

O USO DE INSTRUMENTOS NEUROPSICOLÓGICOS NA AVALIAÇÃO DE DIFICULDADES DE APRENDIZAGEM

Camila Rosa de Oliveira¹; Jaqueline de Carvalho Rodrigues²; Rochele Paz Fonseca³

RESUMO - A Neuropsicologia relaciona-se a demais áreas afins tanto da saúde quanto da educação. Contudo, a intersecção entre a Neuropsicologia e a Psicopedagogia encontra-se ainda incipiente no Brasil. Nesse contexto, realizou-se uma revisão sistemática para verificar quais instrumentos neuropsicológicos vêm sendo utilizados na avaliação das dificuldades de aprendizagem (DA) e quais são as principais populações investigadas nessas publicações. Para tanto, analisaram-se artigos entre 1999 e 2008. Na base de dados MEDLINE, utilizaram-se as combinações de palavras-chave *learning disabilities and child and cognition*, e *learning disabilities and child and neuropsychology* – esta acrescida por uma das palavras que seguem: *test*, *evaluation* ou *assessment*. Na consulta à SciELO, a palavra-chave “aprendizagem” foi combinada com “Neuropsicologia” e “cognição”. Analisaram-se apenas artigos que apresentavam estudos empíricos, avaliavam DA a partir de instrumentos neuropsicológicos, incluíam criança(s) na amostra e eram redigidos em português, espanhol ou inglês. Encontraram-se 33 artigos que contemplavam os critérios de inclusão, com 60 instrumentos neuropsicológicos. As escalas Wechsler foram as mais utilizadas, estando presentes em 48% dos artigos. Os estudos em sua totalidade investigaram populações clínicas. O emprego de testes neuropsicológicos na área da aprendizagem demonstra-se importante, visto que diversos componentes cognitivos estão envolvidos nesse processamento. Entretanto, a avaliação neuropsicológica no contexto da detecção de DA precisa ser melhor aprofundada quantitativa e qualitativamente, visto que a interpretação de seus resultados ainda é realizada de maneira insuficiente. Dessa forma, os resultados de avaliações neuropsicológicas contribuirão de modo mais acurado para os processos de avaliação e reabilitação de DA, sempre com abordagens interdisciplinares.

UNITERMOS: Testes neuropsicológicos. Transtornos de aprendizagem. Criança.

Camila Rosa de Oliveira – Graduanda do curso de Psicologia da UFRGS. Bolsista do Programa de Educação Tutorial (PET). Aluna de Iniciação Científica da PUCRS (GNCE).

Jaqueline de Carvalho Rodrigues – Graduanda do curso de Psicologia da UFRGS. Bolsista de iniciação científica CNPq. Aluna de Iniciação Científica da PUCRS (GNCE).

Rochele Paz Fonseca – Prof Adjunto da Faculdade de Psicologia e do Programa de Pós-Graduação em Psicologia, ênfase Cognição Humana, da PUCRS. Coordenadora do Grupo de Pesquisa Neuropsicologia Clínica e Experimental.

Correspondência

Camila Rosa de Oliveira

Rua Luiz de Camões, 255/309 - Porto Alegre, RS - CEP 90620-150

E-mail: oliveira.crd@gmail.com

INTRODUÇÃO

O tema a ser abordado no presente artigo de revisão sistemática é o uso de instrumentos de exame neuropsicológico no contexto do diagnóstico de dificuldades de aprendizagem. Dessa forma, os pressupostos teóricos que embasarão a análise dos estudos revisados pertencem ao *corpus* neuropsicológico, à luz da interface Neuropsicologia e Psicopedagogia.

A Neuropsicologia – ciência que estuda as habilidades cognitivas e comunicativas e sua relação com o comportamento e com o funcionamento cerebral¹ – relaciona-se também a demais áreas afins tanto da saúde quanto da educação. Para compreender o desenvolvimento do funcionamento cognitivo em condições normais ou em disfunções neurológicas, ela utiliza-se de métodos clínico-experimentais de observação e de mensuração do comportamento humano. Por meio da avaliação neuropsicológica investiga funções cognitivas como atenção, percepção, memória, linguagem, habilidades aritméticas, entre outras, e contribui para o diagnóstico, o prognóstico e para o planejamento de um programa de reabilitação. Portanto, busca dimensionar potencialidades e limitações, que podem refletir, por exemplo, no aprendizado de crianças.

Surpreendentemente, a intersecção entre a Psicopedagogia – campo de estudo que investiga a relação entre o desempenho escolar e a aprendizagem de conteúdos formais, assim como as atitudes da criança frente ao ato de aprender² – e a Neuropsicologia mostra-se, ainda, incipiente no Brasil. Nesse contexto, dentre os inúmeros diagnósticos, que podem ser analisados de modo complementar por estas áreas, destacam-se as dificuldades de aprendizagem (DA). A definição desse termo tem-se modificado ao longo dos anos. Essa realidade deve-se ao fato de uma divergência encontrada na caracterização das DA, que apresentam manifestações clínicas diversas, assim como fatores etiológicos variados³.

Atualmente, o conceito de DA proposto pelo *National Joint Committee for Learning Disabilities* (NJCLD), em 1988, é o mais reconhecido

mundialmente. O NJCLD define DA como um termo genérico, referindo-se a um grupo heterogêneo de alterações caracterizadas por dificuldades significativas na aquisição da linguagem (oral e escrita), raciocínio e habilidades matemáticas, presentes ao longo do ciclo vital, sendo estas intrínsecas ao indivíduo e provavelmente oriundas de disfunção do sistema nervoso central ou problemas emocionais. As DA geralmente encontram-se associadas a outros diagnósticos como transtorno do déficit de atenção e hiperatividade (TDAH), ansiedade, depressão, entre outros^{4,5}. Os déficits cognitivos que acompanham a DA podem proporcionar, ainda, a ocorrência de problemas secundários como baixa auto-estima e desajuste psicológico e social⁶.

No Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais, quarta edição, revisado (DSM-IV-TR) amplamente utilizado nas ciências humanas e da saúde, encontram-se as seguintes classificações de DA: transtorno da leitura (dislexia), transtorno da expressão escrita (disgrafia) e transtorno da matemática (discalculia). Necessariamente, para se caracterizar como DA, devem ser excluídos diagnósticos de danos sensoriais não corrigidos ou motores, deficiência intelectual, distúrbio emocional e desvantagens culturais ou econômicas⁷.

Desse modo, ainda que o NJCLD e o DSM-IV busquem uma delimitação de DA, suas descrições permanecem abrangentes. Por conseguinte, pesquisadores iniciaram um processo de definição de padrões de habilidades cognitivas deficitárias e preservadas nas diversas manifestações de DA, subdividindo-as em tipos de dificuldades. Johnson e Myklebust (1967) teriam sido os primeiros pesquisadores a sugerir subtipos de DA⁸. Estudos recentes, a partir de dados neurolinguísticos, neuroanatômicos e neuropsicológicos também sugerem subtipos de DA e etiologias associada³. No entanto, o processo de identificação dessas subclassificações não é consensual. Geralmente, a classificação é derivada tanto de pesquisas empíricas, baseadas

no desempenho em testes neuropsicológicos, quanto da observação clínica.

Em meio aos subtipos de DA propostos, destaca-se a diferenciação entre dificuldade de aprendizagem verbal (DAV) e não-verbal (DANV). A DAV relaciona-se às dificuldades na aquisição dos processos simbólicos de leitura e escrita, sendo conhecida também como dificuldades específicas de aprendizagem⁶. Dentre elas, a dislexia possui um maior corpo de estudos teóricos e empíricos. Esta se caracteriza por prejuízos nas habilidades básicas envolvidas na leitura, incluindo a decodificação, o reconhecimento e a compreensão das palavras, escrita ortográfica e produção textual⁹. Por outro lado, a disgrafia seria a dificuldade na expressão escrita, envolvendo déficits na produção motora desta, conhecimento de regras de pontuação, gramática e soletração⁷.

A dislexia apresenta, de acordo com suas manifestações, três subdivisões: fonológica, cujo déficit refere-se ao processamento cognitivo da relação fonema-grafema na formação de palavras; de superfície, dificuldades de discriminação visual (estando ausente prejuízos sensoriais primários) às características dos grafemas; e de caráter misto, modalidade mais grave, visto que a dislexia fonológica e de superfície encontram-se combinadas^{10,11}. Alguns autores ainda postulam que o termo dislexia restringir-se-ia somente aos níveis graves de DA, diferentemente das dificuldades consideradas leves e moderadas, cuja remissão total dos sintomas não é possível⁹. Do mesmo modo, é classificada como dislexia adquirida, que pode ser secundária à lesão, e do desenvolvimento, por exemplo, congênita.

A DANV, em contrapartida, caracteriza-se por déficits significativos na percepção, memória visual e tátil, praxias, cálculos, habilidades psicomotoras complexas, atenção, funções executivas (formação de conceito, resolução de problemas, teste de hipóteses) e linguagem – aspectos semânticos e pragmáticos¹². Dentre elas, encontra-se a discalculia em que se reconhecem dificuldades nas habilidades matemáticas básicas e raciocínio³. As DANV são largamente associadas

a danos neurológicos, como traumatismo cranioencefálico (TCE), hidrocefalia e lesões no hemisfério direito.

Uma vez que as DA são caracterizadas por manifestações clínicas heterogêneas, o processo diagnóstico precisa ser direcionado de forma ampla, abrangendo aspectos cognitivos, comunicativos e comportamentais. Busca-se, então, elucidar com maior clareza possível tal diagnóstico com procedimentos objetivos, respeitando-se a soberania clínica. Assim, o processo de avaliação da aprendizagem deve envolver uma equipe de profissionais capacitados, que articulem conhecimentos advindos de diferentes áreas tais como Psicopedagogia, Fonoaudiologia, Neuropsicologia, Neurologia e Psicologia. Além disso, o diagnóstico ainda deve contar com entrevistas de pais/cuidadores e de professores.

Em relação aos aspectos cognitivos, a avaliação neuropsicológica torna-se uma importante ferramenta ao possibilitar uma integração de conhecimentos neurológicos, cognitivos, acadêmicos e componentes socioemocionais das DA³. Dessa forma, de acordo com a breve fundamentação teórica apresentada, este estudo de revisão sistemática ao assumir a grande relação entre a descrição das DA e a caracterização de déficits processuais neuropsicológicos busca responder às questões de pesquisa:

- 1) Quais são os instrumentos neuropsicológicos utilizados atualmente para identificar e/ou auxiliar no diagnóstico de DA em crianças?
- 2) Quais são as populações examinadas nesses estudos?

MÉTODO

Em julho do ano de 2008, buscaram-se nas bases de dados MEDLINE e SciELO resumos de artigos que se propunham a avaliar DA a partir de instrumentos neuropsicológicos. Para tanto, utilizaram-se, no acesso ao MEDLINE, as combinações de palavras-chave *learning disabilities and child and cognition*, e *learning disabilities and child and neuropsychology* – esta

acrescida por uma das palavras que seguem: *test*, *evaluation* ou *assessment*. Na base SciELO, a palavra-chave "aprendizagem" foi combinada com "Neuropsicologia" e "cognição". Apenas *abstracts* entre os anos de 1999 a 2008 foram analisados. Estudos repetidos nas duas fontes e/ou entre a busca de diferentes palavras-chave foram contabilizados apenas uma vez.

Incluíram-se na revisão sistemática apenas artigos que: 1) apresentavam estudos empíricos; 2) avaliavam DA a partir de instrumentos neuropsicológicos; 3) abordavam obrigatoriamente, mas não exclusivamente, crianças; 4) eram redigidos em português, espanhol ou inglês. Após essa seleção, categorizaram-se os instrumentos neuropsicológicos utilizados para identificar DA e as populações clínicas investigadas. Os artigos que se enquadravam nos requisitos apresentados anteriormente na seleção e análise de *abstracts* foram analisados em sua íntegra, com ênfase nas seções Métodos e Resultados.

RESULTADOS

A Tabela 1 apresenta o número total de resumos encontrados na primeira busca nas bases de dados consultadas. Além disso, é apresentada a quantidade de resumos analisados após o refinamento a partir dos critérios de inclusão.

Pelos dados observados na Tabela 1, constata-se que dos 182 *abstracts* encontrados, apenas 33 foram incluídos nessa revisão: 32 internacionais

e um nacional. A partir dessa quantificação final, os dados apresentados a seguir sobre a análise de instrumentos e de populações clínicas dirão respeito aos 33 artigos incluídos. Na Tabela 2, são apresentados os percentuais em que cada instrumento foi utilizado no processo de avaliação diagnóstica de DA. No total, encontraram-se 60 testes, sendo que cada um deles pode ter sido utilizado em mais de um estudo.

Em relação aos instrumentos neuropsicológicos empregados para avaliar as DA, na maioria dos estudos dois ou mais testes eram utilizados. Destacaram-se com o maior uso as escalas Wechsler WISC-III ou WISC-R, e WIAT ou WIAT-II, respectivamente, seguidas por ROCF e WRAT-3. As escalas WISC-III ou WISC-R estavam presentes em 48% dos artigos.

No que concerne à segunda questão de pesquisa, os artigos em sua totalidade investigaram apenas populações clínicas. Entre elas, destacaram-se estudos com crianças com DA (DANV ou DAV, correspondendo a 42% dos artigos), epilepsia (12%), TDAH (12%), hidrocefalia (9%), síndrome velocardiocfacial (9%), exposição a neurotóxicos (6%), leucomalácia periventricular (3%), neurofibromatose tipo 1 (3%), síndrome *cri du chat* (3%), tumor (3%), entre outros quadros de saúde geral (3%). Evidencia-se que algumas frequências em que cada população clínica foi investigada ultrapassam 100%. Isso se deve ao fato de alguns estudos incluírem em suas amostras mais de um grupo clínico.

Tabela 1 - Total de abstracts encontrados na primeira busca e pós-análise dos critérios de inclusão.

Palavras-chave	MEDLINE		Palavras-chave	SciELO	
	Total 1ª busca	Total incluídos		Total 1ª busca	Total incluídos
<i>Assessment</i>	32	7	Aprendizagem e Neuropsicologia	5	0
<i>Test</i>	36	10			
<i>Evaluation</i>	43	7	Aprendizagem e cognição	20	1
<i>Cognition</i>	46	8			

Nota. 1ª = primeira.

Tabela 2 - Frequência de utilização dos instrumentos neuropsicológicos na avaliação de DA.	
Instrumento	%
<i>Batteria per la Valutazione della Dislessia e della Disortografia Evolutiva</i> ¹³⁻¹⁵	9
<i>Battery for Developmental Dyscalculia (BDE)</i> ¹⁵	3
<i>Beery Developmental Test of Visual-Motor Integration (VMI)</i> ¹⁵⁻¹⁷	9
<i>Bender-Gestalt Test</i> ¹⁸	3
<i>Benton Finger Gnosis Test</i> ¹⁶	3
<i>Boston Naming Test (BNT)</i> ¹⁷	3
<i>California Verbal Learning Test - Children's Version (CVLT-C)</i> ^{17,19}	6
<i>Category Test (CT)</i> ²⁰	3
<i>Children's Memory Scale (CMS) - Dot Location subtest</i> ¹⁹	3
<i>Children's Paced Auditory Serial Addition Test (CHIPASAT)</i> ¹⁷	3
<i>Conner's Continuous Performance Test (CPT)</i> ¹⁵	3
<i>Curriculum-Based Test</i> ²¹	3
<i>Differential Abillities Scale (DAS)</i> ²²	3
<i>Embedded Figure Test</i> ¹⁷	3
<i>Finger Agnosia</i> ²³	3
<i>Finger Tapping Test (FIT)</i> ¹⁷	3
<i>Fingertip Number Writing Perception</i> ^{17,23}	6
<i>Gordon Diagnostic System Vigilance Task Commissions</i> ¹⁷	3
<i>Grammatical Comprehension Test for Children (TCGB)</i> ¹⁵	3
<i>Grip Strength</i> ²³	3
<i>Grooved Pegboard Test (GPT)</i> ^{20,23}	6
<i>Humam Figure Drawings</i> ¹⁸	3
<i>Illinois Test of Psycholinguistic Abilities (ITPA)</i> ¹⁵	3
<i>Intermediate Booklet Category Test (IBCT)</i> ¹⁷	3
<i>Judgment of Line Orientation Test (JLO)</i> ¹⁷	3
<i>NEPSY: A Developmental Neuropsychological Assessment</i> ²⁴⁻²⁶	9
<i>Non-Word Reading Test (NWR)</i> ¹⁶	3
<i>Peabody Individual Achievement Test - Revised (PIAT-R)</i> ²⁷	3
<i>Peabody Picture Vocabulary Test (PPVT-III)</i> ^{27,28}	6
<i>Prove di lettura MT</i> ¹³	3
<i>Ravens' Coloured Progressive Matrices (RCPM)</i> ²⁹	3
<i>Real Word Reading Test (RWRT)</i> ¹⁶	3
<i>Reitan Indiana Neuropsychological Battery for Young Children (RINB)</i> ²⁷	3
<i>Rey-Osterrieth Auditory-Verbal Learning Test (RAVLT)</i> ^{16,29,30}	9
<i>Rey-Osterrieth Complex Figure (ROCF)</i> ^{14,16,17,29}	12
<i>Sentence Repetion Test</i> ¹⁷	3
<i>Spatial Learning Test (SLT)</i> ²⁹	3
<i>Stroop Color Test</i> ¹⁶	3
<i>Tactile Finger Idenification Test</i> ¹⁷	3
<i>Tactile Form Recognition Test (TFRT)</i> ²³	3
<i>Tactical Performance Test (TPT)</i> ^{20,23}	6
<i>Target Test (TT)</i> ²³	3
<i>Tempo Test Arithmetic (TTA)</i> ¹⁶	3
<i>Test of Memory and Learning (TEMA)</i> ^{15,31}	6
<i>The Gray Oral Reading Test-3</i> ³¹	3
<i>Title Recognition Test (TRT)</i> ²⁸	3
<i>Token Test (TT)</i> ¹⁷	3
<i>Trail Making Test (TMT)</i> ^{16,17,20}	9
<i>Visual Object and Space Perception Battery (VOSP)</i> ¹⁶	3
<i>Wechsler Individual Achievement Test (WIAT ou WIAT-II)</i> ^{17,19,20,25,27,32-36}	30
<i>Wechsler Intelligence Scale for Children (WISC-III ou WISC-R)</i> ^{15-20,25,27,34,37-42,46}	48
<i>Wechsler Preschool and Primary Scale of Intelligence (WPPSI ou WPPSI-R)</i> ^{26,34,47}	9
<i>Wide Range Achievement Test 3 (WRAT-3)</i> ^{27,31,40,42}	12
<i>Wide Range Assessment of Memory and Learning (WRAML)</i> ^{17,19}	6
<i>Wisconsin Card Sorting Test (WCST)</i> ¹⁷	3
<i>Woodcock Word Identification</i> ²⁸	3
<i>Woodcock-Johnson III Tests of Achievement (WJ III ACH)</i> ³⁹	3
<i>Woodcock-Johnson Psycho-Educational Battery</i> ^{32,33,43}	9
<i>Woodcock-Johnson Test of Cognitive Ability (WJ III COG ou WJCOG-R)</i> ²⁸	3
<i>Word Fluency Test</i> ¹⁷	3

Nota: % = porcentual de artigos que utilizaram o instrumento para identificar DA.

DISCUSSÃO

De acordo com os resultados de levantamento da literatura encontrou-se uma ampla gama de instrumentos utilizados com o objetivo direto ou indireto de avaliar a ocorrência de DA. Dentre as 60 ferramentas diagnósticas, havia duas baterias neuropsicológicas completas (NEPSY e RINB). As demais se caracterizaram por examinarem inteligência ou desempenho acadêmico ou ainda habilidades cognitivas específicas. Dentre estas últimas, foram administrados instrumentos de avaliação da atenção, linguagem oral e escrita, habilidades visuomotoras, memórias verbal e visual (aprendizagem) e funções executivas. No que concerne às amostras dos estudos, em sua maioria, as investigações concentraram-se no exame de DANV em populações clínicas com DA, assim como no de transtornos neurológicos com queixas de aprendizagem associadas (epilepsia e hidrocefalia, por exemplo) e alterações genéticas (como síndrome *cri du chat* e velocardiofacial).

O uso de ferramentas diagnósticas que fornecem uma medida global de inteligência, como o WISC, na avaliação de DA mostra-se como uma prática rotineira¹¹. A análise da discrepância entre os Quocientes de Inteligência (QIs) das escalas Verbal e de Execução contribui para identificar se a criança apresenta DANV ou DAV⁵. Essa escala ainda fornece um índice de aprendizagem a partir de cálculos realizados com os escores obtidos nos diversos subtestes desse instrumento¹³. Embora de uso frequente, esse tipo de avaliação pode ser considerada insuficiente e relativamente superficial, pois fornece um resultado que não reflete necessariamente as dificuldades específicas de cada criança, não incluindo uma análise focalizada das funções neuropsicológicas envolvidas na habilidade de leitura, compreensão, escrita e matemática⁵. Salienta-se que a escala WISC foi originalmente construída para mensurar habilidades intelectuais componentes da inteligência. Para que o desempenho por ela caracterizado seja interpretado neuropsicologicamente, torna-se essencial o entendimento dos processos cognitivos subjacentes à realização de cada subteste.

Além disso, pesquisas vêm demonstrando que o cálculo do indexador de aprendizagem fornecido pelo WISC não se configura como medida exclusiva válida para o diagnóstico de DA⁴⁴. Como recursos complementares de avaliação, recomenda-se na investigação de DA o uso conjunto de testes de inteligência e de desempenho escolar e a análise de correlação entre eles, visto que o rendimento acadêmico geralmente é proporcional à habilidade intelectual³. Nessa revisão, dentre os estudos que aplicaram o WISC, poucos utilizaram unicamente o resultado desse instrumento para detectar DA, demonstrando maior cuidado e rigor metodológicos na identificação de déficits relacionados à aprendizagem.

A aplicação de baterias de rendimento acadêmico (WRAT-3 e WIAT, por exemplo), juntamente com testes que se detenham na avaliação neuropsicológica, torna a investigação de DA mais aprofundada, visto que diferentes componentes cognitivos encontram-se envolvidos na aprendizagem. Dentre eles, destacam-se a percepção visual, reconhecimento auditivo, integração visuomotora, associação visual e auditiva, processos atencionais, memória, percepção temporal, compreensão da sequenciação-seriação, processamento fonológico, resolução de problemas e metacognição^{11,45}.

Além dos instrumentos de exame da inteligência e do desempenho acadêmico, os testes de avaliação de processos cognitivos específicos também se mostraram importantes nos estudos consultados. Os testes encontrados nessa revisão detiveram-se, principalmente, na avaliação de componentes linguísticos, perceptivos e mnemônicos, abarcando também aspectos motores. A ênfase nestas funções cognitivas está provavelmente relacionada a maior interesse por parte dos autores na investigação de DANV. Contudo, o enfoque fornecido às habilidades matemáticas foi reduzido, o que não era esperado em função da alta incidência de queixas de aprendizagem nessa área de ensino. Uma das possíveis explicações para a falta de

preocupação com as calculias diz respeito à compreensão do termo DA como dificuldades em leitura e escrita pela grande maioria dos pais, educadores e profissionais da saúde¹⁰. O campo empírico também parece seguir essa associação com leitura e escrita, visto que apresenta uma abundância de pesquisas sobre dificuldades de leitura comparadas com àquelas de escrita e de matemática⁵. Na medida em que a escrita e a leitura são incentivadas antes do início da educação formal, problemas na aquisição dessas habilidades tornam-se primeiramente mais evidentes que dificuldades aritméticas, resultando em volume menor de testes e de pesquisas que se dedicam a este último.

Portanto, é importante que a escolha de testes para avaliar a capacidade de aprendizagem em crianças envolva instrumentos que investiguem tanto habilidades cognitivas específicas (organização e velocidade de processamento de informação, atenção destinada à realização de tarefas escolares e diárias, etc) quanto comunicativas (processamento linguístico). Em relação à linguagem, em especial, a dificuldade envolvida na aquisição da leitura muitas vezes pode estar relacionada à decodificação de palavras²⁷, por isso, torna-se fundamental o emprego de instrumentos, em campo clínico ou científico, que forneçam medidas de consciência fonológica⁴⁶.

Dentre as funções cognitivas, a memória é usualmente examinada no contexto da avaliação da aprendizagem. Nota-se que mesmo sendo um construto alvo de testes específicos, a memória de trabalho (MT) é bastante requisitada como um componente cognitivo envolvido no aprendizado. A MT é necessária à continuidade de uma atividade e permite a estocagem temporária de informação para que outras tarefas cognitivas possam ser executadas, principalmente quando há uma demanda de tarefas concomitantes⁴⁷. Ela mostra-se essencial na aquisição das habilidades de leitura, escrita e matemática. No início da aprendizagem de leitura, a MT, é altamente requisitada quando a criança, utilizando-se da rota fonológica, precisa decodificar as palavras

por meio da relação fonema-grafema, para depois lexicalizá-las. Se há uma falha na habilidade de reter essa relação durante a realização da tarefa, ou se o tempo requerido para a evocação desta é prolongado, é provável que a aquisição da leitura seja prejudicada³⁵. Em relação aos aspectos matemáticos, estando a MT prejudicada, a criança pode enfrentar algumas dificuldades tal como em lidar com o valor de números durante o processo de cálculo. Outros componentes executivos além da MT são necessários para a aprendizagem, a partir deles a criança é capaz de automonitorar suas ações (por exemplo, saber corrigir-se quando lê palavras de forma incorreta) e inibir respostas irrelevantes para as atividades que desenvolve⁵.

Outro aspecto examinado na presente revisão sistemática refere-se ao perfil de amostra dos estudos que investigam DA. Conforme distingue a literatura, as DA podem ser encontradas em diferentes populações clínicas^{26,34,48}. Os estudos analisados nessa revisão centraram-se em maior quantidade em crianças que já apresentavam DA, visto que os autores buscavam delinear diferenças entre DANV e DV em busca de uma melhor caracterização dos seus respectivos quadros sintomatológicos. Além disso, crianças com transtornos neurológicos e genéticos parecem ser mais acometidas por esse tipo de dificuldade^{37,49}. Crianças com DANV apresentam maiores dificuldades no raciocínio não-verbal, memória de trabalho, teste de hipóteses e utilização de *feedback* (auto-monitoramento). Dessa forma, os testes mais utilizados detiveram-se na investigação das funções executivas, envolvendo, além das habilidades supracitadas, resolução de problemas e flexibilidade cognitiva. Os testes TT, TMT, TPT e GPT, segundo Harnadek e Rourke (1994)²⁷, são considerados como os mais sensíveis no diagnóstico de crianças com DANV.

De acordo com os resultados apresentados dessa revisão sistemática, o emprego de instrumentos neuropsicológicos no diagnóstico de DA é bastante diversificado, focando-se principalmente nas habilidades linguísticas. O WISC teve preferência na grande maioria dos artigos, combinando o seu uso com a aplicação

de outros testes que se delimitavam ao processamento cognitivo específico. O método das pesquisas foi variado, focando, além de crianças, adolescentes e adultos. Entretanto, os artigos apresentaram limitações como a presença de poucos estudos longitudinais na investigação das DA (impossibilitando a avaliação da remissão ou progresso dos sintomas) e a ausência de grupo controle em 46% dos artigos para comparar o desempenho de crianças com DA nos testes utilizados. Parte desta limitação foi suprida em alguns estudos quando os autores comparavam os desempenhos dos participantes às normas de referência de cada instrumento.

Ademais, houve escassez de artigos nacionais acerca da investigação neuropsicológica das DA. Embora esse quadro clínico configure-se como objeto de estudo há décadas, a pesquisa em Neuropsicologia ainda se encontra em estágio inicial no Brasil, refletindo, dessa forma, na ausência de instrumentos adaptados para a nossa realidade sociocultural e linguística. Outrora, na prática clínica e de pesquisa, a simples adaptação e/ou tradução de testes estrangeiros era habitual, ocasionando uma série de versões de um mesmo instrumento. No entanto, a crescente consciência da importância de testes neuropsicológicos adequados aos critérios psicométricos e psicolinguísticos de cada região tem contribuído para que grupos de pesquisas nacionais empenhem-se em suprir a lacuna de instrumentos neuropsicológicos que abarquem todas as faixas do desenvolvimento humano.

Além de haver poucos artigos que explorem a avaliação neuropsicológica no diagnóstico de DA, ao longo dos anos investigados nessa revisão

sistemática, observou-se pouca exploração qualitativa dos resultados dos testes utilizados pelos pesquisadores. Os dados dos instrumentos eram, em sua grande maioria, discutidos de acordo com valores quantitativos do desempenho dos participantes e não quanto a quais funções cognitivas poderiam estar envolvidas no surgimento e na manutenção de tais dificuldades. É importante que o processo de avaliação neuropsicológica não se limite à busca por diagnósticos preestabelecidos, como déficit de atenção e dislexia, mas que contribua para uma compreensão etiológica, ou seja, tente desvendar as causas cognitivas que podem acarretar DA⁵⁰. Assim, obtêm-se resultados mais amplos da investigação neuropsicológica para a formulação de intervenções que correspondam às reais dificuldades de cada paciente.

O emprego de testes neuropsicológicos na área de aprendizagem apresenta-se como uma ferramenta importante, visto que diversos componentes cognitivos estão envolvidos no processo de aprendizagem. No entanto, não é capaz de fornecer um diagnóstico completo apenas por sua aplicação. Dessa forma, torna-se essencial que a avaliação de DA seja realizada por uma equipe interdisciplinar, incluindo áreas como a Neuropsicologia e a Psicopedagogia, e que estas possam complementar conhecimentos e interpretações, contribuindo para a formulação de estratégias eficazes de intervenção. Além dessa intersecção, a avaliação neuropsicológica das DA com o uso de técnicas de neuroimagem⁵¹, ilustrando o funcionamento cerebral para os componentes cognitivos, já é realidade, fornecendo maiores subsídios para o diagnóstico.

SUMMARY

Use of neuropsychological tests for the assessment of learning disabilities

Neuropsychology is related to other fields of study such as health and education. However, intersection between Neuropsychology and Psychopedagogy is still incipient in Brazil. Regarding this subject, it was held a systematic review in order to examine which neuropsychological instruments have been used to assess learning disabilities (LD), as well as to identify which are the main evaluated samples. Therefore abstracts of papers published from 1999 to 2008 were analyzed. Based on MEDLINE data, the following keywords were used: learning disabilities and child and cognition, and learning disabilities and child and neuropsychology – this one increased by one of the following words: test, evaluation or assessment. Researching on SciELO's database, the keyword "learning" had been combined with "Neuropsychology" and "cognition". Articles were included only if presented empirical study, evaluated LD with neuropsychological instruments, assessed children and had been written in Portuguese, Spanish or English. After research 33 articles that complete the inclusion criteria were found, with 60 neuropsychological registered tests. Wechsler's scales were the most employed, being present in 48% of the articles. In their totality all the studies investigated clinical samples. The administration of neuropsychological tools for learning aspects can be considered very important since several cognitive components are involved in this processing. Nevertheless, neuropsychological evaluation in the context of LD detection should be deeper in a quantitative and qualitative way, because its results are still insufficiently interpreted. So, it will contribute for a more accurate process of neuropsychological assessment and rehabilitation of learning problems, always considering multidisciplinary approaches.

KEY WORDS: Neuropsychological tests. Learning disorders. Child.

REFERÊNCIAS

1. Webster M. Webster's third new international dictionary. USA:Encyclopedia Britannica;1986.
2. Moojen S, Costa AC. Semiologia psicopedagógica. In: Rotta NT, Ohlweiler L, Riesgo RS, editores. Transtornos da aprendizagem: abordagem neurobiológica e multidisciplinar. Porto Alegre:Artmed; 2006. p.103-12.
3. Culbertson JL, Edmonds JE. Learning disabilities. In: Adams RL, Parsons OA, Culbertson JL, Nixon SJ, editores. Neuropsychology for clinical practice. Washington:American Psychological Association;1996. p.331-408.
4. García JN. Manual de dificuldades de aprendizagem. São Paulo:Artes Médicas; 1998.
5. Semrud-Clikeman M. Neuropsychological aspects for evaluating learning disabilities. J Learn Disabil. 2005;38(6):563-8.
6. Hendriksen JGM, Keulers EHH, Feron FJM, Wassenberg R, Jolles J, Vles JSH. Subtypes of learning disabilities: neuropsychological and behavioural functioning of 495 children

- referred for multidisciplinary assessment. *Eur Child Adolesc Psychiatry*. 2007;16(8): 517-24.
7. American Psychiatric Association. Manual diagnóstico e estatístico de transtornos mentais IV-TR. Porto Alegre:Artmed;2002.
 8. Collins DW, Rourke BP. Learning-disabled brains: a review of the literature. *J Clin Exp Neuropsychol*. 2003 Oct;25(7):1011-34.
 9. Moojen S, França M. Dislexia: visão fonoaudiológica e psicopedagógica. In: Rotta NT, Ohlweiler L, Riesgo RS, editores. *Transtornos da aprendizagem: abordagem neurobiológica e multidisciplinar*. Porto Alegre:Artmed;2006. p.165-80.
 10. Guerra LB. A criança com dificuldades de aprendizagem. Rio de Janeiro:ENE-LIVROS;2002.
 11. Salles JF. Habilidades e dificuldades de leitura e escrita em crianças de 2ª série: abordagem neuropsicológica cognitiva [Tese de doutorado]. Porto Alegre:Universidade Federal do Rio Grande do Sul;2005.
 12. Rourke BP, Ahmad SA, Collins DW, Hayman-Abello BA, Hayman-Abello SE, Warriner EM. Child clinical/pediatric neuropsychology: some recent advances. *Annual Review of Psychol*. 2002;53:309-39.
 13. Brucato A, Astori MG, Cimaz R, Villa P, Destri ML, Chimini L, et al. Normal neuropsychological development in children with congenital complete heart block who may or may not be exposed to high-dose dexamethasone in utero. *Ann Rheum Dis*. 2006;65:1422-6.
 14. Neri F, Chimini L, Bonomi F, Filippini E, Motta M, Faden D, et al. Neuropsychological development of children born to patients with systemic lupus erythematosus. *Lupus*. 2004;13:805-11.
 15. Piccinelli P, Borgatti R, Aldini A, Bindelli D, Ferri M, Perna S, et al. Academic performance in children with rolandic epilepsy. *Dev Med Child Neurol*. 2008;50(5):353-6.
 16. Descheemaeker M, Ghesquière P, Symons H, Fryns JP, Legius E. Behavioural, academic and neuropsychological profile of normally gifted Neurofibromatosis type 1 children. *J Intellectual Disability Research*. 2005;49:33-46.
 17. Yeates KO, Loss N, Colvin AN, Enrile BG. Do children with myelomeningocele and hydrocephalus display nonverbal learning disabilities: an empirical approach to classification. *J International Neuropsychological Society*. 2003;9:653-62.
 18. Bauminger N, Edelsztein S, Morash J. Social information processing and emotional understanding in children with LD. *J Learning Disabilities*. 2005;38:45-61.
 19. Bearden CE, Woodin MF, Wang PP, Moss E, McDonald-McGinn D, Zackai E, et al. The neurocognitive phenotype of the 22q11.2 deletion syndrome: Selective deficit in visual-spatial memory. *J Clinical Experimental Neuropsychol*. 2001;23:447-64.
 20. Keller WD, Tillery KL, McFadden SL. Auditory processing disorder in children diagnosed with nonverbal learning disability. *Am J Audiology*. 2006;15:108-13.
 21. Karande S, Sawant S, Kulkarni M, Kanchan S, Sholapurwala R. Cognition in specific learning disability. *Indian J Pediatr*. 2005;72(12):1029-33.
 22. 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*. 2008;22:329-40.
 23. Drummond CR, Ahmad SA, Rourke BP. Rules for the classification of younger children with nonverbal learning disabilities and basic phonological processing disabilities. *Arch Clin Neuropsychol*. 2005;20:171-82.
 24. Dalen K, Bruaroy S, Wentzel-Larsen T, Nygaard M, Laegreid LM. Non-verbal learning disabilities in children with infantile hydrocephalus, aged 4-7 years: a

- population-based, controlled study. *Neuropediatrics*. 2006;37:1-5.
25. Carey ME, Barakat LP, Foley B, Gyato K, Phillips PC. Neuropsychological functioning and social functioning of survivors of pediatric brain tumors: evidence of nonverbal learning disability. *Child Neuropsychology*. 2001;7:265-72.
 26. Gaily E, Appelqvist K, Kantola-Sorsa E, Liukkonen E, Kyyrönen P, Sarpola M, et al. Cognitive deficits after cryptogenic infantile spasms with benign seizure evolution. *Developmental Medicine & Child Neurol*. 1999;41:660-4.
 27. Woods SP, Weinborn M, Ball JD, Tiller-Nevin S, Pickett TC. Periventricular leukomalacia (PVL): an identical twin case study illustrating white matter dysfunction and nonverbal learning disability (NLD). *Child Neuropsychology*. 2000;6:274-85.
 28. Bailey CE, Manis FR, Pedersen WC, Seidenberg MS. Variation among developmental dyslexics: Evidence from a printed-word-learning task. *J Experimental Child Psychol*. 2004;87:125-54.
 29. Croona C, Kihlgren M, Lundberg S, Eeg-Olofsson O, Eeg-Olofsson K. Neuropsychological findings in children with benign childhood epilepsy with centrotemporal spikes. *Developmental Medicine & Child Neurol*. 1999;41:813-8.
 30. Uema SFH, Pignatari SSN, Fujita RR, Moreira GA, Halliman MP, Weckx L. Avaliação da função cognitiva da aprendizagem em crianças com distúrbios obstrutivos do sono. *Rev Bras Otorrinolaringol*. 2007;73:315-20.
 31. Lajiness-O'Neill R, Beaulieu I, Asamoah A, Titus JB, Bawle E, Ahmad S, et al. The neuropsychological phenotype of velocardiofacial syndrome (VCFS): relationship to psychopathology. *Arch Clin Neuropsychol*. 2006;21:175-84.
 32. Geary DC, Hamson CO, Hoard MK. Numerical and arithmetical cognition: A longitudinal study of process and concept deficits in children with learning disability. *J Experimental Child Psychol*. 2000;77:236-63.
 33. Geary DC, Hoard MK, Hamson CO. Numerical and arithmetical cognition: patterns of functions and deficits in children at risk for a mathematical disability. *J Experimental Child Psychol*. 1999;74:213-39.
 34. Moss EM, Batshaw ML, Solot CB, Gerdes M, McDonald-McGinn DM, Driscoll DA, et al. Psychoeducational profile of the 22q11.2 microdeletion: a complex pattern. *J Pediatrics*. 1999;134:193-8.
 35. Semrud M, Guy KA, Griffin JD. Rapid automatized naming in children with reading disabilities and attention deficit hyperactivity disorder. *Brain and Language*. 2000;74:70-83.
 36. Solanto MV, Gilbert SN, Raj A, Zhu J, Pope-Boyd S, Stepak B, et al. Neurocognitive functioning in AD/HD, predominantly inattentive and combined subtypes. *J Abnormal Child Psychol*. 2007;35:729-44.
 37. Cornish KM, Bramble D, Munir F, Pigram J. Cognitive functioning in children with typical cri du chat (5p-) syndrome. *Developmental Medicine & Child Neurol*. 1999;41:263-6.
 38. Davidson PW, Weiss B, Beck C, Cory-Slechta DA, Orlando M, Loiselle D, et al. Development and validation of a test battery to assess subtle neurodevelopmental differences in children. *NeuroToxicol*. 2006;27:951-69.
 39. Hoerig DC, David AS, D'Amato RC. Evaluating the relation between memory and intelligence in children with learning disabilities. *Psychological Reports*. 2002;91:1169-73.
 40. Humphries T, Cardy JO, Worling DE, Peets K. Narrative comprehension and retelling abilities of children with nonverbal learning disabilities. *Brain and Cognition*. 2004;56:77-88.
 41. Jing J, Wang Q, Yang B, Chen X. Neuropsychological characteristics of

- selective attention in children with nonverbal learning disabilities. *Chinese Medical J.* 2004;117:1834-7.
42. Wu KK, Anderson V, Castiello U. Neuropsychological evaluation of deficits in executive functioning for ADHD children with or without learning disabilities. *Developmental Neuropsychol.* 2002;22:501-31.
 43. Rosselli M, Ardila A, Bateman JR, Guzmán M. Neuropsychological test scores, academic performance, and developmental disorders in Spanish-speaking children. *Developmental Neuropsychol.* 2000;20:355-73.
 44. Watkins MW, Kush JC, Schaefer BA. Diagnostic utility of the learning disability index. *J Learning Disabilities.* 2002;35:98-103.
 45. Carratalá ER. Las dificultades de aprendizaje escolar: manual práctico de estrategias y toma de decisiones. Barcelona: Ars Medica; 2006.
 46. Moojen S, Lamprecht R, Santos RM, Freitas GM, Brodacz R, Siqueira M, et al. CONFIAS consciência fonológica: instrumento de avaliação sequencial. São Paulo: Casa do Psicólogo; 2003.
 47. Baddeley A. Working memory. In: Gazzaniga MS, editor. *The cognitive neurosciences.* Cambridge: Bradford Book; 1995.
 48. Lindquist B, Carlsson G, Persson E, Uvebrant P. Behavioural problems and autism in children with hydrocephalus. *European Child and Adolescent Psychiatry* 2006;15:214-9.
 49. Selassie GR, Viggedal G, Olsson I, Jennich M. Speech, language, and cognition in preschool children with epilepsy. *Developmental Medicine and Child Neurology* 2008; 50: 432-8.
 50. Rojas LQ, Solovieva Y. Análisis neuropsicológico de los problemas en el aprendizaje escolar. *Revista Internacional del Magisterio* 2005; 15: 26-30.
 51. Baillieux H, Vandervliet EJM, Manto M, Parizel PM, Deyn PPD, Mariën P. Developmental dyslexia and widespread activation across the cerebellar hemispheres. *Brain & Language* 2009; 108: 122-32.

Trabalho realizado no Grupo de Neuropsicologia Clínica e Experimental (GNCE), Faculdade de Psicologia, Programa de Pós-graduação em Psicologia - Cognição Humana, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS.

*Artigo recebido: 6/12/2008
Aprovado: 23/2/2009*