

VI Congresso Internacional de Ensino da Matemática



ULBRA - Canoas - Rio Grande do Sul - Brasil

16, 17 e 18 de outubro de 2013

Comunicação Científica



EDUCAÇÃO MATEMÁTICA E PSICOLOGIA COGNITIVA: INTERVENÇÃO INTEGRADA EM DISCALCULIA DO DESENVOLVIMENTO

Ana Márcia Fernandes Tucci de Carvalho¹

Educação Matemática e Inclusão

Resumo: Este trabalho apresenta considerações teóricas articuladas nos campos da Psicologia Cognitiva e da Educação Matemática. Discute-se o conceito de Sistema Numérico Decimal, seu funcionamento e as implicações deste funcionamento no desenvolvimento das habilidades matemáticas elementares. Discute-se as divergências encontradas na literatura sobre o conceito de discalculia. Estas considerações são relevantes para a formação dos profissionais que atuam na área educacional, principalmente para os professores de Matemática da Educação Fundamental e do Ensino Médio.

Palavras Chaves: Discalculia. Sistema Numérico. Educação Matemática. Psicologia Cognitiva.

EDUCAÇÃO MATEMÁTICA E PSICOLOGIA COGNITIVA: INTERVENÇÃO INTEGRADA EM DISCALCULIA DO DESENVOLVIMENTO

Introdução

As considerações teóricas a seguir, fazem parte de um projeto de pesquisa atualmente em desenvolvimento na Universidade Estadual de Londrina, numa parceria entre o Departamento de Matemática e a Clínica Psicológica da UEL. Este projeto alia a Psicologia Cognitiva à Matemática, com o intuito de refletir sobre métodos e elaborar materiais que contribuam para o ensino e a aprendizagem de Matemática, voltados especificamente para crianças discalculias.

Nossa experiência na sala de aula e o contato frequente com professores da rede de Educação Básica permite-nos afirmar que há uma enorme carência em materiais

¹ Professora Adjunta. Centro de Ciências Exatas. Departamento de Matemática. Universidade Estadual de Londrina, Paraná, Brasil. E-mail: peresbi@yahoo.com.br

didático-pedagógicos específicos para trabalhar os conteúdos curriculares exigidos, em todas as disciplinas e, particularmente, na área de Matemática, junto a alunos portadores de transtornos de aprendizagem, especificamente, portadores de dislexia, discalculia e Transtorno de Déficit de Atenção e Hiperatividade (TDAH). Também é notória a falta de preparo dos professores da rede de Educação Básica, os quais não obtiveram em suas formações cursos específicos para lidar com as dificuldades destes alunos.

Os alunos com transtornos de aprendizagem apresentam baixo rendimento escolar, não por causa de métodos inadequados de ensino ou dificuldades escolares usuais, mas por possuírem uma disfunção no Sistema Nervoso Central, acarretando perda de habilidades específicas da aprendizagem, como problemas da leitura (dislexia), da expressão escrita (disgrafia e disortografia) e das habilidades matemáticas (discalculia), além de transtornos de aprendizagem sem outra especificação.

Muitas vezes, estas dificuldades acarretam na perda no ano escolar, geram frustração para o aluno, para os professores, para a direção escolar, para a família do estudante em geral.

A inexistência de apoio pedagógico especializado e/ou material instrucional didático pedagógico adequado para que sujeitos discalcúlicos desenvolvam as habilidades básicas em matemática elementar, tanto nos aspectos procedimentais como nos aspectos conceituais, é um problema iminente. A formação/informação adequada fornecida para professores da Educação Básica é outro.

Este trabalho apresenta considerações teóricas sobre o conceito de discalculia, um transtorno de habilidade específica em matemática, com fundo neurológico, apresentando as dificuldades de trabalhar com tal conceito, já que encontra na literatura maneiras divergentes de ser apresentado. Discutir o conceito torna-se, assim, crucial para que as implicações clínicas sejam delimitadas e para que os educadores possam ser orientados, mas, principalmente, para que as crianças que apresentam discalculia possam ser devidamente assistidas.

Como é um transtorno específico de aprendizagem em Matemática, a criança discalcúlica, sem comorbidade, lê, interpreta e escreve bem, porém, o desempenho esperado nas tarefas escolares que envolvem cálculos numéricos não é obtido, há problemas na memória de trabalho e nas questões que envolvem os sistemas espaço-visuais.

Discutiremos, a seguir, o conceito de número, as características do sistema numérico decimal que utilizamos nas escolas públicas e, então, mais especificamente o conceito de discalculia.

1 Da concepção de número à aritmética elementar

Trabalhos recentes apontam papéis do Sistema Nervoso Central (SNC) no desenvolvimento das habilidades matemáticas, destacando o desenvolvimento de fatos numéricos (COSTA, ROHDE, DORNELES, 2012) e o papel da memória de trabalho (CORSO e DORNELES, 2012). No caso de crianças com discalculia, entender como se dá o desenvolvimento das habilidades numéricas e o processamento dos fatos numéricos é muito relevante. Para tanto, a compreensão da articulação matemática do próprio sistema numérico, decimal é um primeiro passo.

Nosso sistema numérico atual possui duas características básicas, é posicional (a posição relativa do algarismo representa um valor distinto) e é decimal (a base do sistema é 10, ou seja, fazemos agrupamentos de 10 em 10). O sistema decimal é muito antigo, tal como o sistema de posição, a combinação destas duas características surgiu na China e depois na Índia, com datações variando do século III ao XII d.C. (STRUIK, 1989, p. 119).

Todavia, descobertas de pinturas rupestres em cavernas da França e da Espanha, revelando compreensão tridimensional da forma, representada por uma descrição bidimensional dos objetos no espaço, revelam que as primeiras concepções de número (algarismo) e forma são tão antigas quanto o período paleolítico (2,5 milhões a.C. até 10.000 a.C.). Para Struik (1989), os termos numéricos começaram muito lentamente a serem utilizados, em uma abordagem mais qualitativa do que quantitativa, “[...] marcando somente a distinção entre um, dois e muitos”. (STRUIK, 1989, p. 31). Logo, da concepção elementar de número ao sistema numérico que utilizamos houve um longo percurso.

Ora, sendo a matemática criação humana, o desenvolvimento da matemática está atrelado às necessidades práticas humanas, em um primeiro momento, e desta forma, pouco a pouco, o desenvolvimento das atividades comerciais exigiu a cristalização do conceito de número. Os números foram agrupados e ordenados. A ideia de agrupamento conduz ao conceito de base, que variou entre as civilizações, mesmo entre as antigas, esta variação nada mais é do que outra prova da culturalidade influenciando a criação matemática. Por exemplo, o sistema de numeração egípcio era decimal, enquanto o sistema maia (México) possuiu como característica a base 20 (STRUIK, 1989). Houve também a necessidade de registrar as quantidades agrupadas. Os primeiros registros se deram em entalhes num pau, em ossos gravados com talhas, por meio de nós de cordas, ou ainda, dispendo seixos e conchas.

Um dos mais antigos exemplos do uso de “pau” entalhado data do paleolítico e foi encontrado em 1937 em Vestonice (Morávia). É o osso de um pequeno lobo com 7 polegadas, gravado com 55 entalhes marcados profundamente, dos quais os primeiros 25 estão dispostos em grupos de 5. (STRUİK, 1989, p. 32)

Outra característica importante do nosso sistema numérico reside no fato de ser posicional. Carregamos no nosso sistema numérico atual semelhanças com o sistema babilônico, também posicional, de base 60.

As semelhanças entre nosso próprio sistema numérico e o dos babilônicos são várias: nós, como eles, empregamos um número finito de símbolos ou algarismos (usamos dez) para exprimir todos os inteiros; [...]atribuindo importância a suas posições, de modo que com cada mudança de casa para a esquerda, seu valor seja multiplicado por um valor constante (conosco 10, com os babilônicos, 60). Nós, como eles, usamos uma extensão deste princípio para exprimir certas frações[...] (AABOE, 1984, p.22).

Segundo Struik (1989), a origem do sistema posicional é obscura, parece razoável supor que tanto os Hindus como os Gregos o adquiriu nas rotas das caravanas que passavam pela Babilônia, e que os sábios do Islão o descrevia como invenção dos indianos (STRUİK, 1989, p.58).

Para este autor, o sistema posicional também eliminou muitas das dificuldades de operacionalização com frações. Além disso, este sistema parece ter-se desenvolvido diretamente das necessidades técnicas administrativas da época, como a distribuição de gado, do trigo, entre outros. A questão ambígua, certamente, reside no fato que o significado de cada símbolo nem sempre exprimia-se de maneira precisa, uma vez que o símbolo do algarismo zero não era utilizado, um espaço em branco, por vezes, era introduzido como esta função, mas a interpretação dependia do contexto. Com datação incerta, os manuscritos hindus, conhecidos como ‘manuscrito de Bakshāli’ apresentava um ponto para representar o algarismo zero. Struik afirma que “O registro epigráfico mais antigo contendo um sinal para o zero data do século IX, sendo muito mais tardio que a ocorrência de um sinal para o zero nos textos babilônicos” (STRUİK, 1989, p. 120).

A matemática oriental surgiu como uma ciência prática, com objetivos de resolver problemas cotidianos relacionados à administração, como contagem de animais, colheitas, cálculos de calendários, organização de obras públicas. A ênfase inicial foi aritmética prática e medição de terras.

Ainda hoje, muito distante das aplicações práticas que originaram a criação do Sistema Numérico que utilizamos atualmente, o ensino de matemática nas séries iniciais da rede pública, na prática, foca a memorização e a realização de atividades repetitivas.

Nas aulas iniciais de alfabetização, a explicação dos conteúdos matemáticos realizada pelo professor, a repetição e a memorização constituem a estratégia de ação mais utilizada para alcançar-se a exigência de aprendizagem dos conteúdos curriculares.

Tais tarefas, embora possam parecer simples e suficientes para garantir a aprendizagem destes conceitos elementares para as crianças sem dificuldades de aprendizagem, para as diagnosticadas com transtornos de aprendizagem em matemática atingem níveis elevados de complexidade, interferindo não somente nas questões de ordem cognitiva como também no relacionamento afetivo destas crianças no ambiente escolar.

2 Transtornos de Aprendizagem em Matemática

No senso comum o verbete ‘transtorno’ significa:

ato ou efeito de transtornar. 1. situação que causa incômodo a outrem; contratempo 2. situação imprevista e desfavorável, contrariedade, decepção 3. leve perturbação orgânica. (HOUAISS e VILLAR, 2001, p. 2754).

O senso comum explica-nos as primeiras reações dos professores que, incomodados com as condutas dos alunos em sala, acabam por classificá-los como ‘alunos com dificuldades’ ou como os representantes do ‘fracasso escolar’. Assim, o transtorno apenas é transtorno quando se percebe a implicação do outro no efeito de ser transtornado, quando as aulas não transcorrem como o planejamento pré estabelecida e quando urge a necessidade de medidas escolares que minimizem os efeitos deste mal estar estabelecido na sala de aula.

Considerando-se os dois principais manuais internacionais de diagnóstico, a Classificação Internacional de Doenças (CID – 10), organizado pela Organização Mundial de Saúde (OMS) e o Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais, em sua 4ª. Edição (DSM-IV), elaborado pela Associação de Psiquiatria Americana, os *transtornos de aprendizagem* são assim definidos:

Transtornos nos quais as modalidades habituais de aprendizado estão alteradas desde as primeiras etapas do desenvolvimento. O comprometimento não é somente a consequência da falta de oportunidade de aprendizagem ou de um retardo mental, e ele não é devido a um traumatismo ou doenças cerebrais (OMS, CID-10, F81, 1993)

Os transtornos de aprendizagem são diagnosticados quando os resultados do indivíduo em testes padronizados e individualmente administrados de leitura, matemática ou expressão escrita estão substancialmente abaixo do esperado para sua idade, escolarização ou nível de inteligência. Os problemas de aprendizagem interferem significativamente no rendimento escolar ou nas atividades da vida diária que exigem habilidades de leitura, matemática ou escrita. Variados enfoques estatísticos podem ser usados para estabelecer

que uma discrepância é significativa. Substancialmente abaixo da média em geral define uma discrepância de mais de 2 desvios-padrão entre rendimento e QI.[...] Os transtornos de aprendizagem podem persistir até a idade adulta. (DSM-IV, 2004, p. 46).

Ambos os manuais consideram os seguintes tipos de transtornos: da leitura (dislexia), da expressão escrita (disgrafia e disortografia) e das habilidades matemáticas (discalculia), além de transtorno de aprendizagem sem outra especificação.

First et.al. (2004) apresentam a caracterização do que é Transtorno de Aprendizagem (TA) apontando para as diferenças que marcam o diagnóstico diferencial. Os autores afirmam que os transtornos de aprendizagem diferem das variações normais na realização acadêmica, pois em comparação, esta situação “não é clinicamente significativa ou não está substancialmente abaixo do esperado, considerado o QI e as oportunidades acadêmicas” (FIRST et. al., 2004, p. 144); os TA’s não podem ser confundidos com a falta de oportunidade, ensino insatisfatório e fatores culturais, pois estes “resultam de fatores externos ao indivíduo” (op. citi.); os TA’s não podem ser confundidos com o baixo rendimento escolar causado por prejuízo visual ou auditivo, pois estes “ não excede o que seria esperado, considerando o déficit sensorial. Um transtorno de aprendizagem pode ser diagnosticado se as dificuldades acadêmicas forem excessivas” (op. citi.); os TA’s não devem ser confundidos com retardo mental pois este “consiste de prejuízo global no funcionamento intelectual que não é restrito a uma habilidade acadêmica em particular” (op. citi.), os TA’s não devem ser confundidos com Transtornos Gerais no Desenvolvimento, pois esta condição “inclui prejuízos qualitativos nas habilidades sociais e repertório restrito de interesses ou atividades; não está limitado a uma habilidade acadêmica particular” (op. citi.)e, finalmente, o diagnóstico de TA’s deve considerar que este transtorno difere do Transtorno de Comunicação, pois este último “restringe-se a prejuízo nas habilidades de fala ou linguagem (e não nas habilidades acadêmicas)” (op. citi., 2004, p. 144).

Assim, um Transtorno de Aprendizagem (TA) pressupõe que:

- ✓ as realizações acadêmicas estão significativamente abaixo do esperado, levando-se em conta fatores como o QI e as oportunidades acadêmicas apresentadas;
- ✓ é resultante de fatores internos ao indivíduo;
- ✓ é diferente de apenas déficits sensoriais;
- ✓ está restrito a habilidades acadêmicas específicas como leitura, escrita ou matemática.

Deuschle et. al. (2006) faz uma revisão do significado do termo, da etiologia e do tratamento dos distúrbios de aprendizagem. Segundo estas autoras

Os termos dificuldades e distúrbios de aprendizagem têm gerado muitas controvérsias entre os profissionais, tanto da área da educação quanto da saúde. Isto porque, há uma sintomatologia muito ampla, com diversidade de fatores etiológicos, quando se considera o aprendizado da leitura, escrita e matemática (DEUSCHLE ET. AL., 2006, s/p.)

Silva e Santos (2011) em estudo que investigou aspectos da representação numérica e memória operacional de crianças com transtornos de aprendizagem com e sem dificuldades em aritmética apontaram que as crianças “com prejuízos específicos em matemática exibiram um perfil de dificuldades na representação numérica diferente das crianças com transtornos em leitura e escrita. (SILVA e SANTOS, 2011, p. 175)

Logo, é importante caracterizar os Transtornos de Matemática ou Transtornos de Aprendizagem em Matemática (TAM) de forma específica com um diagnóstico próprio.

O DSM-IV (2004) afirma

A característica essencial do Transtorno da Matemática consiste em uma capacidade para a realização de operações aritméticas (medida por testes padronizados, individualmente administrados, de cálculo e raciocínio matemático) acentuadamente abaixo da esperada para a idade cronológica, a inteligência medida e a escolaridade do indivíduo (Critério A). A perturbação na matemática interfere significativamente no rendimento escolar ou em atividades da vida diária que exigem habilidades matemáticas (Critério B). Em presença de um déficit sensorial, as dificuldades na capacidade matemática excedem aquelas geralmente a este associadas (Critério C). Caso esteja presente uma condição neurológica, outra condição médica geral ou déficit sensorial, isto deve ser codificado no Eixo III. Diferentes habilidades podem estar prejudicadas no Transtorno da Matemática, incluindo habilidades "lingüísticas" (por ex., compreender ou nomear termos, operações ou conceitos matemáticos e transpor problemas escritos em símbolos matemáticos), habilidades "perceptuais" (por ex., reconhecer ou ler símbolos numéricos ou aritméticos e agrupar objetos em conjuntos), habilidades de "atenção" (por ex., copiar corretamente números ou cifras, lembrar de somar os números "levados" e observar sinais de operações) e habilidades "matemáticas" (por ex., seguir seqüências de etapas matemáticas, contar objetos e aprender tabuadas de multiplicação). (DSM-IV, F81.2, 315.1, 2004, s/p.)

Apontando como critérios diagnósticos para o TAM:

- A. A capacidade matemática, medida por testes padronizados, individualmente administrados, está acentuadamente abaixo do nível esperado, considerando a idade cronológica, a inteligência medida e a escolaridade apropriada à idade do indivíduo.
- B. A perturbação no Critério A interfere significativamente no rendimento escolar ou atividades da vida diária que exigem habilidades em matemática.

C. Em presença de um déficit sensorial, as dificuldades na capacidade matemática excedem aquelas geralmente a este associadas. (DSM -IV, F81.2, 315.1, 2004, s/p.)

Fletcher et.al. (2007) apontam as dificuldades para uma definição mais precisa para os Transtornos de Aprendizagem em Matemática. Para estes autores, o DSM-IV usa a expressão “transtorno da matemática” e a Classificação Internacional de Doenças (CID-10), por sua vez, aponta “transtorno específico da habilidade em aritmética”. Segundo os autores, é importante notar que essas definições supõem “[...] um QI médio ou acima da média, funcionamento sensorial normal, oportunidades educacionais adequadas e ausência de outros transtornos do desenvolvimento e distúrbios emocionais” (FLETCHER ET.AL., 2007, p. 220).

Assim, estamos nos referindo a transtorno em habilidades específicas em matemática, mesmo que essas vagas definições não o caracterizem plenamente. Haja vista que, segundo estes mesmos autores, expressões como “transtornos do desenvolvimento da aritmética”, “transtornos matemáticos”, “transtornos específicos em matemática” são usados de maneira similar para dificuldades em matemática que variam desde a efetuação de cálculos até a resolução de problemas em matemática – o que necessita passar pela compreensão escrita e de linguagem, além dos procedimentos aritméticos e de cálculos. Desta maneira, torna-se necessário identificar e restringir os componentes básicos para a proficiência em matemática.

Geary (2004) classifica as habilidades básicas e as competências em matemática em dois grandes grupos, (1º.) o conhecimento algorítmicos procedimental – que envolvem a aplicação de algoritmos, regras e estratégias (como o ‘tomar emprestado’ e ‘transportar’) e (2º.) competências que envolvem o conhecimento conceitual (como o necessário para a compreensão do sistema decimal posicional) (GEARY, 2004, p.8). É mister concordar com os autores quando afirmam que estas diferentes formas de encarar as habilidades e competências matemáticas também indicam duas posições teóricas distintas quanto ao encaminhamento da questão de como lidar com os transtornos de aprendizagem. A primeira, alicerçada em conhecimentos algorítmicos procedimentais, permite a sustentação de que o conhecimento matemático e “[...] as habilidades numéricas precoces não são influenciadas pela linguagem nem por outros aspectos do meio ambiente, e que transtornos nessas habilidades matemáticas precoces se transformam em TAs envolvendo a matemática”. (FLETCHER et.al., 2007, p. 222). A implicação imediata relaciona-se com a definição do é Transtorno em Matemática, pois significaria “[...] identificar as competências que formam essa capacidade básica do cérebro humano ou não-humano, que são produtos da evolução, e

relacioná-las com circuitos cerebrais específicos” (FLETCHER et.al., 2007, p. 222). Já a segunda categoria, por sua vez, por priorizar o conhecimento conceitual, permite encarar que

[...] as habilidades matemáticas representam diferentes domínios do conhecimento que estão incluídos em outros sistemas cognitivos ou neuropsicológicos gerais, como o sistema da linguagem, o sistema visuoespacial e o sistema executivo central que sustenta a atenção e inibe as informações irrelevantes (GEARY, 2004, p.10)

Problemas nas interações entre estes diferentes sistemas cognitivos ou nos próprios sistemas poderiam causar diferentes níveis de problemas no desenvolvimento das habilidades e competências matemáticas, que por sua vez, afetariam os testes matemáticos.

De qualquer maneira, a questão central permanece: identificar as habilidades e competências necessárias para a aprendizagem matemática ou, por outro lado, caracterizar quais são os déficits em habilidades matemáticas (escolares) que identificam os transtornos de aprendizagem.

3 Considerações Finais

A compreensão do funcionamento do sistema numérico que utilizamos e das implicações deste funcionamento é crucial nos aspectos que o constituem: entender, por exemplo, que a soma é um agrupamento de fatores e que a subtração pode exigir o desagrupamento (o ‘1’ que é ‘emprestado’ nas continhas nada mais é do que decomposição de 1 centena em 10 dezenas, por exemplo) e entender o valor posicional dos algarismos nas operações. Crianças discalculicas sentem maior dificuldade na compreensão destes aspectos, quer por causa do comprometimento do próprio sistema nervoso central, quer por causa do desânimo acumulado, decorrente dos inúmeros insucessos escolares no âmbito da matemática.

Ainda há necessidade de se especificar claramente o conceito de discalculia e, mais importante, quais as habilidades matemáticas esperadas no desenvolvimento das crianças.

Os professores da Educação Básica são partícipes no desenvolvimento das habilidades matemáticas, durante os anos iniciais e, no contínuo da complexidade dos conceitos, para que essas crianças adquiram conhecimentos matemáticos fundamentais. A simples ‘facilitação’ na aquisição de notas, com a conseqüente aprovação e elevação de série, não constitui por si só o meio mais eficiente de relação neste processo. Parece necessário intensificar as pesquisas na área para o desenvolvimento de materiais didáticos pedagógicos específicos e de orientações para os professores, principalmente da Educação Fundamental e Ensino Médio.

Referências Bibliográficas

AABOE, A. **Episódios da História Antiga da Matemática**. Rio de Janeiro: IMPA, SBM, 1984.

AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION. **DSM-IV. Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais**. Porto Alegre: ARTMED, 2004, 4a. ed. http://virtualpsy.locaweb.com.br/dsm_janela.php?cod=16. Acesso em 19/02/2013.

BICUDO, Maria A. V. Pesquisa Qualitativa e Pesquisa Qualitativa segundo a abordagem Fenomenológica. In: **Pesquisa Qualitativa em Educação Matemática**. Marcelo de Carvalho Borba e Jussara de Loiola Araújo (Orgs.), Belo Horizonte, Autêntica, 2006.

CAPOVILLA, A; CAPOVILLA, F. **Teoria e Pesquisa em Avaliação Neuropsicológica**. São Paulo: Memnon, 2007.

CIASCA, Sylvia Maria; MOURA RIBEIRO, M.V.L. Distúrbios e dificuldades de aprendizagem: uma questão de nomenclatura? **Revista Integração**, Brasília (Ministério da Educação e do Desporto/ Secretaria de Educação Especial), n. 17, 1996.

CORSO, L. V.; DORNELES, B. V. Qual o papel que a memória de trabalho exerce na aprendizagem da Matemática? **Bolema**, v. 26, n. 42B, abril, p. 627 – 647, 2012.

COSTA, A.C.; ROHDE, L.A.; DORNELES, B. V. Desenvolvimento de fatos numéricos em estudantes com transtornos de aprendizagem. **Bolema**, v. 26, n. 44, dez., p. 1151 – 1169, 2012.

CYPEL, S. O papel das funções executivas nos transtornos da aprendizagem. In: Rotta, N.T., Ohlweiler, L., Riesgo, R.S. **Transtornos da Aprendizagem: Abordagem Neurobiológica e Multidisciplinar**. Porto Alegre: ArtMed, 2006.

DA SILVA, P.A.; DOS SANTOS, F.H. Discalculia do Desenvolvimento: Avaliação da Representação Numérica pela ZAREKI-R. **Psicologia: Teoria e Pesquisa**. v. 27, n. 2, p. 169-177, Abr-Jun, 2011.

DA SILVA, W.C. Discalculia: **Uma Abordagem à Luz da Educação Matemática**. Relatório Final (Projeto de Iniciação Científica) - Universidade Guarulhos. Guarulhos, 2008.

DEUSCHLE, V.P.; DONICHT, G.; PAULA, G. R. Distúrbios de aprendizagem: conceituação, etiologia e tratamento. **Psicopedagogia on line**. <http://www.psicopedagogia.com.br/artigos/artigo.asp?entrID=841>. Acesso em 19/02/2013.

DOS SANTOS, F.; KIKUCHI, R.S.; RIBEIRO, F. Atualidades em discalculia do desenvolvimento. In: Montiel, J.M., Capovilla, F.C. **Atualizações em Transtorno de Aprendizagem**. São Paulo: Santos Editora, 2009.

FIRST, M. B.; FRANCES, A.; PINCUS, H. A. **Manual Diagnóstico do DSM-IV-TR**. Porto Alegre: ARTMED, 2004.

FLETCHER, J. M.; LYONS, G. R.; FUCHS, L. S.; BARNES, M. **Transtorno de Aprendizagem**: da identificação à intervenção. Porto Alegre: ARTMED, p. 220 – 250, 2007.

GEARY, D.C. Mathematics and learning disabilities. **Journal and learning disabilities**, vol.37, p. 4-15, 2004.

GEARY, D.C. Role of cognitive theory in the study of learning disabilities in mathematics. **Journal of learning disabilities**, vol.38, p. 305-307, 2005.

HOUAISS, ANTONIO; VILLAR, MAURO S. **Dicionário Houaiss da Língua Portuguesa**. Rio de Janeiro (RJ): Objetiva, 2001.

MALLOY-DINIZ, L. .F. **Avaliação neuropsicológica**. Leandro Malloy- Diniz [et.al.] (Orgs.). Porto Alegre: Artmed, 2010.

MALLOY-DINIZ, L. .F; DA CRUZ, M .F.; TORRES V.; CONSENZA, R. O teste de Aprendizagem Auditivo-Verbal de Rey: normas para uma população brasileira, **Rev Bras Neurol**. v.36, n.3, p.79-83, 2000.

MOOJEN, Sônia; COSTA, Adriana Corrêa. Semiologia psicopedagógica. In: ROTTA, N.T.; OHLWEILER, L.;RIESGO, R.S. **Transtorno da aprendizagem: abordagem neurobiológica e multidisciplinar**. Porto Alegre: Artmed, p.103-112, 2006.

MUÑOZ, J.; FRENEDA, M.D.; CARBALLO, G.; PESTUN, M.S.V. Descrição, avaliação e tratamento dos transtornos da aprendizagem. In: CABALLO, V.E.; SIMON, M.A. (Org.). **Manual de Psicologia Clínica Infantil e do Adolescente**. São Paulo: Editorial Santos, p.159-180, 2005.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE. **CID-10: Classificação Internacional de Doenças e Problemas Relacionados à Saúde**. 8 ed. São Paulo: EDUSP, 2008. www.datasus.gov.br/cid10/V2008/cid10.htm. Acesso em 19/02/2013.

PASSOS, A.Q.; CAZELLA, A.V.; ARAMAN, E.M.; GROSSI, E.S.D., Dificuldade de Aprendizagem em Matemática: Discalculia. **UNOPAR Científica, Ciências Humanas e Educação, Londrina**, v. 12, n. 1, p. 61-71, Jun. 2011.

ROTTA, Newra Tellechea. Transtorno da atenção: aspectos clínicos. In: ROTTA, N.T.; OHLWEILER, L.;RIESGO, R.S. **Transtorno da aprendizagem: abordagem neurobiológica e multidisciplinar**. Porto Alegre: Artmed, 2006, p. 301-313.

SILVA, P.A ; SANTOS, F.H. Discalculia do desenvolvimento: avaliação da representação numérica pela ZAREKI-R. **Psicologia: Teoria e Pesquisa**. Brasília, v.27, n.2, abr-jun, p. 169 – 177, 2011.

STRUIK, D. **História Concisa das Matemáticas**. Lisboa: Gradiva, 1989.