho da Velocidade de Processamento (IVP = 87, classificado na média inferior), conforme discutido posteriormente.

A análise individual dos subtestes que compõem a escala verbal mostra que as suas pontuações mais altas, neste domínio, foram no subteste Compreensão (14 pontos ponderados) e Semelhanças (14 pontos ponderados).

O subteste Compreensão refere-se à capacidade de compreensão dos esquemas corporais e sociais, indicando uma adequação aos valores e normas sociais. O subteste Semelhanças avalia os conceitos verbais e a habilidade para a conceptualização, integrando objetos e eventos a um mesmo grupo.

A sua pontuação mais baixa na escala verbal foi no subteste Dígitos (9 pontos ponderados). Salienta-se que tal resultado é semelhante ao encontrado na avaliação neuropsicológica de Sérgio, conforme discutido anteriormente, o que é condizente com a literatura no que se refere a dificuldades no funcionamento executivo destas crianças.

No nível de execução a sua pontuação mais alta aconteceu no subteste Armar objetos (11 pontos ponderados) e Cubos (11 pontos ponderados). O subteste Armar Objetos avalia a habilidade visuo-motora, a organização perceptual e a compreensão do todo a partir das partes. O subteste Cubos avalia a capacidade de análise e síntese, a conceitualização visuo-espacial, a coordenação visuo-motora espacial, a organização e a velocidade perceptual e a estratégia de resolução de problemas.

As pontuações mais baixas encontradas neste domínio aconteceram nos subtestes Completar Figuras (5 pontos ponderados), Códigos (7 pontos ponderados) e Arranjo de Figuras (7 pontos ponderados). O primeiro subteste avalia o reconhecimento de objetos, a discriminação visual e a habilidade para diferenciar detalhes. O subteste Código analisa a velocidade de processamento, a capacidade de seguir instruções sob pressão de tempo, atenção seletiva, concentração e persistência motora, e flexibilidade mental, e assim como na avaliação de Sérgio, o baixo desempenho neste subteste é responsável pelo rebaixamento do índice velocidade de processamento, que como discutido posteriormente, parece ser uma característica central do perfil e desempenho destas crianças no WISC-III. Por fim o subteste Arranjo de Figuras avalia a organização, o planeamento e o seqüenciamento temporal, bem como a compreensão da idéia geral transmitida pela história.

No teste de Atenção Concentrada apresentou 52 pontos, indicando uma classificação média para o seu nível de escolaridade. O teste Trilhas parte B também avalia a atenção, no seu aspecto de alternância, ou seja, a capacidade de alternar o trabalho com estímulos de naturezas diferentes (letras e números). Na Parte B do teste, onde a alternância da atenção é exigida, não apresentou nenhum erro, mas demorou

(190 segundos) para a finalização da tarefa, apresentando-se acima da média em comparação com o grupo B (174,56 segundos), o que apóia a sua dificuldade na velocidade de processamento.

No teste Stroop, que avalia a condição atenta, assim como o controle inibitório, ou seja, a capacidade de trabalhar com dois estímulos diferentes, isolando um deles, Fábio realizou o teste com desempenho abaixo do apresentado pelas crianças dos dois grupos, cometendo dez erros na leitura das cores, mas realizou o teste em 46 segundos, com um tempo abaixo da média do seu grupo (média do grupo A= 85,25 segundos) e do grupo B (média= 84,31 segundos).

O teste de cartas Wisconsin avalia uma das medidas das funções executivas, e requer a capacidade para desenvolver e manter uma estratégia apropriada de solução de problema por meio de condições de estímulos mutáveis com a finalidade de atingir uma meta futura. Para isto é necessária a utilização de um planejamento estratégico, exploração organizada e direcionamento do comportamento para alcançar o objetivo. Fábio apresentou um percentual de respostas perseverativas abaixo da média, e um percentual de erros perseverativos levemente comprometido, o que sugere uma dificuldade no controle inibitório.

No Teste Figuras Complexas de Rey, que avalia a organização visuo-espacial e a memória visual, teve um desempenho na média, na cópia, e acima da média, na memória imediata. Na cópia ele ficou no percentil 60 e na reprodução de memória ficou no percentil 90, o que permite dizer que Fábio não apresenta dificuldades na memória visual imediata, mas a visuocópia encontra-se comprometida.

A análise do Teste de Memória e aprendizagem verbal (Rey auditory verbal learning test) evidencia um aumento progressivo no número de palavras evocadas, o que aponta para uma boa capacidade de aprendizagem verbal, bem como uma adequada codificação dos estímulos. Fábio mostrou um spam de 6 em A1, e manteve a aprendizagem, apesar de ter tido uma queda dentro da lista A, mas sem perdas significativas.

Os resultados de Fábio nos testes de leitura e escrita, do TDE, revelam uma boa capacidade para o desempenho escolar na área da linguagem, estando adequado ao seu nível de aprendizagem escolar, apresentando-se na média. O subteste de leitura avalia a capacidade de decodificar palavras isoladas, independentemente do seu significado. O subteste de escrita procura avaliar o aprendizado da escrita de palavras isoladamente.

No subtteste de aritmética do TDE, apresentou um nível de conhecimento de cálculos aritméticos acima do esperado para a sua série, o que é corroborado pelo seu desempenho no instrumento matemático aplicado, onde Fábio apresentou um percentual de acertos de 77,96%, acima da média do grupo B (média=53,64%). No entanto, ele ainda apresenta erros neste domínio, contudo são mais erros de omissões, por exemplo, do que erros conceituais. Este fato demonstra que ele sabe que algoritmos mobilizar para responder a um problema, mas ele fatalmente erra na sua execução, mais por distração do que pelo desconhecimento do assunto.

(C) Sujeito-participante Bruno

Legenda dos ícones utilizados:

↑↑ = muito superior ↑ = superior ↔↑ = média superior ↔ = média
 ↔↓ = média inferior ↓ = limítrofe ↓ = levemente comprometido

Quadro 5 (a) : Súmula dos resultados individuais do sujeito Bruno

Itens de análise para o WISC-III						
QI Total QIT	QI verba QIVI	QI execução QIE	Compr. Verbal ICV	Organiz. Perceptual IOP	Resistência à Distração IRD	Velocidade de Processamento IVP
123	122	119	123	119	107	118
↑	↑	↔↑	↑	↔↑	↔	↔↑

Quadro 5 (b) : Súmula dos resultados individuais do sujeito Bruno (cont.)

Itens de análise (continuação)						
Figura Complexa	Atenção Concentrada	TDE total	TDE leitura	TDE escrita	TDE aritmética	Teste de matemática (total = 38 pontos)
↓	↔↓	↓	↓	↓	↓	21,32 pontos

Quadro 5 (c) : Súmula dos resultados individuais do sujeito Bruno (cont.)

Itens de análise (Teste Wisconsin)								
Nº total de erros	% de erros	Resp. persev.	% resp. perserv.	Erros perserv.	% Erros perserv.	Erros não-perserv.	% Erros não-perserv.	% resp. nível conc.
↔↑	↔↑	↔↓	↔↓	↔↓	↔↓	↔↑	↔↑	↔↑

No tocante à capacidade intelectual global, Bruno apresentou desempenho superior no WISC-III, revelando homogeneidade em termos de pontuação nos domínios verbal e de execução/manipulativo. O QIT foi de 123, enquanto que os QIV e QIE foram, respectivamente, 122 e 119. A análise dos Índices Fatoriais aponta para um desempenho inferior do Índice Resistência à distratibilidade (IRD = 107, classificado na média) quando comparado aos demais, que apesar de se apresentar na média é o desempenho mais baixo de Bruno nos índices fatoriais.

A análise individual dos subtestes que compõem a escala verbal mostra que as suas pontuações mais altas, neste domínio, foram no subteste Semelhanças (15 pontos ponderados), Vocabulário (14 pontos ponderados) e Informação (14 pontos ponderados).

O subteste Semelhanças avalia os conceitos verbais e a habilidade para a conceptualização, integrando objetos e eventos a um mesmo grupo. O subteste Vocabulário avalia o conhecimento dos significados das palavras, exigindo do sujeito aprendizagem e acumulação de informação conceitual. O subteste Informação refere-se à extensão do conhecimento adquirido, indicando uma motivação para o aproveitamento escolar, o que demonstra uma estimulação do ambiente. Os dados acima citados parecem demonstrar que Bruno não tem dificuldades no armazenamento e na recuperação das informações.

A sua pontuação mais baixa na escala verbal foi no subteste de Dígitos (11 pontos ponderados). O subteste Dígitos refere-se à capacidade de retenção da memória imediata, à memória auditiva sequencial e é bastante sensível à capacidade de escuta e às flutuações da atenção (dígitos na ordem direta), e à memória de trabalho e à capacidade de reversibilidade (dígitos na ordem inversa). No entanto, este subteste apresentou uma pontuação mais baixa em relação aos outros testes desta escala, mas mesmo assim Bruno apresentou um desempenho na média.

No nível de execução a sua pontuação mais alta aconteceu nos subtestes Completar Figuras (18 pontos ponderados), Arranjo de Figuras (15 pontos ponderados) e Procurar Símbolos (15 pontos ponderados). O primeiro subteste avalia o reconhecimento de objetos, a discriminação visual e a habilidade para diferenciar detalhes.

O Subteste Arranjo de Figuras avalia a organização, o planeamento e o sequenciamento temporal, bem como a compreensão da idéia geral transmitida pela história. O subteste Procurar Símbolos analisa a capacidade de discriminação

perceptiva, dependendo de uma boa capacidade de atenção visual e de memória de trabalho.

A pontuação mais baixa encontradas neste domínio aconteceu no subteste Cubos (9 pontos ponderados). Este subteste examina a capacidade de organização e processamento visuoespacial, sendo considerada uma medida de resolução de problemas não verbais.

O desempenho apresentado por Bruno no teste de Atenção Concentrada apresenta-se na média inferior, apontando para uma dificuldade em manter a atenção concentrada. No teste Stroop, que avalia a condição atenta, assim como o controle inibitório, ou seja, a capacidade de trabalhar com dois estímulos diferentes, isolando um deles, Bruno realizou o teste num intervalo de tempo de 81 segundos, abaixo da média em relação ao seu grupo (média do grupo A= 85,25 segundos) e ao grupo B (média= 84,31 segundos). Ele apresentou três erros na leitura das cores, o que mostra um pouco de dificuldade.

O teste Trilhas parte B também avalia a atenção, no seu aspecto de alternância, ou seja, a capacidade de alternar o trabalho com estímulos de naturezas diferentes (letras e números). Na Parte B do teste, onde a alternância da atenção é exigida, não apresentou nenhum erro, mas demorou (207 segundos) para a finalização da tarefa, apresentando-se acima da média em comparação com o grupo B (174,56 segundos).

No teste Figuras Complexas de Rey, que avalia a organização visuo-espacial e a memória visual, teve um desempenho abaixo da média, o que é condizente com o baixo desempenho encontrado no subteste Cubos que avalia igualmente habilidade visuoespacial. Na cópia ele ficou no percentil < 10 e na reprodução de memória ficou no percentil 10. No entanto, apresentou um bom desempenho em outras provas que avaliam a memória.

O teste de cartas Wisconsin avalia uma das medidas das funções executivas, e requer a capacidade para desenvolver e manter uma estratégia apropriada de solução de problema por meio de condições de estímulos mutáveis com a finalidade de atingir uma meta futura. Para isto é necessária a utilização de um planejamento estratégico, exploração organizada e direcionamento do comportamento para alcançar o objetivo. Bruno apresentou um percentual de respostas perseverativas e um percentual de erros perseverativos abaixo da média, o que sugere uma dificuldade no controle inibitório. No entanto, o seu nível conceitual global neste teste o coloca na faixa média superior.

O Teste de Memória e aprendizagem verbal (Rey auditory verbal learning test) avalia a capacidade de aprendizagem e retenção de uma série de palavras, a amplitude da memória verbal, suscetibilidade à interferência e memória de reconhecimento. Bruno mostrou um desempenho não muito bom no início (A3= 4; A4=2), pois recusava-se a repetir as palavras já ditas, apesar de ser explicado que ele precisava repetir todas as palavras que lembrava, inclusive as ditas anteriormente. No entanto, seu desempenho melhorou nas últimas listas (A5, A6, A7 = 8 palavras), quando começou a dizer todas as palavras que lembrava, mantendo a aprendizagem, mesmo após a presença do efeito distrator. O desempenho de Bruno no teste de memória verbal claramente descarta qualquer comprometimento na dimensão da memória, o que mais uma vez aponta na direção de dificuldades no domínio da atenção.

Os resultados de Bruno nos testes de leitura e escrita, do TDE, revelam algumas dificuldades nestes domínios, apresentando dificuldades para o desempenho escolar na área da linguagem, estando inadequado ao seu nível de aprendizagem escolar, apresentando-se abaixo da média. O subteste de leitura avalia a capacidade de decodificar palavras isoladas, independentemente do seu significado. O subteste de escrita procura avaliar o aprendizado da escrita de palavras isoladamente.

No subteste de aritmética do TDE, apresentou um nível de conhecimento de cálculos aritméticos abaixo do esperado para a sua série, mas na média para a sua idade, de acordo com a estimativa de desempenho através da idade cronológica do TDE. Apresentou um percentual de acerto de 56,1% no instrumento matemático, acima da média do Grupo B (média=53,64%). Contudo, os erros de Bruno foram mais de omissões, por exemplo, do que erros conceituais, o que demonstra que ele sabe que algoritmos mobilizar para responder a um problema, mas ele fatalmente erra na sua execução, mais por distração do que pelo desconhecimento do assunto.

(D) Sujeito participante Felipe

Legenda dos ícones utilizados:

↑↑ = muito superior ↑ = superior ↔↑ = média superior ↔ = média
 ↔↓ = média inferior ↓ = limítrofe ↓ = levemente comprometido

Quadro 6 (a) : Súmula dos resultados individuais do sujeito Felipe

Itens de análise para o WISC-III						
QI Total QIT	QI verbal QIV	QI execução QIE	Compr. Verbal ICV	Organiz. Perceptual IOP	Resistência  Distração IRD	Velocidade de Processamento IVP
103	104	103	110	103	81	90
↔	↔	↔	↔↑	↔	↔↓	↔

Quadro 6 (b) : Súmula dos resultados individuais do sujeito Felipe (cont.)

Itens de análise (continuação)						
Figuras Complexas	Atenção Concentrada	TDE total	TDE leitura	TDE escrita	TDE aritmética	Teste de matemática (total = 38 pontos)
↓	↔↓	↓	↔	↓	↓	18,94 pontos

Quadro 6 (c) : Súmula dos resultados individuais do sujeito Felipe (cont.)

Itens de análise (Teste Wisconsin)								
N total de erros	% de erros	Resp. persev.	% resp. perserv.	Erros perserv.	% Erros perserv.	Erros não-perserv.	% Erros não-perserv.	% resp. nível conc.
↔↑	↔↑	↔	↔	↔	↔	↔↑	↔↑	↔

No tocante à capacidade intelectual global, Felipe apresentou um desempenho mediano no WISC-III revelando homogeneidade em termos de pontuação nos domínios verbal e de execução/manipulativo. O QIT total foi de 103, enquanto que os QIV e QIE foram, respectivamente, 104 e 103. A análise dos ndices Fatoriais aponta para um rebaixamento no desempenho da Resistência  Distratibilidade (IRD = 81, classificado na média inferior), conforme discutido posteriormente.

A análise individual dos subtestes que compõem a escala verbal mostra que as suas pontuações mais altas, neste domínio, foram no subteste Semelhanças (14 pontos ponderados) e Compreensão (12 pontos ponderados).

O subteste Semelhanças avalia os conceitos verbais e a habilidade para a conceptualização, integrando objetos e eventos a um mesmo grupo. O subteste Compreensão refere-se à capacidade de compreensão dos esquemas corporais e sociais, indicando que é um adolescente em completa adequação aos valores e normas sociais, o que vem elucidar a facilidade com que estabelece contato, conversa e interage com as pessoas ao seu redor.

As suas pontuações mais baixas na escala verbal foram nos subtestes Dígitos (8 pontos ponderados) e Aritmética (6 pontos ponderados). O subteste Dígitos refere-se à capacidade de retenção da memória imediata, à memória auditiva sequencial e é bastante sensível à capacidade de escuta e às flutuações da atenção (dígitos na ordem direta), e à memória de trabalho e à capacidade de reversibilidade (dígitos na ordem inversa). Já o subteste Aritmética avalia o raciocínio numérico da criança e a sua capacidade para solucionar problemas, exigindo atenção e concentração, bem como o uso das operações aritméticas.

No nível de execução a sua pontuação mais alta aconteceu no subteste Arranjo de Figuras (14 pontos ponderados). Este subteste avalia a organização, o planeamento e o seqüenciamento temporal, bem como a compreensão da idéia geral transmitida pela história.

A pontuação mais baixa encontrada neste domínio aconteceu no subteste Procurar Símbolos (7 pontos ponderados). O subteste Procurar Símbolos analisa a capacidade de discriminação perceptiva, dependendo de uma boa capacidade de atenção visual e de memória de trabalho. As crianças que apresentam TDA/H apresentam geralmente uma pontuação mais baixa neste subteste.

No Teste de Atenção Concentrada (AC) Felipe apresentou 34 pontos, indicando uma classificação média inferior para o seu nível de escolaridade. No teste Stroop, que avalia a condição atenta, assim como o controle inibitório, ou seja, a capacidade de trabalhar com dois estímulos diferentes, isolando um deles, Felipe realizou o teste com um bom desempenho, apresentando apenas um erro na leitura das cores, mas realizou o teste em 87 segundos, com um tempo acima da média do seu grupo (média do grupo A= 85,25 segundos) e do grupo B (média= 84,31 segundos).

O Teste Trilhas parte B também avalia a atenção, no seu aspecto de alternância, ou seja, a capacidade de alternar o trabalho com estímulos de naturezas diferentes (letras e números), o que necessariamente exige flexibilidade cognitiva e controle inibitório. Na Parte B do teste, onde a alternância da atenção é exigida, não apresentou nenhum erro, mas demorou muito (420 segundos) para a finalização da tarefa, apresentando-se acima da média em comparação com o grupo B (174,56 segundos).

No Teste Figuras Complexas de Rey, que avalia a organização visuo-espacial e a memória visual, teve um desempenho bem abaixo da média. Tanto na cópia quanto na memória ele ficou com percentil <10, o que demonstra um comprometimento da visuo-construção.

O Teste de Cartas Wisconsin avalia uma das medidas das funções executivas, e requer a capacidade para desenvolver e manter uma estratégia apropriada de solução de problema por meio de condições de estímulos mutáveis com a finalidade de atingir uma meta futura. Para isto é necessária a utilização de um planejamento estratégico, exploração organizada e direcionamento do comportamento para alcançar o objetivo. Felipe apresentou um percentual de respostas perseverativas e um percentual de erros perseverativos na média.

O Teste de Memória e Aprendizagem Verbal (Rey auditory verbal learning test) avalia a capacidade de aprendizagem e retenção de uma série de palavras, a amplitude da memória verbal, suscetibilidade à interferência e memória de reconhecimento. Felipe mostrou um spam de 4 em A1, sendo abaixo do esperado para sua faixa etária - o esperado seria entre 5 e 6 palavras (LÉZAK, 2004). Felipe apresentou uma curva de aprendizagem ascendente. No entanto, após a leitura da lista de interferência, seu desempenho caiu bastante na repetição das palavras da lista A, apresentando perdas significativas na lista A6 e A7 (spam de 3 e 1, respectivamente).

Os resultados de Felipe nos subtestes de leitura e escrita, do TDE, revelam algumas dificuldades nestes domínios, apresentando dificuldades para o desempenho escolar na área da linguagem, estando inadequado ao seu nível de aprendizagem escolar no que se refere à escrita, apresentando-se abaixo da média. Em relação à leitura, seu desempenho apresentou-se na média. O subteste de leitura avalia a capacidade de decodificar palavras isoladas, independentemente do seu significado. O subteste de escrita procura avaliar o aprendizado da escrita de palavras isoladamente.

No subteste de aritmética do TDE, apresentou um nível de conhecimento de cálculos aritméticos abaixo do esperado para a sua série. Seu desempenho no instrumento matemático foi um pouco abaixo, quando comparado com as outras crianças do Grupo A (média=60,37%), como também do Grupo B (53,64%) apresentando um percentual de acerto de 49,84%. Contudo, apesar de estar abaixo da média quando comparado à média do Grupo B, Felipe não diferiu muito em relação aos erros apresentados no instrumento matemático quando comparado com este grupo. Apesar de apresentar alguns erros de nível conceitual, Felipe também apresenta erros de execução, sendo alguns por distração em relação ao que é solicitado pela questão.

De forma geral, percebe-se no perfil de funcionamento das crianças do Grupo A (com TDA/H) alguns aspectos em comum. O subteste Dígitos foi aquele com percentual mais baixo na escala verbal, o que aponta para dificuldades na memória operacional e

na flexibilidade cognitiva, visto que o maior percentual de erros se referiu à ordem inversa do subteste em questão. Tal achado é corroborado por diferentes estudos que apontam os testes de spam de dígitos (ordem inversa e direta) como preditor de transtornos atencionais e de funcionamento executivo, encontrando-se baixo desempenho neste subteste em grupos de crianças, adolescentes e adultos diagnosticados com TDA/H (ROSENTHAL et al., 2006; SEIDMAN, 2006).

As dificuldades das crianças com TDA/H em tarefas que envolvem a avaliação da memória operacional, encontradas no subteste Dígitos e largamente discutidas em vários estudos (ENGELHARDT et al., 2008; KIBBY; COHEN, 2008; ABREU, 2007; SEIDMAN, 2006), também pode ser relacionada com o spam baixo apresentando pela maioria das crianças do grupo A na lista A1 (média do Grupo A =4,5) do Teste da Lista de Palavras de Rey (RAVLT).

Por outro lado, o baixo desempenho no subteste Dígitos na ordem inversa pode ser relacionado com o percentual de erros perseverativos abaixo da média apresentados pela maior parte das crianças no Wisconsin. Resultado similar foi encontrado nos estudos desenvolvidos por Li et al. (2008); Romin et al. (2004); e Amaral e Guerreiro (2001), que compararam o desempenho de crianças com e sem o diagnóstico de TDA/H no supracitado Teste Wisconsin, concluindo que houve diferenças estatisticamente significativas entre os grupos, com pior desempenho das crianças com TDA/H, notadamente nos aspectos de percentual de erros perseverativos, número de categorias e total de erros.

Os subtestes Procurar Símbolos e Código também estiveram rebaixados na dimensão manipulativa, o que aponta para possíveis dificuldades na coordenação visuomotora. Estes resultados podem ser combinados com o rebaixamento encontrado na tarefa de cópia do Teste Figuras Complexas de Rey, notadamente pelo fato das crianças do Grupo A apresentarem um melhor desempenho na tarefa de memória do que na tarefa de cópia.

Tais resultados são interessantes na medida em que divergem daqueles estudos que apontam a memória visuoespacial como uma das habilidades mais comprometidas no TDA/H (BARNETT; MARUFF; VANCE, 2005; WESTERBERG et al., 2004), e se aproximam de investigações que discutem os comprometimentos grafomotores deste subgrupo (LANGE et al., 2007). Adicionalmente, pesquisas relatam a importância de incentivos e instruções para o bom desempenho em tarefas que envolvem a memória visuoespacial (SHIELS et al., 2008); tal fato sugere que as dificuldades não seriam de

memória, mas sim de natureza atencional e motivacional (destaque-se aqui que instruções e/ou incentivos para a recordação da figura a ser desenhada não estão presentes no procedimento padrão de aplicação do teste em questão). Por outro lado, estudos ainda destacam a importância neste subgrupo da atenção enquanto mediadora da atividade de desenho e escrita (LANGE et al., 2007). Neste sentido, os dados encontrados convergem para dificuldades atencionais e visuomotoras primárias.

Os subtestes do WISC-III (Procurar Símbolos e Código), como dito anteriormente, são os responsáveis pelo escore do Índice Fatorial de Velocidade de Processamento. As dificuldades apresentadas pelas crianças nestes subtestes podem ser relacionadas com o desempenho mais lento das mesmas no Teste Trilhas-parte B, onde o tempo de execução da tarefa foi acima da média quando comparadas com as crianças do Grupo B. Tais dificuldades, por sua vez, são igualmente apontadas por estudos que investigaram o funcionamento executivo deste subgrupo (SEMRUD-CLIKEMAN; PLISZKA; LIOTTI, 2008; ENGELHARDT et al., 2008), destacando o comprometimento da flexibilidade cognitiva e do controle inibitório no TDA/H.

Salienta-se que o rebaixamento encontrado no Índice de Velocidade de Processamento (IVP) é destacado no Manual do WISCIII como característico do perfil de funcionamento do TDA/H. A partir de um estudo realizado pela Associação Americana de Psiquiatria, verificou-se que o IVP obteve o escore médio mais baixo na amostra composta por crianças com o diagnóstico de TDA/H. Destaca-se igualmente que os subtestes Dígitos e Código obtiveram os desempenhos mais insatisfatórios na escala verbal e de execução respectivamente (WESCHLER, 2002).

Por outro lado, os pontos fortes apresentados por essas crianças parecem ser a habilidade para a conceptualização, apresentada pelo bom desempenho no subteste Semelhanças do WISC-III, e que também pode ser percebido pelo percentual na média em relação ao nível conceitual global do Wisconsin. Este aspecto é central para a aprendizagem e pode inclusive auxiliar na compreensão da natureza dos erros produzidos pelas crianças do Grupo A no instrumento matemático, visto que seus erros foram mais relacionados a aspectos procedurais, como será discutido mais adiante.

5.2.3. Resultados referentes ao instrumento matemático e notas escolares

Nesta análise utilizou-se como variáveis principais para comparação as notas escolares e os resultados no instrumento matemático. Tendo em vista tais escores serem oriundos de distribuições com diferentes perfis em termos de médias e dispersões, todos os escores obtidos foram transformados em escores reduzidos Z , o que permitiu comparações tecnicamente mais rigorosas entre tais escores. Inicialmente verificou-se a frequência das respostas de todas as crianças de ambos os grupos participantes (as crianças com TDA/H e as do grupo controle) no instrumento matemático. A análise das frequências obtidas pelas respostas dos sujeitos nas questões do instrumento matemático permitiu verificar que em algumas questões um grande número de crianças, de ambos os grupos, apresentou uma resposta incorreta, o que sugere uma dificuldade da questão para o nível escolar do grupo pesquisado. Essas questões foram aquelas referentes aos itens 13C, 20D, 25, 28, 31, 33, 35, 37, onde no mínimo 14 crianças das 20 participantes erraram a questão. Se levarmos em conta os conteúdos matemáticos contemplados por tais questões, veremos a predominância de estruturas multiplicativas (questões 13C, 20D, 28, 31), estruturas algébricas (33 e 37), além de conhecimento de escalas métricas (25) e conhecimento da noção de média aritmética, o que por sua vez se conecta a estruturas multiplicativas (35). Tais domínios de conteúdo estão de fato entre aqueles com especial índice de dificuldade na população em geral de estudantes de matemática (INEP, 2000).

Em relação ao grupo com TDA/H, foi observado que em algumas questões estas crianças erram de forma maciça, apesar de também haver um número considerável de crianças do grupo controle que também erram. Estas questões são a 12 (estruturas aditivas complexas), a 28 (estruturas multiplicativas), a 33 (estruturas algébricas) e a 35 (noção de média aritmética); observe o leitor que estas questões já faziam parte do grupo anterior de questões para as quais o grupo de participantes como um todo apresentou dificuldades; o que se constata aqui não é propriamente uma peculiaridade do grupo de crianças com TDA/H, mas tão somente uma espécie de intensificação de dificuldades em domínios de conteúdo tradicionalmente problemáticos para a população de estudantes em geral. Em outras questões, a maioria das crianças com TDA/H também erram, apenas com exceção de Fábio que acerta a questão. São elas: 13C, 20D, 24C (compreensão de sistema cultural de indicação de distâncias rodoviárias acoplada a

estruturas aditivas), 25, 26 (estruturas multiplicativas, abrangendo a extração de razão multiplicativa), 29 (avaliação comparativa no âmbito de estruturas aditivas) e 36 (estruturas multiplicativas associadas à compreensão da noção de percentuais). Cabe aqui o mesmo comentário feito anteriormente, ou seja, as crianças com TDA/H demonstram dificuldades em questões que não são propriamente fáceis para a população em geral, pelo contrário. No entanto, pode-se perceber que o tipo de erro cometido é diferente das crianças do grupo controle, como se observa nas questões 13C (estruturas multiplicativas) e 20D (idem) onde Sérgio erra por distração, o que o faz cometer deslizes de tratamento das informações do problema, enquanto que as do grupo B erram por desconhecer qual seria o procedimento adequado, como discutido mais a frente.

Em outras questões observa-se um tipo de resposta mais sofisticada apresentada por algumas crianças com TDA/H, em comparação com crianças do grupo controle com o mesmo nível de escolaridade. Por exemplo, na questão 12 (estruturas aditivas complexas) observa-se que Fábio apresenta uma resposta para a questão onde utiliza todos os dados necessários para a resolução adequada, apresentando oralmente uma resolução adequada, mas erra no momento de armar a operação mentalmente, visto que não utilizou o papel como suporte para esta operação (Extrato 1). O mesmo não é observado em algumas crianças do grupo controle com a mesma escolaridade (Extrato 2), que utilizam procedimento inadequado para a questão.

Extrato 1. Extrato do protocolo do instrumento matemático de Fábio – questão 12

Criança: Tem 17 figurinhas [a resposta correta seria 13].

Examinador: Como você fez?

Criança: Eu fiz 15, que é o que ele tem agora, menos 4, que foi o que ele deu a Rodrigo, mais 6, que foi o que Rodrigo deu a ele. E deu 17.

12. EU E RODRIGO COLECIONAMOS FIGURINHAS. ONTEM ELE VEIO AQUI EM CASA E A GENTE TROCOU FIGURINHAS. EU DEI A ELE 4 FIGURINHAS E ELE ME DEU 6 FIGURINHAS. HOJE EU TENHO 15 FIGURINHAS. QUANTAS FIGURINHAS EU TINHA ANTES DE RODRIGO IR LÁ EM CASA? 17

Observe o leitor que Fábio opera a primeira transformação do problema (as quatro bolinhas de gude que ele deu a Rodrigo) sobre o estado final (15 bolinhas), ao invés de sobre um estado inicial desconhecido, o que é um erro conceitual comum e sofisticado no trato de estruturas aditivas neste contexto de problema; de fato, considerando que 15 é o estado final, deve-se considerar que tal estado decorre de transformação quantitativa de um estado inicial sobre o qual incide a soma de um saldo positivo de duas bolinhas (quatro que são dadas e seis que são recebidas), portanto este estado inicial deveria ser 13.

Extrato 2. Extrato do protocolo do instrumento matemático de crianças do grupo controle – questão 12.

Examinador: Como você fez?
 Criança: Eu somei tudo. Botei 4, 6 e 15. E deu 25.

12. EU E RODRIGO COLECIONAMOS FIGURINHAS. ONTEM ELE VEIO AQUI EM CASA E A GENTE TROCOU FIGURINHAS. EU DEI A ELE 4 FIGURINHAS E ELE ME DEU 6 FIGURINHAS. HOJE EU TENHO 15 FIGURINHAS. QUANTAS FIGURINHAS EU TINHA ANTES DE RODRIGO IR LÁ EM CASA?

$$\begin{array}{r} 4 \\ 06 \\ + 15 \\ \hline 25 \end{array}$$

Examinador: Como você fez?
 Criança: Eu fiz assim: se ele deu 6 figurinhas a ele e hoje ele tem 15, então 6 para 15 faltam 9.

12. EU E RODRIGO COLECIONAMOS FIGURINHAS. ONTEM ELE VEIO AQUI EM CASA E A GENTE TROCOU FIGURINHAS. EU DEI A ELE 4 FIGURINHAS E ELE ME DEU 6 FIGURINHAS. HOJE EU TENHO 15 FIGURINHAS. QUANTAS FIGURINHAS EU TINHA ANTES DE RODRIGO IR LÁ EM CASA?

9

Outro exemplo pode ser observado na questão 28 (estruturas multiplicativas) de Fábio. Nesta questão, Fábio inicia a resolução utilizando uma operação essencial para solucionar o problema (Extrato 3), que seria utilizar a mesma grandeza (gramas). Este procedimento essencial não é observado em algumas crianças do grupo (Extrato 4).

Extrato 3. Extrato do protocolo do instrumento matemático de Fábio – questão 28

Examinador: Como você fez?

Criança: aqui eu fiz que 1kg equivale a 1000g. Então já que aqui tem 100g, que é cada pacote de feijão, aí eu fiz... eu apenas acrescentei 3 dezenas. Porque cada quilo equivale a 1000g. Deixa eu ver...é 30 mesmo.

E: Como você fez?

C: Já cada 100g equivale a um pacote de feijão, então é só a pessoa fazer de 100g em 100g até chegar a 3000. Eu fiz assim. Então chegou a 30 pacotes.

28. NUMA INDÚSTRIA SÃO EMPACOTADOS 3000 KG DE FEIJÃO POR DIA. CADA SACO TEM UMA CAPACIDADE DE 100G. ENTÃO, QUANTOS SACOS DE FEIJÃO TEREMOS POR DIA?

30 pacotes de feijão

3000

Observe o leitor que Fábio tem noção da necessidade de encaminhamento multiplicativo para o problema, relacionando grandezas como 1 kg e 1000g, e depois o peso de cada saco de feijão (100g) com o peso total estipulado (3000 kg). O problema

virá com a operação de estipulação de quantos sacos de 100g equivalem a 3000 kg. Apesar do erro cometido, compare-se tal erro com aquele cometido por um sujeito do grupo controle, reproduzido abaixo:

Extrato 4. Extrato do protocolo do instrumento matemático de crianças do grupo controle – questão 28.

Examinador: Como você fez?

Criança: Eu somei $3000+100$.

28. NUMA INDÚSTRIA SÃO EMPACOTADOS 3000 KG DE FEIJÃO POR DIA. CADA SACO TEM UMA CAPACIDADE DE 100G. ENTÃO, QUANTOS SACOS DE FEIJÃO TEREMOS POR DIA?

$$\begin{array}{r} 3000 \\ + 100 \\ \hline 3100 \end{array}$$

Aqui o sujeito recorre, de forma conceitualmente menos pertinente que o encaminhamento dado por Fábio, a uma operação de adição injustificada em termos do tratamento matemático demandado pelo problema para as grandezas envolvidas.

Tal procedimento precário, agora lançando-se mão de subtração das grandezas envolvidas, é ainda observado em outro sujeito do grupo controle, conforme reproduzido abaixo:

Criança: 2900 kg.

Examinador: Como você fez?

Criança: eu subtraí 3000 kg menos 100 kg.

28. NUMA INDÚSTRIA SÃO EMPACOTADOS 3000 KG DE FELJÃO POR DIA. CADA SACO TEM UMA CAPACIDADE DE 100G. ENTÃO, QUANTOS SACOS DE FELJÃO TEREMOS POR DIA?

$$\begin{array}{r} 3000 \\ - 100 \\ \hline 2900 \text{ kg} \end{array}$$

Conforme se depreende do exame comparativo desses protocolos, apesar dos sujeitos de ambos os grupos terem errado os problemas, o tipo de erro cometido pelas crianças do grupo A (TDA/H) mostra-se matematicamente mais sofisticado, em termos da escolha do caminho de resolução dos problemas, do que aquele observado em crianças do grupo controle (grupo B).

Em algumas questões observa-se que todas as crianças com TDA/H acertam a questão, enquanto que a maior parte do grupo controle erra. Isto pode ser visto nas questões 1 (orientação espacial bidimensional, precursora da utilização do espaço cartesiano), 4 (estruturas multiplicativas envolvendo divisão do tipo quotição), 13A (idem), 13B (estruturas multiplicativas envolvendo divisão do tipo partição). É interessante observar que a questão 1 demanda atenção concentrada e organização espacial bidimensional, itens para os quais seria de se esperar dificuldades por parte das crianças com TDA/H. As questões 4 e 13A, por sua vez, envolvem estruturas multiplicativas em relação a aspectos menos usuais da operação de divisão (quotição, ao invés do estabelecimento do resultado propriamente dito da divisão, ou seja, partição). Em outras questões, observa-se que a maior parte das crianças com TDA/H acertam, com discrepância de apenas um sujeito, e grande parte do grupo controle erra. São elas: 23A (estruturas multiplicativas, envolvendo razão multiplicativa) e 30 (conhecimentos básicos de elementos constituintes de figuras geométricas planas).

Alguns testes estatísticos foram aplicados para verificar eventuais tendências de diferenciação entre os subgrupos de participantes pesquisados. Em primeiro lugar, buscou-se verificar a existência de diferença significativa entre os escores globais dos sujeitos no instrumento matemático, oriundos dos grupos A (com diagnóstico de TDA/H) e B (sem diagnóstico), tendo-se verificado a inexistência de diferenciação significativa entre tais grupos (teste U de Mann-Whitney = 0,257 , $p > 0,05$, dado

confirmado por aplicação do teste T-Student). Foi igualmente verificada a existência de diferenças entre os escores obtidos no instrumento matemático e as notas escolares em matemática (trabalhando-se aqui com escores reduzidos Z), não obtendo diferenças significativas entre tais escores (U Mann-Whitney = 0,449 $p > 0,05$). Esta comparação foi complementada por verificação de correlação não paramétrica entre as notas escolares em matemática de todos os participantes e as notas no instrumento matemático, e a correlação obtida mostrou-se baixa ($r_s = 0,382$) e não-significativa ($p > 0,05$). Esta baixa correlação pode sugerir que, apesar de não se ter constatado diferenças entre os escores em matemática oriundos do instrumento utilizado e das avaliações escolares, tais escores por outro lado não se correlacionam.

Devido as crianças pesquisadas freqüentarem séries escolares diferentes, levando em consideração que as notas das crianças no instrumento matemático poderiam sofrer influência deste fato, foi realizada uma análise de variância monovariada (one-way) para verificar se existiam diferenças significativas nestas notas internamente entre as séries. Tal análise de variância não permitiu verificar nenhum efeito global dos níveis de escolaridade sobre o desempenho em matemática ($F = 0,35$, 2 g.l., $p > 0,05$). Adicionalmente, conforme era de se esperar, não foi observado contrastes significativos entre nenhum dos níveis de escolaridade (testes post-hoc Bonferroni e Tukey).

Após esta primeira etapa da análise quantitativa, partiu-se para a etapa verificação de diferenças significativas entre os grupos A e B no que diz respeito ao escores dos sujeitos no instrumento de avaliação em matemática escolar. Para tal verificação foi realizada uma análise multidimensional de tipo classificação hierárquica ascendente, porém esta ferramenta de análise não extraiu nenhum tipo de agrupamento (grupos ou subgrupos) no âmbito global da amostra pesquisada. Convém observar aqui que este dado, assim como os demais dados oriundos da abordagem quantitativa realizada, devem ser interpretados com cautela, tendo em vista o pequeno número de participantes nos grupos estudados (notadamente o grupo A, dos sujeitos com diagnóstico de TDA/H (este ponto será retomado mais adiante, por ocasião da discussão final de síntese).

5.2.4. Análise integrada dos resultados

As análises que se seguem representam um esforço de integração de vários tópicos de análise expostos anteriormente, de forma a se propor um quadro em que

vários tipos de informação se concatenam. Esta análise retoma e amplifica dados preliminares do estudo realizado por Vital e Hazin (2008).

A avaliação neuropsicológica permitiu o estabelecimento de pontos fortes e fracos no funcionamento cognitivo destas crianças. Salienta-se que apesar de admitir-se as peculiaridades de cada criança, é possível encontrar regularidades entre os desempenhos destas, que apontam para características centrais da criança com TDA/H. A discussão em torno do perfil de funcionamento neuropsicológico do grupo A, pode contribuir para o esclarecimento do tipo de erro que estas crianças produziram no instrumento de avaliação da atividade matemática. Foram observadas algumas dificuldades no perfil de funcionamento cognitivo destas crianças principalmente no que se refere à atenção concentrada, flexibilidade cognitiva, memória verbal, visuoconstrução, visuoespacialidade e coordenação visuomotora. E estas dificuldades as conduzem a cometerem erros nas tarefas matemáticas, apresentando um maior percentual de erros procedurais, e não conceituais.

Na avaliação da capacidade intelectual global (QIT), investigada através do WISCIII, os desempenhos de Sérgio, Fábio, e Felipe, ficaram na média esperada para as suas idades, (pontuação total de 95, 103 e 103, respectivamente). No entanto, o escore total (123 pontos) obtido por Bruno foi classificado na média superior. Todas as crianças apresentaram melhor desempenho no domínio verbal quando comparado ao de execução, apesar de tal diferença só alcançar nível de significância para Fábio (acima de 14 pontos para $p < 0,05$). Tais resultados apontam para certa homogeneidade do funcionamento cognitivo global de Sérgio, Bruno e Felipe. No caso de Fábio, a diferença entre o QI verbal e o manipulativo foi oriunda de interferência de algum fator (interno ou externo), de acordo com os testes realizados para verificar esta discrepância, o que comprometeu a utilização do QIT como medida fidedigna da capacidade intelectual global de Fábio.

No tocante aos resultados dos Índices Fatoriais do WISCIII, Sérgio e Fábio apresentam pior rendimento no Índice Velocidade de Processamento (IVP = 82 e IVP = 87, respectivamente). Por outro lado, o rendimento mais baixo de Bruno e Felipe foi encontrado na pontuação do Índice Resistência à Distração (IRD = 107 e IRD = 81 respectivamente). O IRD, envolvido no domínio verbal, avalia concentração e memória imediata, tendo forte correlação com as habilidades matemáticas. Por fim, o IVP reflete a velocidade psicomotora e a velocidade mental (FIGUEIREDO, 2002).

O baixo desempenho no IRD também está relacionado ao subteste Dígitos na ordem inversa, o que apontaria para comprometimento na flexibilidade cognitiva como aspecto central. Este resultado é corroborado pelo desempenho no Wisconsin. Por outro lado, o IVP pode estar comprometido também por conta das habilidades de visuoconstrução, visuoespacialidade e coordenação visuomotora. Tais resultados são enaltecidos pelo baixo desempenho do grupo no Teste Figuras Complexas de Rey e pela literatura, que aponta como uma das características do TDA/H a torpeza motora.

Em relação ao domínio executivo (manipulativo), um dos subtestes onde foram encontrados resultados abaixo da média em Sérgio e Fábio (a média corresponde a aproximadamente 9 ou 10 pontos ponderados) foi o subteste Código (6 e 7 pontos ponderados, respectivamente). Este subteste propõe uma tarefa que envolve a coordenação visuomotora, manutenção da atenção (concentração) e memória, exigindo rapidez, precisão e persistência numa tarefa monótona (CUNHA, 2002). O subteste Procurar Símbolos também apresentou-se abaixo da média para Sérgio e Felipe (8 e 7 pontos ponderados, respectivamente). Ele analisa a capacidade de discriminação perceptiva, dependendo de uma boa capacidade de atenção visual e de memória de trabalho, demandando igualmente habilidade e coordenação visuomotora.

Os dados acima referidos são consistentes com a literatura disponível: de acordo com Simões (2002), crianças com TDA/H tendem a apresentar escores mais baixos nos subtestes Código e Procurar Símbolos, do WISC III, o que seria decorrente de uma velocidade de processamento mais baixa, e refletiria num desempenho mais lentificado e não necessariamente incapacidade de realização da tarefa. Crianças com TDA/H freqüentemente precisam de um tempo mais longo para concluir determinadas tarefas, mesmo quando fazem um esforço maior para terminá-las, visto que elas apresentam uma dificuldade em regular sua velocidade de processamento (BROWN, 2007).

As dificuldades na memória operacional, no controle inibitório e na flexibilidade cognitiva, largamente apontadas pelos estudos que investigaram o funcionamento neuropsicológico de crianças com TDA/H (SEMRUD-CLIKEMAN; PLISZKA; LIOTTI, 2008; ENGELHARDT et al., 2008) são ilustradas no presente estudo pelo desempenho do Grupo A no subteste Dígitos. Este apresentou-se abaixo da média em Sérgio e Felipe (8 pontos ponderados) e apesar do resultado de Fábio neste subteste estar na média (9 pontos ponderados), foi o seu subteste de pontuação mais baixa na escala verbal. O subteste Dígitos refere-se à capacidade de retenção da memória imediata e é bastante sensível às flutuações da atenção, no caso de Dígitos na ordem

direta, e à memória de trabalho e à capacidade de reversibilidade, no caso de Dígitos na ordem inversa. No subteste Dígitos na ordem direta é possível perceber um déficit na memória operacional. Como dito anteriormente, a pesquisa realizada pela APA e veiculada no Manual do WISCIII destaca o subteste Dígitos como aquele de menor pontuação no subgrupo de crianças com TDA/H (WESCHLER, 2002).

De forma global, o desempenho do Grupo A no WISC III corrobora dados de estudo recente realizado por Villalobos et al. (2007). A pesquisa em questão discute acerca da pertinência da utilização da bateria WISC III para avaliação de crianças com TDA/H, destacando que 77% destas apresentaram o seguinte critério: o somatório dos valores dos Índices de Velocidade de Processamento e de Resistência à Distração é menor que o somatório dos Índices de Compreensão Verbal e Organização Perceptual ($IVP + IRD < ICV + IOP$). Salienta-se que todos os integrantes do Grupo A preenchem tal critério, o que contribui para atestar a pertinência da utilização de tal bateria na constituição do protocolo neuropsicológico de avaliação do TDA/H.

Ainda em relação à memória imediata, observa-se dificuldade das crianças com TDA/H na realização do Teste de Lista de Palavras de Rey, onde a média de evocação do grupo A em A1 foi de 4,5 palavras e em B1 de 3,75 palavras. Salienta-se que em estudo brasileiro desenvolvido por Oliveira e Charchat-Fichman (2008) os valores esperados para a faixa etária em questão seriam respectivamente 5,7 e 5,3.

A dificuldade em relação à memória operacional das crianças do Grupo A (com TDA/H) reflete-se na atividade matemática das mesmas, podendo ser observada na realização de algumas questões do instrumento matemático (Extrato 5 e 6).

Extrato 5. Extrato do protocolo do instrumento matemático - Questão 3.

Na aula de pintura cada aluno gasta duas folhas de papel. A classe toda tem 12 meninos. Quantas folhas de papel a escola vai gastar para toda a classe?

Criança: 22.

Examinador: Como você fez?

Criança: Contando.

Examinador: Contando o que?

Criança: De dois em dois.

3. ESCREVA A RESPOSTA DO PROBLEMA QUE VOCÊ OUVIU
PROBLEMA 1.

22

Observe-se aqui ter provavelmente havido falha de controle do número total de meninos a considerar para a contagem de dois em dois, tendo-se parado no 11º menino, ao invés do 12º, conforme estabeleciam os dados do problema.

Extrato 6. Extrato do protocolo do instrumento matemático - Questão 7.

Em uma loja, o preço de uma bicicleta a prazo é R\$ 130,00. À vista, o preço diminui em R\$ 30,00. Qual o preço dessa bicicleta à vista?

Criança: 180?

Examinador: faz pelo o q você lembra.

Examinador: Como você fez?

Criança: Diminui 30 do valor.

Examinador: E qual era o valor?

Criança: 178.

7. ESCREVA A RESPOSTA DO PROBLEMA QUE VOCÊ OUVIU.
PROBLEMA 2.

178

Observa-se nestas duas questões que a criança utiliza um procedimento correto para a resolução do problema, apesar de utilizar um procedimento aditivo na questão 3, mas se “perde” nos dados do problema. Tal erro pode ser associado à dificuldade na memória operacional. Aqui é possível perceber que a dificuldade apresentada pelas crianças com TDA/H aponta para uma dificuldade procedural, visto que o procedimento utilizado para solucionar a questão é correto, do ponto de vista conceitual, mas a resposta final é errada, não pelo fato de não saber que procedimento utilizar para resolver o problema, mas possivelmente por não armazenar na memória operacional a

informação correta da questão. O estudo desenvolvido por Kibby e Cohen (2008) discute o impacto dos déficits da memória operacional sobre a realização de atividades acadêmicas veiculadas oralmente, uma vez que os dados precisam estar disponíveis para a realização da operação matemática. Tal pesquisa ainda aponta a relação dos déficits na memória operacional com a baixa velocidade de processamento encontrada no subgrupo de crianças com TDA/H. A hipótese acerca da natureza das dificuldades do Grupo A no instrumento de avaliação da atividade matemática ser de nível procedural e não conceitual ainda é sustentada ao comparar-se as respostas das crianças com TDA/H com as do grupo controle, já que as respostas são de natureza diferente. As crianças do grupo controle, comparando com as mesmas questões erradas pelas crianças com TDA/H (Extrato 7 e 8) apresentam um procedimento incorreto ao tentar solucionar o problema. Elas erram por não saber que algoritmos utilizar para encontrar a solução, apontando para uma dificuldade conceitual.

Extrato 7. Extrato do protocolo do instrumento matemático de crianças do Grupo B – Questão 3.

Criança: $12+2$. Aqui é de mais porque vai ser $2+2$. O total aqui vai dá $2+2$ vai ser 4. Então 1. Então o total vai ser 14.

Examinador: Explica melhor como você fez?

Criança: Conta de mais. $12+2$ vai dá 14. Porque 12 para chegar em 14 falta 2.

3. ESCREVA A RESPOSTA DO PROBLEMA QUE VOCÊ OUVIU.
PROBLEMA 1.

$$\begin{array}{r} 12 \\ + 2 \\ \hline 14 \end{array}$$

Examinador: Como você fez?

Criança: Armei a conta. $12+2$.

3. ESCREVA A RESPOSTA DO PROBLEMA QUE VOCÊ OUVIU.
PROBLEMA 1.

$$\begin{array}{r} 12 \\ 12 \\ \hline 32 \end{array}$$

Extrato 8. Extrato do protocolo do instrumento matemático de crianças do Grupo B – questão 7.

Criança: 190.

Examinador: Como você fez?

Criança: multipliquei 100 por 30.

7. ESCREVA A RESPOSTA DO PROBLEMA QUE VOCÊ OUVIU.
PROBLEMA 2.

$$\begin{array}{r} 130 \\ \times 3 \\ \hline 190 \end{array}$$

Criança: 24.

Examinador: Como você fez?

Criança: Eu dividi 24x4.

Examinador: Por que?

Criança: Por causa do valor da bicicleta, porque eu fiz outro valor.

Examinador: E por que você fez com outro valor?

Criança: Para dividir por 5 e dá o valor exato.

Examinador: Por que você colocou 24x4.

Criança: Por causa do valor da bicicleta.

Examinador: E qual é o valor da bicicleta?

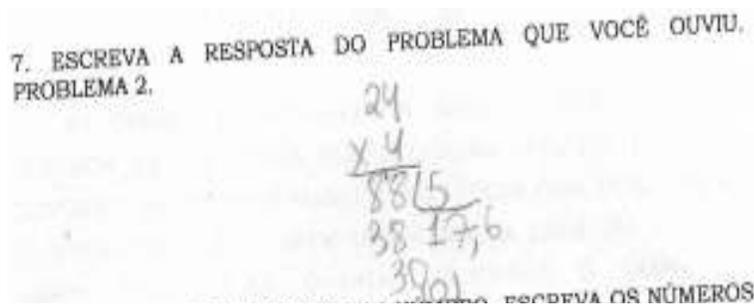
Criança: 17,6.

Examinador: Então você multiplicou 24 por 4 e depois dividiu por 5.

Criança: Foi.

Examinador: Por que dividiu por 5?

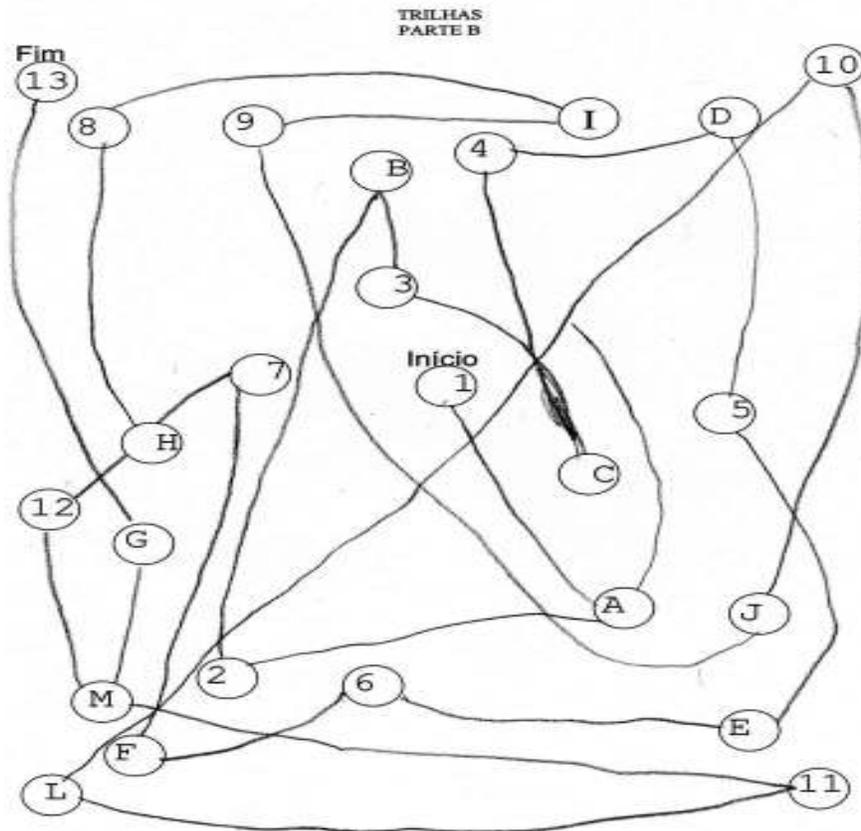
Criança: Para saber o valor da bicicleta, que tinha que dá igual a 24.



O subtteste Dígitos ordem inversa avalia além da atenção e da memória operacional, a flexibilidade cognitiva. Ao analisar este subtteste separadamente, foi possível perceber uma dificuldade em reverter os números ditados, onde a maioria dos sujeitos do grupo A conseguiu apenas completar dois itens (4 pontos brutos), e um deles (Bruno) apenas um item (2 pontos brutos). Esta dificuldade pode estar associada a um déficit na flexibilidade cognitiva dessas crianças, como igualmente encontrado nos estudos que investigaram o funcionamento executivo de crianças com TDA/H, utilizando em sua maioria testes de spam de números na ordem direta e inversa (ROSENTHAL et al., 2006; LAWRENCE et al., 2004).

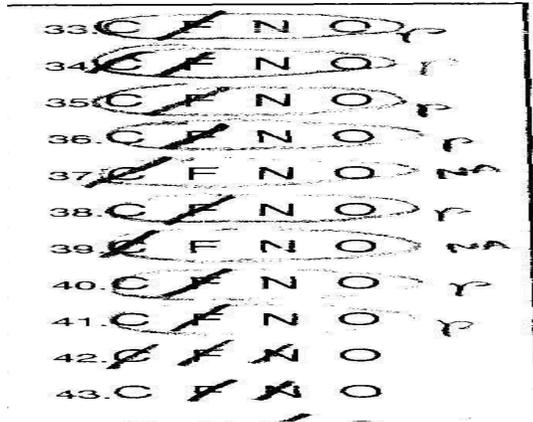
Déficits na reversibilidade do pensamento, encontrados no Grupo A, também podem ser observados no desempenho das crianças no Teste de Trilhas (Extrato 9 abaixo); o foco da avaliação deste teste é observar a atenção no seu aspecto de alternância, sendo sensível à flexibilidade cognitiva. Este teste foi avaliado qualitativamente, já que não se dispõe de adaptação e normatização para a população brasileira infantil, tendo-se observado o padrão médio de tempo para a realização da tarefa e o número de erros cometidos. Apesar da maioria das crianças do grupo A (3 crianças) não apresentar erro na execução da tarefa, eles realizaram a mesma num tempo médio de 243”, enquanto o Grupo B realizou o teste no tempo médio de 174”. Destaca-se ainda que no protocolo de Felipe, além de apresentar um tempo médio bem acima dos demais integrantes do Grupo A (7 minutos), ele ainda apresenta vários erros, o que pode indicar dificuldades ainda mais severas na flexibilidade cognitiva.

Extrato 9. Extrato do protocolo da avaliação neuropsicológica de Felipe – Grupo A - Teste de Trilhas.



O comprometimento na flexibilidade cognitiva ainda foi observada no desempenho do Grupo A no Teste de Cartas Wisconsin (Extrato 10), que se propõe a avaliar as funções executivas. De acordo com Miranda-Casas et al. (2006), estes déficits explicariam a alta relação do TDA/H com as dificuldades de aprendizagem escolar. Uma das dimensões da avaliação deste teste é a perseveração, que se refere a questões perseverativas (respostas perseverativas; percentual de respostas perseverativas; erros perseverativos; percentual de erros perseverativos). Esta dimensão foi a que se apresentou mais prejudicada nas crianças com TDA/H. O princípio perseverante ocorre quando o sujeito, ao receber a informação de que o critério de associação já não está mais correto, não inibe sua tendência de persistir no padrão antigo.

Extrato 10. Extrato do protocolo da avaliação neuropsicológica de Sérgio –
Grupo A - Teste Wisconsin

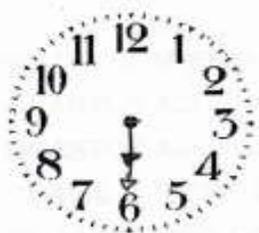


Neste teste, observou-se a presença de tendência à manutenção de um mesmo raciocínio, com dificuldades para engajar-se em outra atividade e/ou outra linha de raciocínio (flexibilidade cognitiva). Pode-se perceber o reflexo desta dificuldade no desempenho no instrumento matemático, como ilustrado no Extrato 11, onde a criança por apresentar dificuldade no controle inibitório responde a questão no “impulso”, sem observar atentamente o que era pedido. O ponto central nesta questão diz respeito à seqüência dos horários reproduzidos pela criança no relógio. Vale ressaltar que o enunciado desta questão foi elaborado propositalmente com duas características centrais, a saber, ser longo e possuir informações irrelevantes para a resposta que funcionam como efeitos distratores. Observa-se que a criança vai colocando as horas no relógio na seqüência em que elas são apresentadas no enunciado, nos dois primeiros itens da questão (letra A e B), sem observar se a hora solicitada nos itens da questão correspondiam a seqüência das horas apresentadas no enunciado.

Extrato 11. Extrato do protocolo do instrumento matemático – questão 18.

18. EU ACORDO ÀS 6H30, TOMO BANHO E VOU PARA A ESCOLA. MINHAS AULAS COMEÇAM ÀS 7 HORAS. SAIO DA ESCOLA ÀS 12H30 E VOLTO CORRENDO PARA CASA, POIS MINHA MÃE ESTÁ ME ESPERANDO PARA O ALMOÇO. À TARDE FAÇO MINHA LIÇÃO E VOU BRINCAR. ÀS 8 HORAS DA NOITE VOU DORMIR. DESENHE OS PONTEIROS NOS RELÓGIOS ABAIXO PARA INDICAR AS HORAS EM QUE EU:

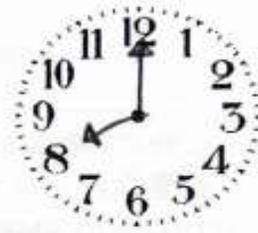
A) ACORDO DE MANHÃ



B) SAIO DA ESCOLA



C) VOU DORMIR



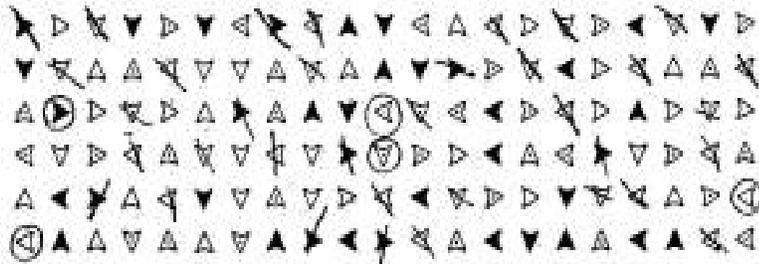
A confirmação que este erro na criança com TDA/H tem relação com a dificuldade no controle inibitório, e não por não saber lidar com o sistema de registro das horas em relógio analógico, pode ser observada tanto nos outros itens da própria questão respondida por Sérgio, já que este sujeito os acerta, como também ao comparar o tipo de erro cometido por crianças do grupo controle para esta mesma questão (Extrato 12). Ainda no teste Wisconsin, podemos perceber na observação de outro parâmetro, já que este teste não apresenta um índice único, que todas as crianças com TDA/H apresentaram um desempenho médio nas respostas de nível conceitual, que presumivelmente reflete desenvolvimento dentro de parâmetros de normalidade (HEATON et al., 2005). Dados como os acima comentados levam a supor que o funcionamento cognitivo das crianças com TDA/H deve ser analisado à luz de aspectos como o déficit na flexibilidade cognitiva e no controle inibitório na atividade matemática destas crianças, mas não em termos de comprometimento do desenvolvimento conceitual.

Extrato 12. Extrato do protocolo do instrumento matemático – Grupo B -
Questão 18



A atenção é outra função bastante comprometida no TDA/H e que precisa ser avaliada nas dimensões da vigilância, sustentação e alternância, conforme discute Lézak (2004). Os resultados observados no Teste de Atenção Concentrada (Teste AC) precisam ser avaliados qualitativamente, já que não há uma padronização para crianças. Na dimensão qualitativa observou-se o número médio de erros, omissões e acerto global dos dois grupos. Na dimensão quantitativa a tabela utilizada para análise foi a da escolaridade, compreendendo-se aqui os riscos e cuidados de tal decisão. Na avaliação qualitativa a maior contribuição trazida por este teste se observa no declínio de rendimento das crianças do Grupo A ao longo da realização do mesmo e ilustra o quanto é difícil para estas crianças a manutenção do foco atencional em uma tarefa repetitiva e que paulatinamente vai ficando monótona. Tal característica do teste parece ter contribuído para que as crianças cometessem erros e omissões na etapa final da realização do mesmo (Extrato 13). Este déficit na atenção concentrada também é confirmado no baixo desempenho do Grupo A no subtteste Código, como discutido anteriormente, uma vez que tal subtteste também avalia a concentração (Extrato 14), foi possível perceber a presença de alguns erros cometidos ao longo do mesmo.

Extrato 13. Extrato do protocolo de avaliação neuropsicológica de Felipe – Grupo A - Teste de AC



Extrato 14. Extrato do protocolo de avaliação neuropsicológica de Fábio – Grupo A - Subteste Código

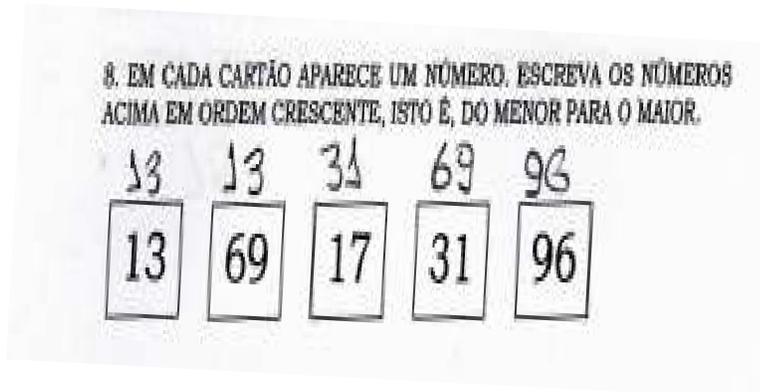
EXEMPLO																				
2	1	4	6	3	5	2	1	3	4	2	1	3	1	2	3	1	4	2	6	3
)	-	+	√	+	□	○	+	+	+	○	+	+	○	+	+	+	+	+	+	+
1	2	5	1	3	1	5	4	2	7	4	6	9	2	5	8	4	7	6	1	8
+)	√	-	+	+	√	+	○	(+	√	→)	+	+	(√	-	+	-
7	5	4	8	6	9	4	3	1	8	2	9	7	6	2	5	8	7	3	6	4
(+	+	+	√																
5	9	4	1	6	8	9	3	7	5	1	4	9	1	5	8	7	6	9	7	8
2	4	8	3	5	6	7	1	9	4	3	6	2	7	9	3	5	6	7	4	5
2	7	8	1	3	9	2	6	8	4	1	3	2	6	4	9	3	8	5	1	8

O déficit atencional supracitado reflete-se na atividade matemática das crianças com TDA/H, sendo um grande dificultador para o bom desempenho destas crianças, já que apesar delas saberem que algoritmos mobilizar para a resolução de determinada questão, elas terminam errando por distração e comprometem o seu desempenho final,

visto que na maioria das vezes apenas a resposta é valorizada como reflexo da aprendizagem, sendo desconsiderado o processo para a obtenção deste resultado.

Os tipos de erros supracitados podem ser observados em várias questões do instrumento matemático. Por exemplo, em uma das questões deste instrumento, observou-se que uma criança cometeu um erro por distração, repetindo um número que já havia sido escrito. No entanto, ela continua respondendo a questão corretamente, o que demonstra o seu conhecimento conceitual (Extrato 15). Em outra questão, esta mesma criança, que apesar de ter um bom desempenho no instrumento matemático e conseguir resolver questões que a maioria das outras crianças não conseguiu, erra em uma questão mais simples – adição simples. Ao armar a conta ela utiliza o número impresso na questão para responder o problema e não precisar escrevê-lo novamente. Devido a essa escolha, seu espaço para a realização da conta ficou pequeno. Ao “subir” o número que sobrou para somar com as dezenas ela termina esquecendo-se de somá-lo e o soma depois com a centena (Extrato 16).

Extrato 15. Extrato do protocolo do instrumento matemático – questão 8



Extrato 16. Extrato do protocolo do instrumento matemático - questão 2.

2. ARME E EFETUE:

$$\begin{array}{r} 847 + 5 + 98 \\ 98 \\ +5 \\ \hline 1130 \end{array}$$

Outro erro cometido por distração também é observado em outra questão onde uma criança erra todas as letras da questão por contar “errado” o número de moedas, dado essencial para responder a questão (Extrato 17). Nesta questão também é possível perceber uma dificuldade no aspecto visuoespacial, visto que as moedas estavam dispostas espacialmente e talvez o fato dela esquecer de contar uma moeda esteja ligado também a dificuldade de trabalhar com imagens visuais complexas. Ela esquece de contar uma moeda, o que prejudica a apresentação de uma resposta correta. Sendo assim, apesar de efetuar corretamente as operações matemáticas necessárias para resolver a questão, o faz baseada no número que ela contou, o que implicou em um resultado final errado. Isto demonstra o seu conhecimento conceitual adequado para responder a questão, assim como que o erro cometido foi por distração, ou seja, procedural.

Extrato 17. Extrato do protocolo do instrumento matemático – questão 16.

16. MAURO GUARDOU O DINHEIRO QUE SUA MÃE COSTUMA LHE DAR PARA COMPRAR LANCHE NA ESCOLA. COMO ELE QUER COMPRAR UM BRINQUEDO, DECIDIU PEGAR SEU DINHEIRO NO COFRINHO. VEJA ABAIXO, AS MOEDAS DE 1 REAL QUE MAURO TEM.



RESPONDA:

15

A. QUANTAS MOEDAS DE 1 REAL MAURO TEM?

15

B. COMO NÃO TINHA DINHEIRO SUFICIENTE PARA COMPRAR O BRINQUEDO QUE ELE QUERIA, SUA MÃE RESOLVEU LHE DAR MAIS 3 REAIS. DE ACORDO COM AS INFORMAÇÕES, O BRINQUEDO QUE MAURO QUERIA, PODE CUSTAR ATÉ QUANTO?

18

C. QUANDO CHEGOU À LOJA DE BRINQUEDOS, MAURO PENSOU MELHOR E COMPROU UMA BOLA POR 14 REAIS. QUANTO DINHEIRO SOBROU?

4

Outro exemplo que ilustra possível comprometimento da concentração no momento de resolução do instrumento matemático pode ser observado na letra C da questão 13 (Extrato 18), onde a criança apresenta um procedimento adequado até certo momento da questão, parecendo “esquecer” apenas de utilizar mais uma informação importante para encontrar a resposta correta no final (somar os 3 envelopes soltos que sobraram). Pode-se observar que apesar de apresentar uma resposta correta no final, uma criança do grupo controle apresentou o mesmo procedimento utilizado pela criança com TDA/H, apenas lembrando-se da informação de somar mais 3 envelopes, o que demonstra que o erro cometido pela criança com TDA/H pode ser atribuído à distração (Extrato 19).

Extrato 18. Extrato do protocolo do instrumento matemático – questão 13 – letra C
Criança com TDA/H.

Examinadora: Como você fez?

Criança: coloquei 4 pacotes vezes 5 envelopes que dá 20.

Extrato 19. Extrato do protocolo do instrumento matemático de uma criança do grupo controle – questão 13 – letra C

Examinador: Como você fez?

Criança: Eu somei os 4 pacotes de 5 envelopes, que dá 20, mais 3 envelopes que sobraram soltos. Aí a soma de $20+3$ dá 23.

O processo de organização e interpretação da informação visual, que mobiliza habilidades tais como discriminação visual, memória visual e organização visuoespacial, referem-se ao domínio da visuoconstrução e da visuoespacialidade. O comprometimento de tais habilidades têm promovido debate importante no campo da investigação do TDA/H, conforme discutido anteriormente. Para alguns estudiosos haveria um déficit importante na memória visual das crianças deste subgrupo, a ponto de defenderem que o baixo desempenho destas em tarefa envolvendo memória visual

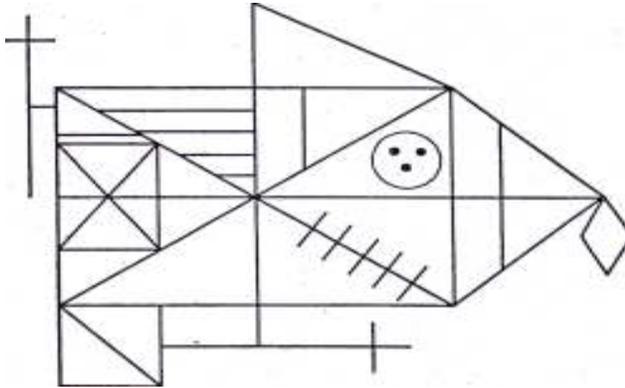
poderia ser um dos critérios diagnósticos do transtorno (BARNETT; MARUFF; VANCE, 2005; WESTERBERG et al., 2004). Por outro lado, estudiosos têm apontado para as dificuldades grafomotoras destas crianças e o benefício das mesmas na utilização deliberada da atenção no momento da escrita e do desenho (LANGE et al., 2007).

Nos dados do presente estudo foram observadas dificuldades no domínio da visuoespacialidade e visuoconstrução: os sujeitos do subgrupo A - Bruno e Felipe apresentaram um desempenho abaixo da média no teste que avalia este aspecto – o Teste de Figuras Complexas de Rey (ver Extrato 20 abaixo). Salienta-se que nos dois casos o processo de cópia foi inferior à reprodução de memória, o que aponta para possíveis dificuldades na visuoconstrução e visuoespacialidade. Por fim, tais dados são enaltecidos pelo baixo desempenho das duas crianças no subtteste Cubos do WISC III que avalia igualmente o domínio da visuoespacialidade e visuoconstrução. Ambos obtiveram 9 pontos ponderados, sendo esta, no caso de Bruno, a pior nota no domínio manipulativo e, no caso de Felipe, a segunda pior nota no mesmo domínio.

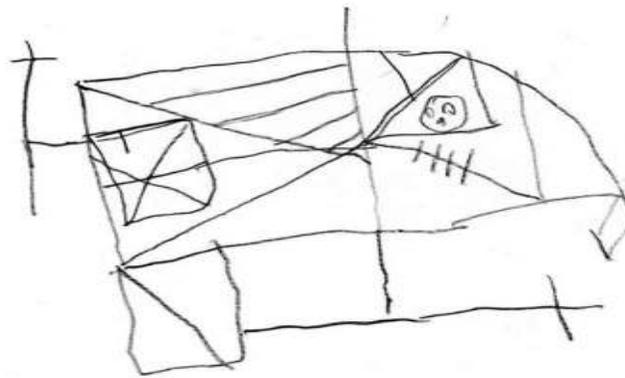
Tais déficits na visuoconstrução e visuoespacialidade podem ser identificados na atividade matemática das crianças com TDA/H no instrumento matemático, onde é possível perceber a dificuldade de observar os objetos visuoespacialmente e fazer os deslocamentos e giros no espaço para poder responder à questão de forma correta (Extrato 21). Tal dificuldade também foi observada em outra questão, na qual, apesar da criança ter conhecimento do que era um vértice e uma aresta, a mesma tem dificuldade em contar a quantidade exata de cada, já que a figura está disposta espacialmente e ela precisaria de habilidade relacionada à visuoespacialidade para completar as arestas e os vértices que não estavam “desenhados” na figura (Extrato 22).

Extrato 20. Extrato do protocolo da avaliação neuropsicológica de Bruno – Grupo A - Teste Figuras Complexas de Rey.

Figura



Cópia da criança



Extrato 21. Extrato do protocolo do instrumento matemático – questão 19.

19. OBSERVE ESTA PEÇA DE UM JOGO DE ENCAIXE:



Das figuras abaixo, circule a que representa a peça do jogo vista de cima.



A



B



C



D

Extrato 22. Extrato do protocolo do instrumento matemático – questão 38.

Examinador: Como você fez?
 Criança: Porque são 12 arestas e 10 vértices. Aí eu contei.
 Examinador: E o que é uma aresta e o vértice?
 Criança: Aqui é a aresta e aqui o vértice (aponta corretamente).

38. OBSERVANDO A FIGURA ABAIXO CONCLUIMOS QUE TEM:

A) 12 ARESTAS E 8 VÉRTICES
~~B) 12 ARESTAS E 10 VÉRTICES~~
 C) 14 ARESTAS E 8 VÉRTICES
 D) 14 ARESTAS E 10 VÉRTICES



Outra questão onde o déficit visuoespacial se manifesta no instrumento matemático é na letra F da questão 21 (ver Extrato 23 abaixo). Pôde-se perceber nos dados obtidos que crianças com TDA/H escreveram mil e setecentos em vez de mil e sete. Este fato pode estar associado, como discutido anteriormente, a dificuldade em tarefas que exigem o uso da memória de trabalho visuoespacial e de imagens visuais, o que refletiu na memorização ordenada dos números das quantidades, que fez estas crianças trocarem estes números.

Extrato 23. Extrato do protocolo do instrumento matemático – questão 21 – letra F.

F) MIL E SETE 1700

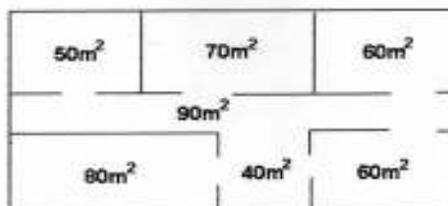
No que se refere à análise do desempenho global e dos tipos de erros produzidos pelas crianças com TDA/H no instrumento de avaliação da atividade matemática, o desempenho global das crianças com TDA/H (subgrupo A – média do percentual de

acertos 60,37%) não diferiu significativamente do desempenho observado no subgrupo de comparação (subgrupo B média do percentual de acertos 53,64%), tendo-se inclusive observado melhor desempenho das crianças com TDA/H em algumas questões. Apenas o aprofundamento da análise dos procedimentos e dos tipos de erro evidenciou o tipo de diferença entre os subgrupos de sujeitos acima aludidos.

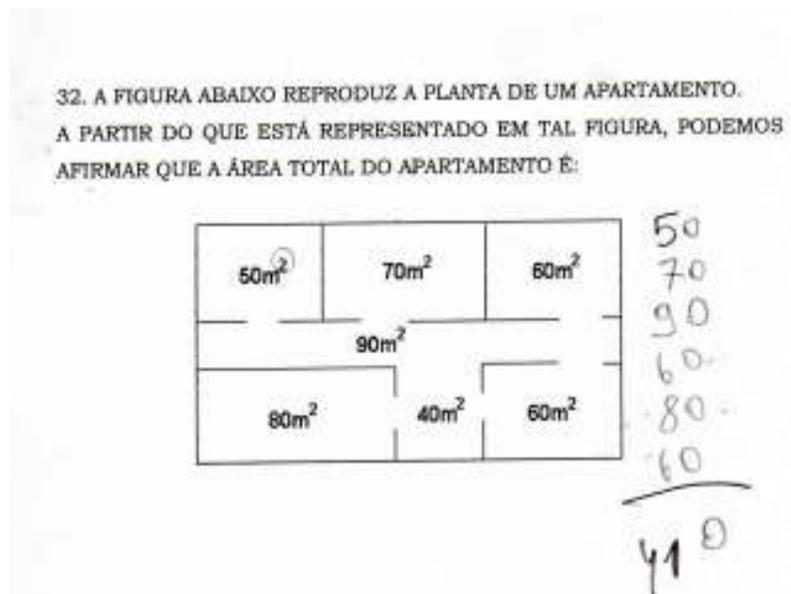
Ao observar as questões que as crianças do grupo com TDA/H erraram consistentemente, percebeu-se que na maioria delas as crianças do grupo controle também erram, destacando-se apenas a questão 32 (representação de uma planta baixa de imóvel residencial, com indicação das áreas dos cômodos), onde a maior parte das crianças do grupo controle acerta. No entanto, na questão 32 (Extrato 24), observa-se que as três crianças do grupo com TDA/H que erraram esta questão apresentaram um procedimento adequado, mas acabaram errando na resposta final por “esquecerem” de somar uma das áreas representadas na planta baixa, o que mais uma vez vem confirmar que a maior parte dos erros das crianças com TDA/H se refere a erros relacionados à proceduralidade, e não necessariamente a erros conceituais.

Extrato 24. Extrato do protocolo da questão 32 de 3 crianças do grupo A (TDA/H).

32. A FIGURA ABAIXO REPRODUZ A PLANTA DE UM APARTAMENTO.
A PARTIR DO QUE ESTÁ REPRESENTADO EM TAL FIGURA, PODEMOS
AFIRMAR QUE A ÁREA TOTAL DO APARTAMENTO É:



$$\begin{array}{r}
 90 \\
 20 \\
 40 \\
 60 \\
 50 \\
 + 50 \\
 \hline
 370
 \end{array}$$



É importante ressaltar que a situação experimental, na qual cada sujeito interage com um interlocutor adulto (experimentador) pode ter beneficiado as crianças com TDA/H. Tal contexto de interação entre as crianças e o experimentador, em que este último acompanhava procedimentos e solicitava a explicação de como a criança tinha resolvido a questão, pode ter facilitado o controle e revisão de procedimentos por parte das crianças do subgrupo TDA/H (subgrupo A), atenuando as dificuldades atencionais acima referidas. Em algumas situações, ao rever suas respostas, num procedimento

metacognitivo, era possível superar naquele momento o seu déficit atencional, como pode ser observado nos Extratos 25, 26 e 27. Vale ainda salientar que o ambiente de avaliação pode também ter beneficiado estas crianças, visto que uma sala isolada é diferente do contexto de sala de aula povoada de estímulos distratores.

Extrato 25. Extrato do protocolo do instrumento matemático – questão 5.

Examinador: como você fez?
Criança: vendo qual é que dava cada um deles. 2 centenas... 20×2 .
Examinador: Duas centenas é 20×2 ?
Criança: Não. 2×100 ; 10×7 ; e 5×1 .

Extrato 26. Extrato do protocolo do instrumento matemático – questão 6.

Examinador: Como você fez?
Criança: Vendo quanto é 12 dividido por 3.
Examinador: Então você dividiu 12 por 3?
Criança: Não, por 4. E deu para 3 crianças.

Extrato 27. Extrato do protocolo do instrumento matemático- questão 14.

Criança: 8.
Examinador: Como você fez?
Criança: Não, é 10. João tinha 4 maçãs e Maria tinha 6. Somando os dois dá 10.

6. Considerações finais

Estudos têm mostrado que o TDA/H tem apresentado uma relação significativa com o mau desempenho escolar (COUTINHO et al; 2007; PASTURA et al., 2005; ROHDE; HALPERN, 2004), e alguns estudos relacionam a uma dificuldade no domínio da atividade matemática (FÉLIX, s/d; MARSHALL et al., 1999; ROHDE; MATTOS, 2003; MIRANDA-CASAS et al., 2006). Tal aspecto é comumente reportado pela literatura como sendo um domínio frágil e comprometido no processo de aprendizagem destas crianças, e o aprofundamento do estudo de tais comprometimentos foi a motivação central da presente pesquisa.

Alguns estudos destacam déficits cognitivos específicos que compõem o perfil neuropsicológico de uma criança com TDA/H, mas não oferecem subsídios acerca de como tais déficits apresentados por tais crianças em relação às normas de desempenho de populações de referência se expressam em sua atividade escolar. O presente estudo procurou fazer essa ponte, buscando entender como as peculiaridades apresentadas no perfil neuropsicológico destas crianças podem ser refletidas especificamente em sua atividade matemática escolar.

Na avaliação do perfil cognitivo dessas crianças foram observados alguns déficits que parecem interferir na sua atividade matemática, na medida em que tendem a gerar dificuldades notadamente procedurais, referentes ao caminho de execução dos procedimentos de realização das tarefas. Porém, os dados aqui obtidos não autorizam a se supor incapacidade ou retardo na compreensão de princípios conceituais centrais esperados para os níveis etários e escolares das crianças pesquisadas.

Os resultados encontrados na avaliação neuropsicológica deste estudo corroboram dados apresentados na literatura (ROHDE; MATTOS, 2003; MIRANDA-CASAS et al., 2006), apontando para comprometimentos de funcionamento cognitivo em crianças com TDA/H, notadamente em termos de atenção concentrada (LI et al., 2008), flexibilidade cognitiva (SEMRUD-CLIKEMAN; PLISZKA; LIOTTI, 2008), controle inibitório (WÅHLSTEDT; THORELL; BOHLIN, 2008), memória operacional (ENGELHARDT et al., 2008), visuoespacialidade, visuoconstrução e coordenação visuomotora (LANGE et al., 2007).

A partir da observação deste padrão de funcionamento cognitivo, pôde-se fazer a inferência da forma como tais déficits poderiam interferir na atividade matemática

escolar. Tal procedimento foi realizado através de investigação e análise acerca da natureza dos erros produzidos pelas crianças com TDA/H em instrumento de avaliação da atividade matemática. Tais erros, conforme discutido na seção de análise dos resultados, foram pautados principalmente pela desatenção, dificuldade de manutenção da informação verbal na memória de trabalho, déficits no domínio da visuoespacialidade e dificuldades na flexibilização do pensamento.

As deficiências atencionais parecem dificultar a utilização de estratégias ordenadas e hierarquizadas implicadas no uso de determinados algoritmos matemáticos. Assim, crianças com TDA/H, transtorno investigado pelo presente estudo, apresentariam certa tendência a desenvolver deficiências relacionadas ao cálculo aritmético. Porém, vale salientar que tais dificuldades não são de natureza conceitual, atrelando-se mais consistentemente a erros procedurais. As dificuldades relacionadas à memória de trabalho podem ser percebidas na dificuldade de solucionar questões onde as informações foram fornecidas oralmente.

A impulsividade e a dificuldade no controle inibitório seriam outros fatores determinantes de tais dificuldades, pois teriam uma repercussão direta sobre a instrução, visto que tais fatores comprometeram o desempenho de crianças com TDA/H em algumas questões do instrumento matemático no momento em que foram dadas respostas imediatas a enunciados propositalmente longos e com estímulos distratores. A impulsividade e a dificuldade no controle inibitório interferem igualmente na monitoração da ação, e então a criança esquece de contar elementos (questão dos envelopes) ou de somar etapas. Interferem na avaliação da plausibilidade da resposta, uma vez que a criança não retorna ao enunciado para checar se a resposta final é pertinente ou não. Os déficits visuoespaciais puderam ser percebidos nas dificuldades das crianças em resolver questões que necessitassem da discriminação e orientação espacial, como por exemplo, rotacionar imagisticamente um sólido no espaço, no instrumento matemático.

Comprometimentos cognitivos de diferentes naturezas podem estar envolvidos na atividade matemática escolar, e de acordo com Luria (1981), dificuldades na atenção, na percepção visuoespacial e na memória operacional não implicariam necessariamente em um comprometimento do domínio conceitual da Matemática (competência-alvo), mas sim das habilidades que funcionam como ferramentas procedurais deste conhecimento (competências-meio), e que são preferencialmente avaliadas pelos instrumentos neuropsicológicos. Os resultados encontrados nesta pesquisa sugerem que

os erros cometidos pelas crianças com TDA/H não se caracterizam por dificuldades específicas no domínio da atividade matemática em termos conceituais, já que a maior parte dos seus erros são cometidos, como referido anteriormente, pela desatenção, pela falha na manutenção da informação verbal na memória de trabalho na resolução de questões ditadas oralmente e pelos déficits no controle inibitório e impulsividade, que dificultaram o acompanhamento de instruções longas e com informações irrelevantes que funcionaram como estímulos distratores. Portanto, pode-se afirmar que a natureza de tais erros é procedural, não sendo estes erros de nível conceitual.

Tais achados trazem uma abertura significativa para a intervenção específica em sala de aula. O fato de tais dificuldades não estarem circunscritas a aspectos conceituais da Matemática, direcionam as intervenções para aspectos como modificação do ambiente, adaptação do currículo e adequação do tempo, e a forma de apresentação da atividade, conforme já aludido na literatura disponível acerca deste tópico (BENCZIK, 2000; BENCZIK; BROMBERG, 2003). Por outro lado, reforça a necessidade de se trabalhar com a criança formas alternativas de monitoração da ação, de checagem das respostas finais, de construção de estratégias adaptadas de estudo, ou seja, caminhos alternativos que compensem os déficits de funcionamento executivo comumente deficitários neste subgrupo.

Na direção dos aspectos supracitados, destaca-se que no presente estudo características relevantes e originais dos dados obtidos diz respeito ao fato, já aludido anteriormente, de que o contexto de interação mediacional fornecido pela situação experimental pode ter se constituído em um auxílio eficaz para a atividade matemática das crianças com TDA/H. Nesse sentido, observou-se que, em algumas questões para as quais se solicitava às crianças explicar como as haviam resolvido, tal intervenção possibilitou contexto de suporte e revisão que permitiu à criança rever seu procedimento produtivamente, criticando erros e chegando ao acerto. Sendo assim, o incentivo do professor em termos de oferta de questões de checagem para que o aluno revisse seu trabalho provavelmente tem valor importante para o desempenho escolar de crianças com TDA/H, já que a maioria dos erros produzidos por estas crianças deveram-se a distrações. Especificamente em relação ao domínio da atividade matemática algumas intervenções também podem ser sugeridas, visto que a atividade matemática das crianças com TDA/H é particularmente marcada por pequenos erros que comprometem o resultado final. Sendo assim, o professor pode incentivar a criança a utilizar determinadas *próteses culturais* (na acepção dada por HAZIN, 2006), como lápis

marca-texto, para que ela destaque os símbolos aritméticos ou expressões-chave envolvidas nos problemas, incentivar o uso de papel e lápis de forma a evitar a sobrecarga na memória operacional, utilizar material concreto que auxilie nas questões que demandam a construção de imagens mentais, notadamente na geometria.

As crianças com TDA/H costumam não conseguir terminar os deveres propostos em aula no tempo estimado para sua realização, devido à dificuldade em sustentar a atenção por um tempo prolongado e devido à impulsividade, que por sua vez, comprometem o tempo total dispendido na resolução de tarefas, implicando no rebaixamento da velocidade de processamento. Uma alternativa para a realização das tarefas escolares destas crianças seria reduzir a quantidade total de trabalhos solicitados por período de tempo (aula), visando à qualidade do aprendizado mais espaçado temporalmente. Em termos mais práticos, isso poderia implicar na escolha de menos itens de atividade por aula, sem prejuízo da qualidade desses itens. Finalmente, outra decorrência das observações aqui realizadas diz respeito ao tempo de avaliação escolar disponível para estes alunos que deveria ser flexibilizado (ROHDE; DORNELES; COSTA, 2006).

Alterações na dinâmica da sala de aula também ajudariam as crianças com TDA/H a se adaptarem melhor a esta dificuldade. De acordo com algumas propostas discutidas por Rohde, Dorneles e Costa (2006), seria importante deixar inicialmente claro para os alunos qual o objetivo de determinada aula e/ou atividade. Tal atitude permite à criança com TDA/H, assim como às demais, retomar o curso da fala do professor, se porventura se distraírem com estímulos concorrentes. O fornecimento de instruções diretas, curtas e claras, como a divisão das atividades em unidades menores, também facilitaria a manutenção do foco atencional.

Como sugerido acima, alguns cuidados especiais são indicados para facilitar o desenvolvimento de um bom desempenho escolar das crianças com TDA/H. No entanto, os dados fornecidos pelo presente estudo sugerem que, apesar do TDA/H apresentar um quadro específico que merece cuidados, a dificuldade escolar apresentada pelas crianças com este transtorno nem sempre é de caráter impeditivo de seu aprendizado, ou seja, não se pode afirmar aqui que o TDA/H gere comprometimento específico capaz, por si só, de comprometer decisivamente o rendimento escolar dessas crianças. Há a presença de alguns comprometimentos (como a desatenção) que efetivamente podem levar a erros na execução em algum momento da tarefa, ou apenas a necessidade de um maior tempo para a realização da mesma, mas tais

comprometimentos podem ser abordados e compensados por ferramentas e arranjos de sala-de-aula.

Um último comentário diz respeito aos dados globais obtidos pela presente pesquisa em termos de ausência de diferenciação de desempenho global entre sujeitos dos subgrupos A (com diagnóstico de TDA/H) e B (sem tal diagnóstico), tanto em termos de escores em instrumentos neuropsicológicos quanto em termos do desempenho em instrumentos voltados para habilidades e competências em matemática escolar. Em primeira instância, vale aqui mencionar mais uma vez que os efetivos reduzidos dos grupos de participantes observados força à prudência em termos de qualquer inferência generalizadora a partir dos resultados obtidos. Em segundo lugar, há outra questão importante a ser observada, e que talvez devesse ser considerada para futuros estudos: todas as crianças com diagnóstico de TDA/H, participantes do presente estudo, estavam sob tratamento farmacológico específico prescrito para o TDA/H durante a avaliação. Dados da literatura disponível referem que os medicamentos usualmente prescritos para crianças com TDA/H melhoram seus sintomas nucleares – notadamente a desatenção, a hiperatividade e a impulsividade (FINDLING, 2008; TUCHA et al., 2006), melhorando conseqüentemente a concentração das mesmas, mas é importante considerar que há controvérsias em termos da ação deste fármaco sobre o funcionamento executivo, notadamente em termos de flexibilização do pensamento e da memória operacional (BIEDERMAN et al., 2008; SEMRUD-CLIKEMAN; PLISZKA; LIOTTI, 2008); bem como da velocidade de processamento das informações não-verbais (SNYDER, 2008).

Sendo assim, a melhora na concentração não implicaria diretamente na superação de dificuldades na flexibilização do pensamento, na visuoespacialidade, na visuoconstrução, etc.. Ainda assim é pertinente supor que a realização de estudo comparativo na vigência de tratamento medicamentoso tenha aliviado diferenças de desempenho escolar e de perfil neuropsicológico. Este fato sugere uma interferência positiva da medicação no funcionamento neuropsicológico das crianças com TDA/H e abre possibilidade de inspiração para novos estudos que observe tal interferência em função de tipos de abordagem medicamentosa ou mesmo ausência da mesma. Salienta-se também que estudos vêm sendo realizados na direção de investigar o efeito dos estimulantes a longo prazo. Para tais estudos, o metilfenidato promove mudanças significativas no funcionamento cognitivo de crianças com TDA/H, mas após o uso continuado, problematizando igualmente em termos do efeito da dosagem sobre habilidades

cognitivas específicas (VANCE; MARUFF; BARNETT, 2003; SEMRUD-CLIKEMAN; PLISZKA; LIOTTI, 2008).

Crianças com TDA/H apresentam um funcionamento neuropsicológico peculiar que se reflete em vários aspectos da sua vida, causando impacto na sua vida familiar, escolar e social. São crianças que geralmente são diferenciadas pela sua própria família, por seus professores e por seus colegas, devido ao seu comportamento hiperativo, por terem dificuldades de controlarem seus impulsos, geralmente sendo agressivas, e até por sua desatenção, sendo freqüentemente descritas por “viverem num mundo da lua”. Todos estes comportamentos são dificilmente aceitos pela maioria, o que termina conduzindo a comportamentos punitivos que levam estas crianças a apresentarem baixa auto-estima, o que acaba gerando sintomas secundários que potencializam os problemas das mesmas.

Finalmente cabe comentar, à luz dos dados aqui obtidos, que crianças com TDA/H não podem ser confundidas com crianças com déficit de desenvolvimento cognitivo, notadamente em termos de desenvolvimento conceitual em matemática (especialmente no que diz respeito a estruturas aditivas e multiplicativas, não diretamente relacionados ao domínio da visuoespacialidade como é o caso do domínio conceitual da geometria plana e da geometria descritiva, onde efetivamente foram constatadas dificuldades importantes das crianças com TDA/H em relação ao grupo controle de crianças). A maior parte dessas crianças com TDA/H costuma apresentar nível global de inteligência acima da média das populações de referência, mas os déficits decorrentes do TDA/H (atenção, memória operacional, flexibilidade cognitiva, visuoespacialidade) e os sintomas secundários (como a auto-estima baixa e demais problemas decorrentes da socialização escolar destas crianças) comprometem efetivamente a vida sócio-familiar e o desempenho escolar das mesmas. Tais crianças não são as únicas a apresentarem estas dificuldades, de resto presentes em toda e qualquer criança em idade escolar; mas por outro lado, negar a especificidade e mesmo a gravidade de tais dificuldades é tão inadequado quanto ampliá-las indevidamente. Os dados aqui obtidos ajudam a refletir acerca das especificidades do funcionamento neuropsicológico das crianças com TDA/H em relação às crianças ditas normais; aprofundar tal reflexão trará sem dúvida benefícios para ambos os grupos: afinal, a busca pelo desenvolvimento de *próteses culturais* que auxiliem as crianças com TDA/H a minimizarem seus déficits e aumentarem suas potencialidades trará benefícios inegáveis para estas crianças, mas para toda e qualquer criança, pois nenhuma criança está isenta de lidar com tais

dificuldades, e de se beneficiar com os suportes que a cultura circunjacente venha a lhes oferecer.

Referências bibliográficas

ABREU, J. N. S. **Memória e Transtorno do Déficit de Atenção e Hiperatividade**. São Paulo, 2007. 142p. Tese (Doutorado em Psicologia - Neurociências e Comportamento). Instituto de Psicologia, Universidade de São Paulo.

ALFANO, A. Avaliação Neuropsicológica do Transtorno do Déficit de Atenção e Hiperatividade (TDA/H): contribuições para uma intervenção eficaz. In: _____. **Neuropsicologia e aprendizagem, para viver melhor**. Editora científica: Luiza Elena L. Ribeiro do Valle. Ribeirão Preto, SP: Tecmedd, 2005, p. 89-94.

ALONSO, D.; FUENTES, L. J. Mecanismos cerebrales del pensamiento matemático. **Revista de Neurología Clínica**, v.33 (supl.6), p. 568-576, 2001.

AMARAL, A. H.; GUERREIRO, M. M. Attention deficit hyperactivity disorder: proposal of neuropsychological assessment. **Arquivos de Neuro-Psiquiatria**, v.59, n.4, p. 884-888, 2001.

ANDRADE, E. Outros transtornos comportamentais. In: ASSUMPCÃO JR, F.K., **Adolescência Normal e Patológica**. São Paulo: Lemos Editorial, 1998.

ANDRADE, E. R.; SCHEUER, C.; ROCCA, C. C. A.; PANTANO, T. Transtorno do déficit de atenção/hiperatividade e atividade motora para escrita: relato de um caso tratado com metilfenidato. **Infanto: revista de neuropsiquiatria da infância e adolescência**, v. 8, n. 1, p. 5-12, 2000.

ANDRADE, E. Quadro Clínico do Transtorno de Déficit de Atenção/Hiperatividade. In: ROHDE, L. A.; MATTOS, P. **Princípios e Práticas em TDA/H**. Porto Alegre: Artmed, 2003, p. 75-83.

ANDRADE, V. M.; SANTOS, F. H.; BUENO, O. F. A. **Neuropsicologia Hoje**. São Paulo: Artes Médicas, 2004, 454p.

ANTONY, S.; RIBEIRO, J. P. A criança hiperativa: uma visão da abordagem gestáltica. **Psicologia: Teoria e Pesquisa**. Brasília, v.20, n.2, p. 127-134, maio/agosto, 2004.

ARAÚJO, C. H. Retrato e evolução da qualidade do ensino básico. **Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira**. Brasília, julho de 2003.

Disponível em <http://www.inep.gov.br/imprensa/artigos/retrato_educacao.htm>. Acesso em: 07 agosto 2007.

ARAÚJO, C. H.; LUZIO, N. Dificuldades do ensino da matemática. **Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira**. Brasília, maio de 2004a. Disponível em <http://www.inep.gov.br/imprensa/artigos/dificuldades_ensino_matematica.htm>. Acesso em: 07 agosto 2007.

ARAÚJO, C. H.; LUZIO, N. O ensino da matemática na educação básica. **Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira**, Brasília, novembro de 2004b. Disponível em <http://www.inep.gov.br/imprensa/artigos/ensino_matematica.htm>. Acesso em: 07 agosto 2007.

ARNSTEN, A. F. T. Genetics of childhood disorders: XVIII. ADHD, Part. 2: norepinephrine has a critical modulatory influence on prefrontal cortical function. **Journal of the American Academy of Child & Adolescent Psychiatry**, v. 39, p. 1201-3, 2000.

BARBOSA, A. A. G. O TDA/H em meninas: características especiais? In: ROHDE, L. A.; MATTOS, P. **Princípios e práticas no TDA/H**. Porto Alegre: Artmed, 2003, p. 143-150.

BARNETT, R. et. al. Abnormal executive function in attention deficit hyperactivity disorder: the effect of stimulant medication and age on spatial working memory. **Psychological Medicine**, v.31, n.6, p. 1107-1115, 2001.

BARNETT, R.; MARUFF, P.; VANCE, A. An investigation of visuospatial memory impairment in children with attention deficit hyperactivity disorder (ADHD), combined type. **Psychological Medicine**, v.35, n.10, p. 1433-1443, 2005.

BENCZIK, E. B. P. **Transtorno de Déficit de Atenção/Hiperatividade: atualização diagnóstica e terapêutica**. São Paulo: Casa do Psicólogo, 2000, 110p.

BENCZIK, E. B. P.; BROMBERG, M. C. Intervenções na escola. In: ROHDE, L. A.; MATTOS, P.; & cols. **Princípios e práticas em TDA/H**. Porto Alegre: Artmed, 2003. p.199-218.

BIEDERMAN, J. et. al. Effects of stimulant medication on neuropsychological functioning in young adults with attention-deficit/hyperactivity disorder. **Journal of Clinical Psychiatry**, v.69, n.7, p. 1150-1156. 2008.

BRITO, G. N. O.; PEREIRA, C. C. S.; SANTOS-MORALES, T. R. Behavioral and neuropsychological correlates of hyperactivity and inattention in Brazilian school children. **Developmental Medicine & Child Neurology**, v.41, n.11, p.732-739, 1999.

BROWN, T. E. **Transtorno de déficit de atenção: a mente desfocada em crianças e adultos**. Porto Alegre: Artmed, 2007, 232p.

BRUNER, J. S. **The relevance of education**. Middlesex: Penguin Books, 1972, 175p.

_____ **Uma nova teoria da aprendizagem**. 4ª edição. Rio de Janeiro: Bloch Editores, 1976, 162p.

_____ **Atos de significação**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1997, 134p.

_____ **A cultura da educação**. Porto Alegre, Artes Médicas, 2001, 186p.

CAMBRAIA, S. **Teste AC**. São Paulo: Vetor, 2003, 71p.

CANGUILHEM, G. **O Normal e o Patológico**. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 1990, 269p.

CAPOVILLA, A. G. S.; ASSEF, E. C.S; COZZA, H., F. P. Avaliação de flexibilidade cognitiva em crianças com TDA/H: teste de trilhas. In: CAPOVILLA, A. G. S.; CAPOVILLA, F. S. **Teoria e pesquisa em avaliação neuropsicológica**. São Paulo: Editora Memnon, 2007, p. 87-95.

CARLO, M. P. **Se essa casa fosse nossa - instituições e processos de imaginação na educação especial**. São Paulo: Plexus editor, 2001, 160p.

CASTELLANOS, F. X. et al. Controlled Stimulant Treatment of ADHD and Comorbid Tourette's Syndrome: Effects of Stimulant and Dose. **Journal of the American Academy of Child & Adolescent Psychiatry**, v. 36, n.5, p. 589-96, 1997.

CLASSIFICAÇÃO INTERNACIONAL DE DOENÇAS. **Psiquweb Psiquiatria Geral**. 10 edição. Disponível em <<http://www.psiquweb.med.br/cid/cid10.html>>. Acesso em: 09 setembro 2006.

CIASCA, S. M.; GUIMARÃES, I. E.; TABAQUIM, M. L. Neuropsicologia do desenvolvimento: aspectos teóricos e clínicos. In: MELLO, C. B.; MIRANDA, M. C.; MUSZKAT, M. **Neuropsicologia do Desenvolvimento**. São Paulo: Memnon, 2005, p. 14-25.

COSTA, S. R. D. **O papel da interação social na aprendizagem do aluno com Transtorno de Déficit de Atenção/Hiperatividade - TDA/H: o caso do CENEP-HC/UFPR**. 2006. 186p. Dissertação (Mestrado em Educação) - Pós-graduação em educação, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2006.

COUTINHO, G.; MATTOS, P.; ARAÚJO, C. Desempenho neuropsicológico de tipos de transtorno do déficit de atenção e hiperatividade (TDA/H) em tarefas de atenção visual. **Jornal Brasileiro de Psiquiatria**. Rio de Janeiro, v. 56, n.1, p. 13-16, 2007.

CUNHA, J. **Psicodiagnóstico V**. Porto Alegre: Artmed, 2002, 677p.

DA ROCHA FALCÃO, J. T. **Psicologia da educação matemática: uma introdução**. Belo Horizonte: Autêntica, 2003, 100p.

DALGALARRONDO, P. A atenção e suas alterações. In: _____ **Psicopatologia e Semiologia dos Transtornos Mentais**. Porto Alegre: Artes Médicas, 2000, p. 71-73.

DAMÁSIO, A. R. **O erro de Descartes: emoção, razão e cérebro humano**. São Paulo: Companhia das letras, 1996, 322p.

DAMÁSIO, A. **Ao encontro de Espinosa: as emoções sociais e a neurologia do sentir**. Sintra: Publicações Europa-América, 2003, 378p.

DEHAENE, S. Single-neuron arithmetic. **Science**, v. 297, n. 5587, p. 1652-1653, 2002. Disponível em <<http://www.Sciencemag.org>>. Acesso em: 22 outubro 2008.

EILAM, G. The philosophical foundation of Aleksandr R. Luria's neuropsychology. **Science in context**, v. 16, n.4, p. 551-577, 2003.

ENGELHARDT, P. E.; NIGG, J. T., CARR, L. A., FERREIRA, F. Cognitive inhibition and working memory in attention-deficit/hyperactivity disorder. **Journal Abnormal Psychology**, v.117, n.3, p. 591-605, 2008.

FARAONE, S. V.; BIERDERMAN, J.; FRIEDMAN, D. Validity of DSM-IV Subtypes of Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder: A Family Study Perspective. **Journal of the American Academy of Child and Adolescent Psychiatry**. Chicago, v.39, n.3, p.300-307, 2000.

FÉLIX, M. **Hiperatividade e aprendizagem de matemática**. Disponível em <<http://www.profala.com/arthiper8.htm>>. Acesso em: 27 setembro 2008.

FERNANDES TEIXEIRA, J. **Mente, cérebro e cognição**. Petrópolis: Vozes, 2000, 196p.

FERREIRA, S. N.; CALEGARO, M. M. Instinto numérico - a psicogênese das habilidades matemáticas. **Psicopedagogia on-line**. 2004. Disponível em <<http://www.psicopedagogia.com.br/artigos>>. Acesso em: 12 janeiro 2008.

FIGUEIREDO, V. L. M. WISC III. In: Cunha, J. A. (Org.) **Psicodiagnóstico V**. Porto Alegre: Artmed, 2002, p. 603-614.

FINDLING, R. L. Evolution of the treatment of attention-deficit/hyperactivity disorder in children: a review. **Clinical Therapeutics**, v.30, n.5, p. 942-57, 2008.

FUENTES, D. (ORG). **Neuropsicologia: teoria e prática**. Porto Alegre: Artes Médicas, 2008, 432p.

GARTON, A. F. **Social interaction and the development of language and cognition**. United Kingdom: EA, 1992, 155p.

GHERPELLI, J. Distúrbio do déficit de atenção/hiperatividade. **Sinopse de Pediatria**, v. 7, p. 27-33, 2001.

GOLFETO, J. H.; BARBOSA, G. A. Epidemiologia. In: **Princípios e práticas no TDA/H**. Porto Alegre: Artmed, 2003, p. 15-34.

GREVET, E. H., ABREU, P. B.; SHANSIS, F. Proposta de uma abordagem psicoeducacional em grupos para pacientes adultos com Transtorno de Déficit de Atenção/Hiperatividade. **Revista de Psiquiatria do Rio Grande do Sul**. Rio Grande do Sul, v.25, n.3, p.446-452, 2003.

HAZIN, I. **Atividade matemática em crianças com epilepsia idiopática generalizada do tipo ausência: contribuições da neuropsicologia e da psicologia cognitiva**. 2006. 268p. Tese (Doutorado em Psicologia Cognitiva) - Pós-graduação em Psicologia Cognitiva, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2006.

HAZIN, I. Atividade matemática em crianças epiléticas: interesse neuropsicológico das patologias. In: _____ **Neuropsicologia e aprendizagem, para viver melhor**. Editora científica: Luiza Elena L. Ribeiro do Valle. Ribeirão Preto, SP: Tecmedd, 2005, p. 179-184.

HAZIN, I. A Aprendizagem da matemática por crianças com necessidades especiais: contribuições da neuropsicologia. In: IX Encontro Nacional de Educação Matemática. **Anais do IX Encontro Nacional de Educação Matemática**. Belo Horizonte, 2007.

HEATON, R.; CHELUNE, G.; TALLEY, J.; KAY, G.; CURTISS, G. **Manual do Teste Wisconsin de classificação de cartas**. São Paulo: Casa do Psicólogo, 2005, 331p.

HECHTMAN, L. et. al. Academic Achievement and Emotional Status of Children With ADHD Treated With Long-Term Methylphenidate and Multimodal Psychosocial Treatment. **Journal of the American Academy of Child & Adolescent Psychiatry**, v.43, n.7, p. 812-819, 2004.

INEP. Disponível em < <http://www.inep.gov.br>>. Acesso em julho/2002.

KAEFER, H. Avaliação Psicológica no Transtorno da atenção. In: ROTTA, N.; OHLWEILER, L.; RIESGO, R. (Orgs). **Transtorno da aprendizagem: abordagem neurobiológica e multidisciplinar**. Porto Alegre: Artmed, 2006, p. 315-328.

KIBBY, M. Y.; COHEN, M. J. Memory Functioning in Children with Reading Disabilities and/or Attention Deficit/Hyperactivity Disorder: A Clinical Investigation of their Working Memory and Long-Term Memory Functioning. **Child Neuropsychology**, v.31, n.1, p. 1-22, 2008.

LAKOFF, G; NÚÑEZ, R. E. **Where mathematics comes from: how the embodied mind brings mathematics into being**. New York: Basic books, 2000, 473 p.

LANGE, K. W. et. al. Interaction of attention and graphomotor functions in children with attention deficit hyperactivity. **Journal of Neural Transmission**, sup. 72, p. 249-259, 2007.

LANGLEBEN, D. et. al. Effect of methylphenidate on Stroop Color–Word task performance in children with attention deficit hyperactivity disorder. **Psychiatry Research**, v. 141, n.3, p. 315-320, 2009.

LAWRENCE, V. et. al. Executive function and ADHD: A comparison of children's performance during neuropsychological testing and real-world activities. **Journal of Attention Disorders**, v.7, n.3, p. 137-149, 2004.

LÉZAK, M. D. **Neuropsychological Assessment**. 4th Ed. New York: Oxford University Press, 2004, 985p.

LI, Q. Q. et. al. Analysis on neuropsychological characteristics of subtypes of attention deficit hyperactivity disorder. **Zhonghua Er Ke Za Zhi**, 46, n.1, p. 64-68, 2008.

LURIA, A. R. **Fundamentos de Neuropsicologia**. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 1981, 346p.

_____ Vigotskii. In: VIGOTSKII, L. S.; LURIA, A. R. & LEONTIEV, A. N. **Linguagem, desenvolvimento e aprendizagem**. São Paulo: Ícone, 1988, p. 21-37.

_____ **Curso de psicologia geral** – vol. III, parte 1. Rio de Janeiro: Editora Civilização Brasileira, 1991, 101p.

_____ **A construção da mente**. São Paulo: Ícone, 1992, 234p.

MADER, M. J. Avaliação neuropsicológica: da pesquisa à prática clínica com adultos. In: CRUS, R. M.; ALCHIERI, J. C.; SARDÁ JR., J. J. **Avaliação e medidas psicológicas**. São Paulo: Casa do Psicólogo, 2002, 274p.

MALLOY-DINIZ, L. F. et. al. Neuropsicologia no transtorno de déficit de atenção/hiperatividade. In: FUENTES, D. et. al. **Neuropsicologia teoria e prática**. Porto Alegre: Artmed, 2008, p. 241-255.

MANUAL DIAGNÓSTICO E ESTATÍSTICO DE TRANSTORNOS MENTAIS. Tradução: Dayse Batista. 4º edição. Porto Alegre: Artes Médicas, 1995.

MARSHALL, R.; SCHAFER, V.; O'DONNELL, L. et. al. Arithmetic disabilities and ADD subtypes: implications for DSM-IV. **Journal of learning disabilities**, v. 32, n. 3, p. 239-247, 1999.

MATTOS, P. No mundo da lua: déficit de atenção. São Paulo: Lemos editorial, 2003, 160p.

MATTOS, P. et al. Painel brasileiro de especialistas sobre diagnóstico do transtorno de déficit de atenção/hiperatividade (TDA/H) em adultos. **Revista de Psiquiatria do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre, v.28, n.1, p.50-60, 2006.

MIRANDA, A.; GIL-LLARIO, D. Las dificultades de aprendizaje en las matemáticas: concepto, manifestaciones y procedimientos de manejo. **Revista de Neurología Clínica**, v.2 (supl.1), p. 55-71, 2001.

MIRANDA-CASAS, A.; ALBA, A. M.; MARCO-TAVERNER, R. . Dificultades em el aprendizaje de matemáticas em niños com Trastorno por déficit de atención e hiperactividad. **Revista de Neurología**, v.42 (supl. 2), p.163-170, 2006.

MORALES, R. Educação e neurociências: uma via de mão dupla. In: **28ª reunião anual da ANPEd**. Caxambu, MG: 2005. Disponível em <<http://www.anped.org.br/reunioes/28/textos/GT13/gt131611int.rtf>> Acesso em 20 outubro/2007.

NUNES, T.; BRYANT, P. **Crianças fazendo matemática**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1997, 244p.

OLIVEIRA, C. M. Redes neuroanatômicas do controle da atenção. **Centro de teleneurociências do Instituto Edumed**, s/d. Disponível em < <http://www.edumed.org.br/cursos/neurociencia/01/Monografias/index.html>>. Acesso em: 23 agosto 2007.

OLIVEIRA, M. K. **Vigotski aprendizado e desenvolvimento: um processo sócio-histórico**. São Paulo: Editora Scipione, 1993, 111p.

OLIVEIRA, R. M.; CHARCHAT-FICHMAN, H. Brazilian children performance on Rey's Auditory Verbal Learning Paradigm. **Arquivos de Neuropsiquiatria**, v.66, n.1, p. 40-44, 2008.

PASTURA, G. M. C.; MATTOS, P; & ARAUJO, A. P. Q. C. Desempenho escolar e transtorno de déficit de atenção e hiperatividade. **Revista de psiquiatria clínica**. São Paulo, v.32, n.6, 2005. Disponível em < <http://www.scielo.br/scielo.php>>. Acesso em: 26 julho 2006.

PEREIRA, H. S.; ARAÚJO, A. P. Q. C.; MATTOS, P. Transtorno do déficit de atenção e hiperatividade (TDA/H): aspectos relacionados à comorbidade com distúrbios da atividade motora. **Revista Brasileira de Saúde Materno-Infantil**. Recife, v.5, n.4, out./dez., p. 391-402, 2005.

PLISZKA, S. R. **Neurociências para o clínico de saúde mental**. Porto Alegre: Artmed, 2004, 219p.

POETA, L. S.; ROSA NETO, F. Estudo epidemiológico dos sintomas do transtorno do déficit de atenção/hiperatividade e transtornos de comportamento em escolares da rede pública de Florianópolis usando a EDAH. **Revista Brasileira de Psiquiatria**. São Paulo, v.26, n.3, 2004.

POSSA, M. A.; SPANEMBERG, L.; GUARDIOLA, A. Comorbidades do transtorno de déficit de atenção e hiperatividade em crianças escolares. **Arquivos de Neuro-Psiquiatria**. São Paulo, v.63, n.2b, p.479-483, 2005.

REED, U. C. Transtorno de déficit de atenção e hiperatividade. In: LUCIA, M. C.; MIOTTO, E. **Neuropsicologia e as interfaces com a Neurociência**. São Paulo: Casa do psicólogo, 2007, p.143-147.

REY, A. **Teste de cópia e de reprodução de memória de Extratos geométricas complexas**. São Paulo: Casa do Psicólogo, 1999, 72p.

RIESGO, R. S. Transtornos da atenção: co-morbidades. In: ROTTA, N.; OHLWEILER, L.; RIESGO, R. (Orgs). **Transtorno da aprendizagem: abordagem neurobiológica e multidisciplinar**. Porto Alegre: Artmed, 2006, p 347-364.

ROHDE, L. A.; BARBOSA, G.; TRAMONTINA, S.; POLANCZYK, G. Transtorno de déficit de atenção/hiperatividade. **Revista Brasileira de Psiquiatria**. São Paulo, v.22, s.2, p.7-11, 2000.

ROHDE, L. A.; MATTOS, P.; & cols. **Princípios e práticas em TDA/H**. Porto Alegre: Artmed, 2003. 236p.

ROHDE, L. A.; HALPERN, R. Transtorno de déficit de atenção/hiperatividade: atualização. **Jornal de Pediatria**. Rio de Janeiro, v.80, n. 2, 2004. Disponível em < <http://www.scielo.br/scielo.php> >. Acesso em: 26 julho 2006.

ROHDE, L. A.; DORNELES, B. V.; COSTA, A. C. Intervenções escolares no transtorno de déficit de atenção/hiperatividade. In: ROTTA, N.; OHLWEILER, L.; RIESGO, R. (Orgs). **Transtorno da aprendizagem: abordagem neurobiológica e multidisciplinar**. Porto Alegre: Artmed, 2006, p. 365-374.

ROMIN, C. B. Wisconsin Card Sorting Test with children: a meta-analytic study of sensitivity and specificity. **Archives of Clinical Neuropsychology**, v.19, n.8, p. 1027-1041, 2004.

ROSENTHAL, E. N.; RICCIO, C. A.; GSANGER, K. M.; JARRATT, K. P. Digit Span components as predictors of attention problems and executive functioning in children. **Archives of Clinical Neuropsychology**, v.21, n.2, p. 131-139, 2006.

ROTTA, N. Transtorno da atenção: aspectos clínicos. In: ROTTA, N.; OHLWEILER, L.; RIESGO, R. (Orgs). **Transtorno da aprendizagem: abordagem neurobiológica e multidisciplinar**. Porto Alegre: Artmed, 2006, p 301-314.

ROZO, O. P. El Cerebro Matemático. **Avances en Enfermería**. Bogotá, v. 22, n. 2, p. 48-57, 2004.

SACKS, O. **Um antropólogo em Marte – sete histórias paradoxais**. São Paulo: Companhia das Letras, 2003, 331p.

SEARLE, J. R. **O mistério da consciência**. São Paulo: Paz e Terra, 1998, 239p.

SEIDMAN, L. J. Neuropsychological functioning in people with ADHD across the lifespan. **Clinical Psychology Review**, v.26, n.4, p. 466-485, 2006.

SEMRUD-CLIKEMAN, M.; PLISZKA, S.; LIOTTI, M. Executive functioning in children with attention-deficit/hyperactivity disorder: combined type with and without a stimulant medication history. **Neuropsychology**, v.22, n.3, p. 329-340, 2008.

SHIELS, K. et. al. The effects of incentives on visual-spatial working memory in children with attention-deficit/hyperactivity disorder. **Journal Abnormal Psychology**, v.36, n.6, p. 903-913, 2008.

SILVEIRA, A. P.; DINIZ, J.; POLETTINI, L. M. et. al. **Deficiência mental – abordagem histórico-cultural, 2003**. Disponível em <<http://www.lite.fae.unicamp.br/papet/2003/ep127/def.mental.htm>>. Acesso em: 20 outubro 2007.

SIMÕES, M. R. Utilizações da WISC-III na avaliação neuropsicológica de crianças e adolescentes. **Aferição de testes neuropsicológicos para a população portuguesa**. Universidade de Coimbra, Portugal, 2002. Disponível em <<http://sites.ffclrp.usp.br/paideia/artigos/23/08.doc>>. Acesso em: 05 setembro 2007.

SNYDER, A. M. et. al. Effect of treatment with stimulant medication on nonverbal executive function and visuomotor speed in children with attention deficit/hyperactivity disorder (ADHD). **Child Neuropsychology**, v.14, n.3, p. 211-226, 2007.

SOUZA, E. M. L.; INGBERMAN, Y. K. Transtorno de déficit de atenção e hiperatividade: características, diagnóstico e formas de tratamento. **Interação em Psicologia**. Paraná, v. 4, p. 23-37, jan/dez. 2000.

STEIN, L. **TDE – Teste de Desempenho Escolar**. São Paulo: Casa do Psicólogo, 1994, 35p.

STERNBERG, R. J. **Psicologia Cognitiva**. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 2000, 465p.

TUCHA, O. et. al. Effects of methylphenidate on multiple components of attention in children with attention deficit hyperactivity disorder. **Psychopharmacology**, v.185, n.3, p.315-326, 2006.

VAN DER VEER, R. & VALSINER, J. **Vigotski: uma síntese**. São Paulo: Unimarco Editora, 1996, 479p.

VANCE, A. L.; MARUFF, P.; BARNETT, R. Attention deficit hyperactivity disorder, combined type: better executive function performance with longer-term psychostimulant medication. **Australian and New Zealand Journal of Psychiatry**, v.37, n.5, p. 570-576, 2003.

VIGOTSKII, L. S. Aprendizagem e desenvolvimento intelectual na idade escolar. In: VIGOTSKII, L. S.; LURIA, A. R.; LEONTIEV, A. N. **Linguagem, desenvolvimento e aprendizagem**. São Paulo: Ícone, 1988, p. 103-117.

_____. **The fundamental problems of defectology**. Plenum Press, 1993. Disponível em <www.marxists.org/archive/Vigotski/works/1929/defectology/index.htm>. Acesso em: 16 maio 2008.

_____. **A formação social da mente**. 6ª edição. São Paulo: Martins Fontes, 2000, 191p.

_____. **A construção do pensamento e da linguagem**. São Paulo: Martins Fontes, 2001, 496p.

_____. **Psicologia pedagógica**. Porto Alegre: Artmed, 2003, 576p.

VILLALOBOS, J. A. L. Trastorno por déficit de atención/hiperactividad: perfil intelectual y factor de independencia a la distracción. **Revista de Neurología**, v.44, n.10, p. 589-595, 2007.

VITAL, M.; HAZIN, I. Avaliação do desempenho escolar em matemática de crianças com transtorno de atenção/hiperatividade (TDA/H): um estudo piloto. **Revista Ciência e Cognição**. Rio de Janeiro, v.13, n.3, p.19-36, nov. 2008.

WÄHLSTEDT, C.; THORELL, L. B.; BOHLIN, G. ADHD symptoms and executive function impairment: early predictors of later behavioral problems. **Developmental Neuropsychology**, v.33, n.2, p. 160-178, 2008.

WECHSLER, D. Escalas Weschler de Inteligência para Crianças: Manual. 3ª Ed. Adaptação e Padronização Brasileira (1ª Ed.). Figueiredo, V.L.M. São Paulo: Casa do Psicólogo, 2002.

WESTERBERG, H.; HIRVIKOSKI, T.; FORSSBERG, H.; KLINGBERG, T. Visuo-spatial working memory span: a sensitive measure of cognitive deficits in children with ADHD. **Child Neuropsychology**, v.10, n.3, p. 155-161, 2004.

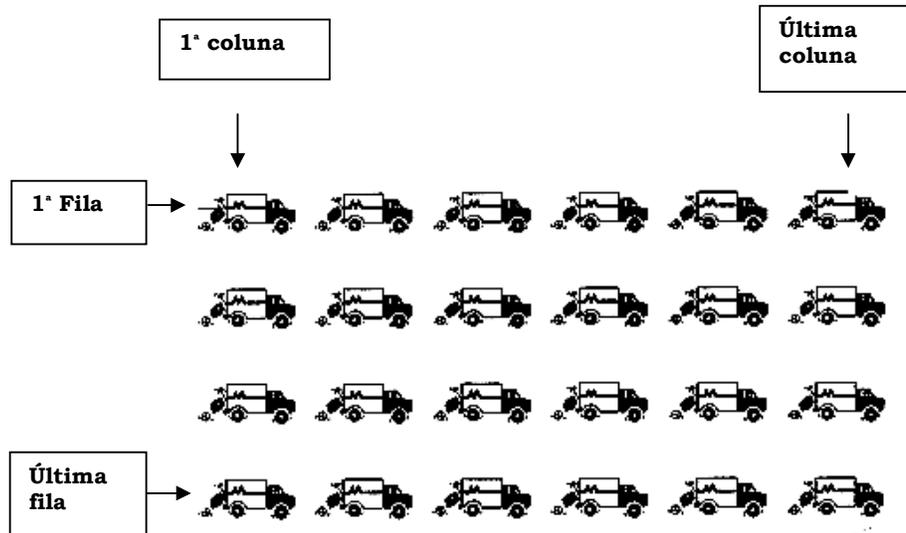
WOOLFOLK, A. E. **Psicologia da educação**. 7ª edição. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 2000, 568p.

ZUNINO, D. L. **A matemática na escola: aqui e agora**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1995, 191p.

ANEXO A

INSTRUMENTO MATEMÁTICO

1. CIRCULE O CAMINHÃO QUE ESTÁ NA 3ª FILA E NA 5ª COLUNA.



2. ARME E EFETUE:

$$847 + 5 + 98$$

3. ESCREVA A RESPOSTA DO PROBLEMA QUE VOCÊ OUVIU.
PROBLEMA 1.

[PROBLEMA 1. NA AULA DE PINTURA CADA ALUNO GASTA DUAS FOLHAS DE PAPEL. A CLASSE TODA TEM 12 MENINOS. QUANTAS FOLHAS DE PAPEL A ESCOLA VAI GASTAR PARA TODA A CLASSE?]

4. NÓS VAMOS DAR UMA FESTA! PARA CADA CRIANÇA QUE VIER NÓS DAREMOS DUAS BOLAS. NÓS TEMOS AO TODO 18 BOLAS. QUANTAS CRIANÇAS NÓS PODEMOS CONVIDAR?
5. ESCREVA O NÚMERO FORMADO POR: 2 CENTENAS, 7 DEZENAS E 5 UNIDADES.

6. LÚCIA TEM 12 BOMBONS E QUER GUARDÁ-LOS EM SAQUINHOS, SEM DEIXAR SOBRAR NENHUM. TODOS OS SAQUINHOS DEVEM TER A MESMA QUANTIDADE DE BOMBONS. COMO LÚCIA PODE FAZER?

7. ESCREVA A RESPOSTA DO PROBLEMA QUE VOCÊ OUVIU. PROBLEMA 2.

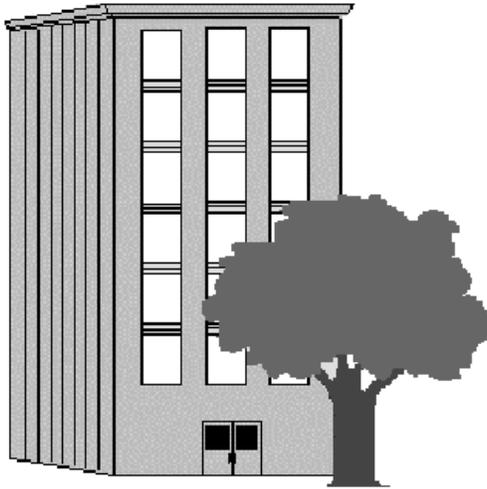
[PROBLEMA 2. EM UMA LOJA, O PREÇO DE UMA BICICLETA A PRAZO É R\$ 130,00. À VISTA, O PREÇO DIMINUI EM R\$ 30,00. QUAL O PREÇO DESSA BICICLETA À VISTA?]

8. EM CADA CARTÃO APARECE UM NÚMERO. ESCREVA OS NÚMEROS ACIMA EM ORDEM CRESCENTE, ISTO É, DO MENOR PARA O MAIOR.

13	69	17	31	96
----	----	----	----	----

9. O NÚMERO QUE TEM MAIS UNIDADES É O 79 OU O 81?

10. VOCÊ NÃO CONSEGUE VER TODAS AS JANELAS QUE EXISTEM NA FRENTE DESTE PRÉDIO. AINDA ASSIM, VOCÊ SERIA CAPAZ DE ACHAR UM JEITO DE DIZER QUANTAS JANELAS EXISTEM AO TODO NA FRENTE DESTE PRÉDIO?

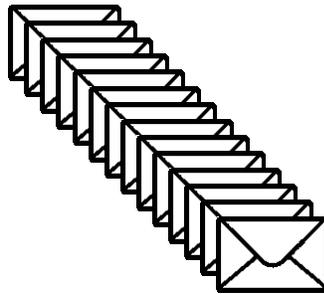


11. NA TERRA DO FAZ-DE-CONTA EXISTEM TRÊS TOCAS DE COELHOS. EM CADA TOCA MORAM QUATRO COELHOS. TODOS OS DOMINGOS OS COELHOS SAEM DE SUAS TOCAS PARA COMEREM NO RESTAURANTE. ELES COMEM UMA CENOURA CADA UM. COMO A GENTE PODE SABER QUANTAS CENOURAS O DONO DO RESTAURANTE PRECISARÁ COMPRAR PARA ESTE DOMINGO?

12. EU E RODRIGO COLECIONAMOS FIGURINHAS. ONTEM ELE VEIO AQUI EM CASA E A GENTE TROCOU FIGURINHAS. EU DEI A ELE 4 FIGURINHAS E ELE ME DEU 6 FIGURINHAS. HOJE EU TENHO 15 FIGURINHAS. QUANTAS FIGURINHAS EU TINHA ANTES DE RODRIGO IR LÁ EM CASA?

13. NO DESENHO ABAIXO APARECEM ALGUNS ENVELOPES QUE DEVEM SER EMPACOTADOS DE 5 EM 5.

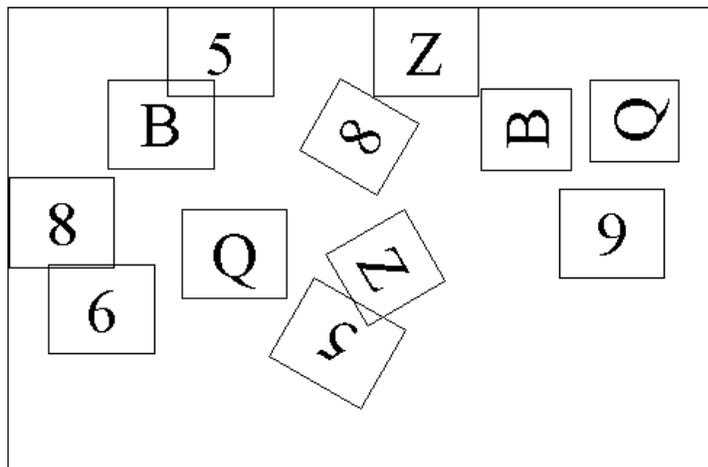
- A. QUANTOS PACOTES COM 5 ENVELOPES PODEM SER FORMADOS? _____
- B. SOBRARAM ALGUNS ENVELOPES QUE NÃO PUDEAM SER EMPACOTADOS? _____ QUANTOS? _____
- C. ONTEM CARLOS FEZ 4 PACOTES COM 5 ENVELOPES E SOBRARAM 3 ENVELOPES SOLTOS. QUANTOS ENVELOPES CARLOS TINHA NO TOTAL? _____



14. ESCREVA A RESPOSTA DO PROBLEMA QUE VOCÊ OUVIU. PROBLEMA 3.

[PROBLEMA 3. JOÃO TINHA QUATRO MAÇÃS, MARIA TINHA DUAS MAÇÃS A MAIS. QUANTAS MAÇÃS TINHAM OS DOIS JUNTOS?]

15. EM UM JOGO, TATIANA PRECISA JUNTAR PARES DE NÚMEROS E LETRAS IGUAIS. VOCÊ PODE AJUDÁ-LA LIGANDO OS PARES IGUAIS?



16. MAURO GUARDOU O DINHEIRO QUE SUA MÃE COSTUMA LHE DAR PARA COMPRAR LANCHE NA ESCOLA. COMO ELE QUER COMPRAR UM BRINQUEDO, DECIDIU PEGAR SEU DINHEIRO NO COFRINHO. VEJA ABAIXO, AS MOEDAS DE 1 REAL QUE MAURO TEM.



RESPONDA:

A. QUANTAS MOEDAS DE 1 REAL MAURO TEM?

B. COMO NÃO TINHA DINHEIRO SUFICIENTE PARA COMPRAR O BRINQUEDO QUE ELE QUERIA, SUA MÃE RESOLVEU LHE DAR MAIS 3 REAIS. DE ACORDO COM AS INFORMAÇÕES, O BRINQUEDO QUE MAURO QUERIA, PODE CUSTAR ATÉ QUANTO?

C. QUANDO CHEGOU À LOJA DE BRINQUEDOS, MAURO PENSOU MELHOR E COMPROU UMA BOLA POR 14 REAIS. QUANTO DINHEIRO SOBROU?

17. ESCREVA A RESPOSTA DO PROBLEMA QUE VOCÊ OUVIU.
PROBLEMA 4.

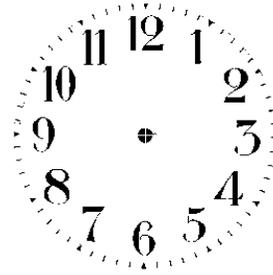
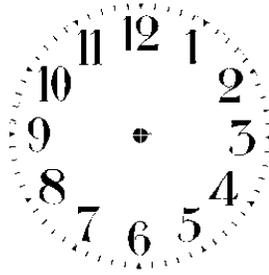
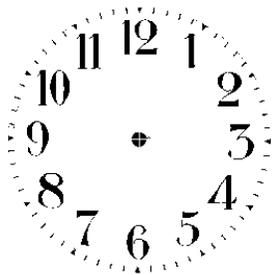
[PROBLEMA 4. EU TINHA UM SAQUINHO COM BOLAS DE GUDE. ENTREI NO JOGO E PERDI 4 BOLINHAS. AGORA EU TENHO 12 BOLINHAS DE GUDE. COMO FAZER PARA SABER QUANTAS BOLINHAS EU TINHA NO INÍCIO DO JOGO?]

18. EU ACORDO ÀS 6H30, TOMO BANHO E VOU PARA A ESCOLA. MINHAS AULAS COMEÇAM ÀS 7 HORAS. SAIO DA ESCOLA ÀS 12H30 E VOLTO CORRENDO PARA CASA, POIS MINHA MÃE ESTÁ ME ESPERANDO PARA O ALMOÇO. À TARDE FAÇO MINHA LIÇÃO E VOU BRINCAR. ÀS 8 HORAS DA NOITE VOU DORMIR. DESENHE OS PONTEIROS NOS RELÓGIOS ABAIXO PARA INDICAR AS HORAS EM QUE EU:

A) ACORDO DE MANHÃ DORMIR

B) SAIO DA ESCOLA

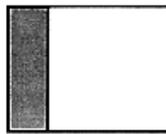
C) VOU



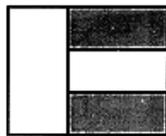
19. OBSERVE ESTA PEÇA DE UM JOGO DE ENCAIXE:



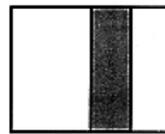
Das figuras abaixo, circule a que representa a peça do jogo vista de cima.



A



B



C



D

20. NA CLASSE DE PRISCILA, A TURMA TODA GOSTA DE CANTAR. CADA UM GOSTA DE UM RITMO DIFERENTE: PAGODE, SERTANEJO, ROCK E RAP.

VEJA NA TABELA ABAIXO, QUANTAS PESSOAS GOSTAM DE CADA RITMO.

RITMO MUSICAL	NÚMERO DE PESSOAS
PAGODE	⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕
SERTANEJO	⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕
ROCK	⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕
RAP	⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕

DE ACORDO COM ESSAS INFORMAÇÕES, RESPONDA:

- A. QUANTOS ALUNOS GOSTAM DE ROCK? _____
- B. QUANTOS ALUNOS ESTUDAM NA CLASSE DE PRISCILA? _____
- C. QUAL É O RITMO QUE A TURMA MAIS GOSTA? _____
- D. SE EM TODOS OS RITMOS TIVESSE A MESMA QUANTIDADE DE PESSOAS, QUANTAS PESSOAS GOSTARIAM, POR EXEMPLO, DE RAP? _____

21. VEJA O EXEMPLO ABAIXO:

TREZE = 13. FAÇA PARECIDO COM AS PALAVRAS ABAIXO TRANSFORMANDO-AS EM NÚMEROS.

- A) MIL _____
- B) CEM _____
- C) MIL SEICENTOS E TRINTA E QUATRO _____
- D) CENTO E UM _____
- E) CENTO E ONZE _____
- F) MIL E SETE _____
- G) MIL E QUARENTA _____
- H) MIL QUATROCENTOS E TRÊS _____

22. FAÇA A MESMA TAREFA, MAS AGORA TRANSFORMANDO OS NÚMEROS EM PALAVRAS.

- A) 12 _____
- B) 200 _____
- C) 3000 _____
- D) 106 _____

E) 166_____

F) 1002_____

G) 1030_____

H) 1506_____

23. SEU PEDRO MEDE OS TERRENOS DE SUA FAZENDA COM UMA VARA QUE ELE GANHOU DO PAI DELE. ESSA VARA TEM 3 METROS DE COMPRIMENTO. DESCUBRA QUANTO MEDEM AS SEGUINTE COISAS MEDIDAS COM ESSA VARA.

A) DISTÂNCIA DA CASA DE SEU PEDRO ATÉ O AÇUDE DA FAZENDA: 12 VARAS.

B) ALTURA DO PÉ DE MANGA DA FAZENDA: 4 VARAS.

C) DISTÂNCIA DO AÇUDE PARA A PORTEIRA DA FAZENDA: 8 VARAS

24. OBSERVE A FIGURA ABAIXO E RESPONDA AS SEGUINTE QUESTÕES.



A) QUAL A CIDADE MAIS LONGE INDICADA PELA PLACA RODOVIÁRIA ACIMA? _____

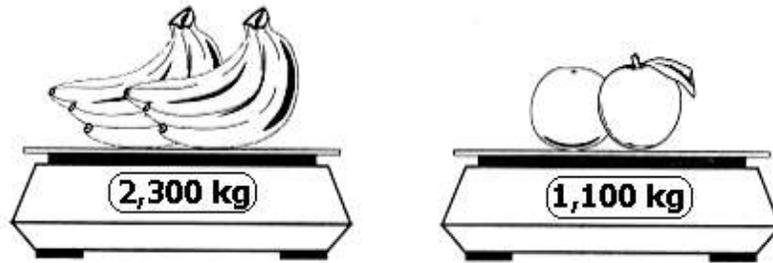
B) QUAL A DISTÂNCIA PARA ESTA CIDADE? _____

C) QUAL A DISTÂNCIA ENTRE AS CIDADES DE SOUSAS E ITATIBA? _____

25. JOÃO ANDA 3,9 KM PARA CHEGAR À CASA DE PEDRO. EM METROS QUANTO JOÃO DEVE ANDAR PARA CHEGAR À CASA DE PEDRO?

26. A DISTÂNCIA DO RECIFE AO RIO DE JANEIRO É DE 4500 KM, E DO RECIFE A FORTALEZA É DE 738KM. A VIAGEM AO RIO DE JANEIRO EQUIVALE, APROXIMADAMENTE, A QUANTAS IDAS A FORTALEZA?

27. COMPARANDO OS PESOS DAS DUAS BALANÇAS MOSTRADAS ABAIXO, PODEMOS AFIRMAR QUE:



- A) AS BANANAS PESAM 2,300KG A MAIS
- B) AS LARANJAS PESAM 1,100KG A MENOS
- C) AS BANANAS PESAM 1,200KG A MAIS
- D) AS LARANJAS PESAM 200G A MENOS

28. NUMA INDÚSTRIA SÃO EMPACOTADOS 3000 KG DE FEIJÃO POR DIA. CADA SACO TEM UMA CAPACIDADE DE 100G. ENTÃO, QUANTOS SACOS DE FEIJÃO TEREAMOS POR DIA?

29. MARIA E ANA FORAM A UMA SORVETERIA SELF-SERVICE, ONDE 100G DE SORVETE CUSTAVAM R\$ 2,10. MARIA CONSUMIU 400G E ANA 300G. QUANTO MARIA PAGOU A MAIS QUE ANA?

30. OLHE PARA A FIGURA X ABAIXO:

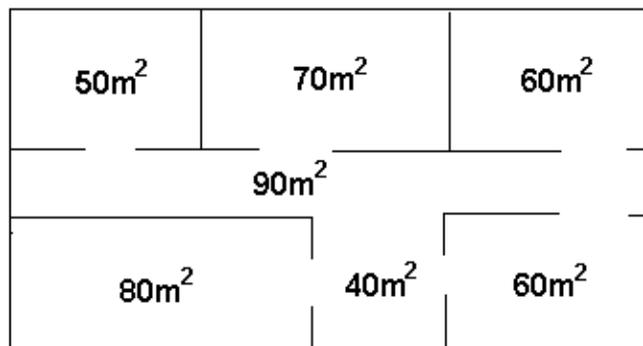


OBSERVE QUE TEM:

- A) QUATRO LADOS COM A MESMA MEDIDA, FORMADOS POR SEGMENTOS DE RETAS CONCORRENTES.
- B) CINCO LADOS COM A MESMA MEDIDA, FORMADOS POR SEGMENTOS DE RETAS CONCORRENTES.
- C) SEIS LADOS COM A MESMA MEDIDA, FORMADOS POR SEGMENTOS DE RETAS CONCORRENTES.
- D) OITO LADOS COM A MESMA MEDIDA, FORMADOS POR SEGMENTOS DE RETAS CONCORRENTES.

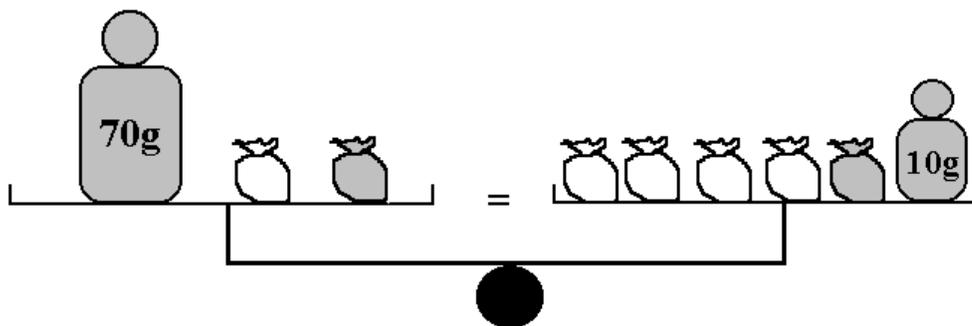
31. NUMA CIDADE DE PERNAMBUCO HÁ 2 MÉDICOS PARA CADA GRUPO DE 1001 HABITANTES. QUANTOS HABITANTES HÁ NESTA CIDADE, SABENDO-SE QUE NELA TRABALHAM 48 MÉDICOS?

32. A FIGURA ABAIXO REPRODUZ A PLANTA DE UM APARTAMENTO. A PARTIR DO QUE ESTÁ REPRESENTADO EM TAL FIGURA,



PODEMOS AFIRMAR QUE A ÁREA TOTAL DO APARTAMENTO É:

33. NA BALANÇA ABAIXO HÁ SAQUINHOS DE PRODUTOS DE DOIS TIPOS, REPRESENTADOS PELA COR DOS SAQUINHOS (BRANCO E CINZA). OS SAQUINHOS BRANCOS PESAM TODOS A MESMA COISA, E OS SAQUINHOS CINZA TAMBÉM. OS PESOS NOS DOIS LADOS SÃO CONHECIDOS: 70 GRAMAS E 10 GRAMAS. QUAL O PESO DE UM SAQUINHO BRANCO?



34. LEMBRANDO PRA VOCÊ ALGUNS SINAIS IMPORTANTES EM MATEMÁTICA:

>	MAIOR QUE
<	MENOR QUE
=	IGUAL A

NO QUADRO ABAIXO VOCÊ TEM RELAÇÕES ENTRE LETRAS QUE PODEM REPRESENTAR QUALQUER COISA: QUANTIDADES DE DINHEIRO, DE PESSOAS, ETC. USE UM DOS SINAIS ACIMA NOS QUADROS QUE SE SEGUEM, PREENCHENDO COM AQUELE QUE VOCÊ ACHA QUE PODE SER UTILIZADO CORRETAMENTE, LEMBRANDO QUE VOCÊ DEVERÁ PENSAR QUE ESTÁ TRABALHANDO COM OS NÚMEROS INTEIROS NATURAIS (Z^+):

34.1.

$$\begin{array}{ccc}
 A & = & B \\
 A + X & \underline{\hspace{1cm}} & B \\
 & > & \\
 & < & \\
 & = &
 \end{array}$$

34.2.

$$\begin{array}{ccc}
 A & = & B \\
 A + X & \underline{\hspace{1cm}} & B + X \\
 & > & \\
 & < & \\
 & = &
 \end{array}$$

34.3.

$$\begin{array}{ccc}
 & A > C & \\
 & N = D & \\
 A + N & \underline{\hspace{1cm}} & C + D \\
 & > & \\
 & < & \\
 & = &
 \end{array}$$

34.4.

$$\begin{array}{ccc} & Z < T & \\ & X < Y & \\ Z + X & \underline{\hspace{2cm}} & T + Y \\ & > & \\ & < & \\ & = & \end{array}$$

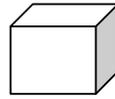
35. NUMA CLASSE DE 20 ALUNOS A PROVA DE PORTUGUÊS TEVE: 4 NOTAS 5,0, 5 NOTAS 7,0, 5 NOTAS 9,0, E 6 NOTAS 10,0. A MÉDIA DA TURMA NESSA PROVA DE PORTUGUÊS FOI:

36. UM CERTO JORNAL É LIDO POR 65% DOS MORADORES DE UM BAIRRO DO RECIFE. SABENDO-SE QUE A POPULAÇÃO DESSE BAIRRO RECIFENSE É DE 12000 PESSOAS, QUANTOS LEITORES ESSE JORNAL POSSUI NESTE BAIRRO?

37. SOMANDO A IDADE DE PEDRO COM A DO SEU PAI E COM A DO SEU IRMÃO TEMOS 98. QUAL A IDADE DE PEDRO, SABENDO QUE A IDADE DO SEU PAI É O DOBRO DA SUA, E A SUA O DOBRO DA DO SEU IRMÃO?

38. OBSERVANDO A FIGURA ABAIXO CONCLUIMOS QUE TEM:

- A) 12 ARESTAS E 8 VÉRTICES
- B) 12 ARESTAS E 10 VÉRTICES
- C) 14 ARESTAS E 8 VÉRTICES
- D) 14 ARESTAS E 10 VÉRTICES



ANEXO B

Objetivos da matemática para o PCN - aspectos contemplados até o quinto ano do Ensino Fundamental.

1. Construir o significado do número natural a partir de seus diferentes usos no contexto social, explorando situações-problema que envolvam contagens, medidas e códigos numéricos.

Questões do instrumento matemático: 29 e 32.

2. Interpretar e produzir escritas numéricas (zeros intercalados, como em 1001), levantando hipóteses sobre elas, com base na observação de regularidades, utilizando-se da linguagem oral, de registros informais (2000, 007, números popularizados no contexto sócio-cultural) e da linguagem matemática.

Questões do instrumento matemático: 21 e 22.

3. Resolver situações-problema e construir, a partir delas, os significados das operações fundamentais, buscando reconhecer que uma mesma operação está relacionada a problemas diferentes e um mesmo problema pode ser resolvido pelo uso de diferentes operações.

Questões do instrumento matemático: 35, 36 e 37.

4. Desenvolver procedimentos de cálculo (sentido numérico: ordem de grandeza, estimativa) – mental, escrito, exato, aproximado – pela observação de regularidades e de propriedades das operações e pela antecipação e verificação de resultados.

Questões do instrumento matemático: 27, 31, 33 e 34.

5. Refletir sobre a grandeza numérica, utilizando a calculadora como instrumento para produzir e analisar escritas.

Questão do instrumento matemático: 26.

6. Estabelecer pontos de referência para situar-se, posicionar-se e deslocar-se no espaço, bem como para identificar relações de posição entre objetos no espaço; interpretar e fornecer instruções, usando terminologia adequada.

Questão do instrumento matemático: 26.

7. Perceber semelhanças e diferenças entre objetos no espaço, identificando formas tridimensionais ou bidimensionais, em situações que envolvam descrições orais, construções e representações.

Questões do instrumento matemático: 30 e 38.

8. Reconhecer grandezas mensuráveis, como comprimento, massa, capacidade e elaborar estratégias pessoais de medida. Capacidade de respeito pela homogeneidade de medidas nas composições operatórias: não operar grandezas diferentes.

Questão do instrumento matemático: 25 e 28.

9. Utilizar informações sobre tempo e temperatura.

Questão do instrumento matemático: 18.

10. Utilizar instrumentos de medida, usuais ou não, estimar resultados e expressá-los por meio de representações não necessariamente convencionais.

Questão do instrumento matemático: 23.

11. Identificar o uso de tabelas e gráficos para facilitar a leitura e interpretação de informações e construir formas pessoais de registro para comunicar informações coletadas.

Questão do instrumento matemático: 20.

ANEXO C

DADOS QUANTITATIVOS DA AVALIAÇÃO – Grupo A

1. Sujeito-participante Sérgio

1.1. WISC-III

Cálculo dos QIs

Escala verbal	Escore Bruto	Escore ponderado	Escala de Execução	Escore bruto	Escore Ponderado
Informação	19	13	Arranjo de figuras	32	12
Semelhanças	0	3	Completar figuras	15	9
Aritmética	15	9	Cubos	33	10
Vocabulário	31	14	Armar objetos	24	9
Compreensão	13	8	Código	28	6
Dígitos	(10)	(8)	Procurar símbolos	(17)	(8)

Escalas	Soma Ptos Ponderados	QI/Índices	Intervalo de Confiança	Interpretação
Verbal	47	97	95%	QI na média
Execução	46	95	95%	QI na média
Total	93	95	95%	QI na média
Compreensão Verbal	38	96	95%	QI na média
Organização Perceptual	40	99	95%	QI na média
Resistência à Distração	17	90	95%	QI na média
Velocidade de Processamento	14	82	95%	QI na media inferior

1. 2. Teste de atenção concentrada – AC

Acertos: 63	Erros: 3	Omissões: 3	Pontos: 57	Classif: Médio
-------------	----------	-------------	------------	----------------

1.3. Stroop Test

	Tempo	Acertos	Pontuação máxima
Leitura (preto/branco)	1'10"	50	50
Cores	2'7"	49	50

1.4. Figuras Complexas de Rey

	Pontuação	Pontuação máxima	Percentil
Cópia	28	36	30
Memória imediata	20	36	50

1.5. TDE

Escrita	Leitura	Aritmética	Escore Bruto Total	Previsão por idade
22 - inferior	61 - inferior	17 - inferior	100 - inferior	inferior

1.6. Teste de memória e aprendizagem verbal

A1	A2	A3	A4	A5	B1 distrator	A6	A7
4	6	5	8	4	3	6	6

reconhecimento	Erros
17	0

1.7. Trail Making Test – Trilhas

	Tempo	Erros
Parte B	4'25	0

1.8. Wisconsin

	Escore bruto	Escore Padrão	Escore T	Porcentil	Interpretação
Número de ensaios administrados	105				
Número total correto	80				
Número total de erros	35	117	61	87	Acima da média
Percentual de erros	33	114	59	82	Acima da média
Respostas perseverativas	15	90	43	25	Abaixo da média
Percentual de respostas perseverativas	14	89	43	23	Abaixo da média
Erros perseverativos	15	85	40	16	Abaixo da média
Percentual de erros perseverativos	13	87	41	19	Abaixo da média
Erros não-perseverativos	20	106	54	66	Média
Percentual de erros não-perseverativos	19	102	51	55	Média
Respostas de nível conceitual	73				
Percentual de respostas de nível conceitual	70	122	65	93	Média superior

	Escore Bruto	Percentil
Número de Categorias completadas	6	>16
Ensaaios para completar a primeira categoria	12	>16
Fracasso em manter o contexto	0	>16
Aprendendo a aprender	-6	>16

2. Sujeito-participante Fábio

2.1. WISC-III

Cálculo dos QIs

Escala verbal	Escore Bruto	Escore ponderado	Escala de Execução	Escore bruto	Escore Ponderado
Informação	19	11	Arranjo de figuras	22	7
Semelhanças	22	14	Completar figuras	13	5
Aritmética	19	13	Cubos	43	11
Vocabulário	31	12	Armar objetos	33	11
Compreensão	23	14	Código	37	7
Dígitos	(12)	(9)	Procurar símbolos	(22)	(9)

Escalas	Soma Ptos Ponderados	QI/Índices	Intervalo de Confiança	Interpretação
Verbal	64	117	95%	QI na média superior
Execução	41	87	95%	QI na média inferior
Total	105	103	95%	QI na média
Compreensão Verbal	51	116	95%	QI na média superior
Organização Perceptual	34	89	95%	QI na media inferior
Resistência à Distração	22	104	95%	QI na media
Velocidade de Processamento	16	87	95%	QI na media inferior

2.2. Teste de atenção concentrada – AC

Acertos: 54	Erros: 2	Omissões: 0	Pontos: 52	Classif: Médio
-------------	----------	-------------	------------	----------------

2.3. Stroop Test

	Tempo	Acertos	Pontuação máxima
Leitura (preto/branco)	44"	50	50
Cores	1'21"	40	50

2.4. Figuras Complexas de Rey

	Pontuação	Pontuação máxima	Percentil
Cópia	33	36	60
Memória imediata	30	36	90

2.5. TDE

Escrita	Leitura	Aritmética	Escore Bruto Total	Previsão por idade
31 - médio	68 - médio	29 - superior	128 - médio	médio

2.6. Teste de memória e aprendizagem verbal

A1	A2	A3	A4	A5	B1 distrator	A6	A7
6	7	10	7	9	4	9	8

reconhecimento	Erros
17	1

2.7. Trail Making Test – Trilhas

	Tempo	Erros
Parte B	3'10	0

2.8. Wisconsin

	Escore bruto	Escore Padrão	Escore T	Percentil	Interpretação
Número de ensaios administrados	97				
Número total correto	74				
Número total de erros	23	121	64	92	Acima da média
Percentual de erros	24	119	63	90	Acima da média
Respostas perseverativas	14	87	41	19	Abaixo da média
Percentual de respostas perseverativas	13	87	41	19	Abaixo da média
Erros perseverativos	13	84	39	14	Levemente comprometido
Percentual de erros perseverativos	13	83	39	13	Levemente comprometido
Erros não-perseverativos	10	119	63	90	Acima da Média
Percentual de erros não-perseverativos	10	116	61	86	Acima da Média
Respostas de nível conceitual	63				
Percentual de respostas de nível conceitual	65	113	59	81	Média superior

	Escore Bruto	Percentil
Número de Categorias completadas	6	>16
Ensaio para completar a primeira categoria	12	>16
Fracasso em manter o contexto	0	>16
Aprendendo a aprender	2	>16

3. Sujeito-participante Bruno

3.1. WISC-III

Cálculo dos QIs

Escala verbal	Escore Bruto	Escore ponderado	Escala de Execução	Escore bruto	Escore Ponderado
Informação	15	14	Arranjo de figuras	32	15
Semelhanças	14	15	Completar figuras	24	18
Aritmética	15	12	Cubos	18	9
Vocabulário	25	14	Armar objetos	20	10
Compreensão	16	13	Código	37	12
Dígitos	(10)	(11)	Procurar símbolos	(24)	(15)

Escalas	Soma Ptos Ponderados	QI/Índices	Intervalo de Confiança	Interpretação
Verbal	68	122	95%	QI superior
Execução	64	119	95%	QI na média superior
Total	132	123	95%	QI superior
Compreensão Verbal	56	123	95%	QI superior
Organização Perceptual	52	119	95%	QI na média superior
Resistência à Distração	23	107	95%	QI na média
Velocidade de Processamento	27	118	95%	QI na média superior

3.2. Teste de atenção concentrada – AC

Acertos: 45	Erros: 4	Omissões: 0	Pontos: 41	Classif: Médio inferior
-------------	----------	-------------	------------	-------------------------

3.3. Stroop Test

	Tempo	Acertos	Pontuação máxima
Leitura (preto/branco)	1'4"	50	50
Cores	1'37"	46	50

3.4. Figuras Complexas de Rey

	Pontuação	Pontuação máxima	Percentil
Cópia	16	36	<10
Memória imediata	15	36	10

3.5. TDE

Escrita	Leitura	Aritmética	Escore Bruto Total	Previsão por idade
21 - inferior	63 - inferior	14 - inferior	98 - inferior	inferior

3.6. Teste de memória e aprendizagem verbal

A1	A2	A3	A4	A5	B1 distrator	A6	A7
4	6	4	2	8	3	8	8

reconhecimento	Erros
17	0

3.7. Trail Making Test – Trilhas

	Tempo	Erros
Parte B	3'27"	0

3.8. Wisconsin

	Escore bruto	Escore Padrão	Escore T	Percentil	Interpretação
Número de ensaios administrados	95				
Número total correto	70				
Número total de erros	25	128	69	87	Acima da média
Percentual de erros	26	124	66	95	Acima da média
Respostas perseverativas	17	91	44	27	Abaixo da média
Percentual de respostas perseverativas	18	87	41	19	Abaixo da média
Erros perseverativos	14	90	43	25	Abaixo da média
Percentual de erros perseverativos	15	87	41	19	Abaixo da média
Erros não-perseverativos	11	117	61	87	Acima da Média
Percentual de erros não-perseverativos	12	112	58	79	Acima da Média
Respostas de nível conceitual	60				
Percentual de respostas de nível conceitual	63	120	63	91	Média superior

	Escore Bruto	Percentil
Número de Categorias completadas	6	>16
Ensaaios para completar a primeira categoria	12	>16
Fracasso em manter o contexto	0	>16
Aprendendo a aprender	4	>16

4. Sujeito-participante Felipe

4.1. WISC-III

Cálculo dos QIs

Escala verbal	Escore Bruto	Escore ponderado	Escala de Execução	Escore bruto	Escore Ponderado
Informação	16	11	Arranjo de figuras	39	14
Semelhanças	19	14	Completar figuras	15	9
Aritmética	13	6	Cubos	25	9
Vocabulário	23	10	Armar objetos	27	10
Compreensão	19	12	Código	39	10
Dígitos	(10)	(8)	Procurar símbolos	(16)	(7)

Escalas	Soma Ptos Ponderados	QI/Índices	Intervalo de Confiança	Interpretação
Verbal	53	104	95%	QI na média
Execução	52	103	95%	QI na média
Total	105	103	95%	QI na média
Compreensão Verbal	47	110	95%	QI na média superior
Organização Perceptual	42	103	95%	QI na média
Resistência à Distração	14	81	95%	QI na média inferior
Velocidade de processamento	17	90	95%	QI na média

4.2. Teste de atenção concentrada – AC

Acertos: 39	Erros: 0	Omissões: 5	Pontos: 34	Classif: médio inferior
-------------	----------	-------------	------------	-------------------------------

4.3. Stroop Test

	Tempo	Acertos	Pontuação máxima
Leitura (preto/branco)	34'	50	50
Cores	1'27"	49	50

4.4. Figuras Complexas de Rey

	Pontuação	Pontuação máxima	Percentil
Cópia	4,5	36	<10
Memória imediate	3,5	36	<10

4.5. TDE

Escrita	Leitura	Aritmética	Escore Bruto Total	Previsão por idade
26 - inferior	68 - médio	16 - inferior	110 - inferior	médio

4.6. Teste de memória e aprendizagem verbal

A1	A2	A3	A4	A5	B1 distrator	A6	A7
4	5	6	6	6	5	3	1

reconhecimento	Erros
17	0

4.7. Trail Making Test – Trilhas

	Tempo	Erros
Parte B	7'	7

4.8. Wisconsin

	Escore bruto	Escore Padrão	Escore T	Percentil	Interpretação
Número de ensaios administrados	92				
Número total correto	70				
Número total de erros	22	110	57	75	Acima da média
Percentual de erros	24	108	55	70	Acima da média
Respostas perseverativas	13	106	54	66	média
Percentual de respostas perseverativas	14	105	53	63	média
Erros perseverativos	13	104	53	61	média
Percentual de erros perseverativos	14	100	50	50	média
Erros não-perseverativos	9	111	57	77	Acima da média
Percentual de erros não-perseverativos	10	108	55	70	Acima da média
Respostas de nível conceitual	64				

Percentual de respostas de nível conceitual	70	106	54	66	Média
---	----	-----	----	----	-------

	Escore Bruto	Percentil
Número de Categorias completadas	6	>16
Ensaio para completar a primeira categoria	12	>16
Fracasso em manter o contexto	0	>16
Aprendendo a aprender	-21,8	2-5