

# PESQUISAS SOBRE DISCALCULIA NO BRASIL: UMA REFLEXÃO A PARTIR DA PERSPECTIVA HISTÓRICO-CULTURAL<sup>1</sup>

Cláudia Rosana Kranz  
UFRN  
Lulu Healy  
Anhanguera/SP

## Resumo

Este artigo aborda aspectos relacionados ao desenvolvimento da discalculia, que vem sendo associada a dificuldades específicas na aprendizagem matemática. A fim de identificar concepções e perspectivas acerca dessa temática, localizamos uma amostra de pesquisas desenvolvidas no Brasil. No pequeno número de dissertações, teses e artigos científicos encontrados, as definições de discalculia e a forma como é diagnosticada tendem a enfatizar fatores biogenéticos e neurológicos, em detrimento de fatores sociais e culturais. Nesses trabalhos, está implícita uma visão do potencial de desenvolvimento da capacidade matemática como algo que é altamente dependente de fatores cerebrais individuais. Em contrapartida, nossas reflexões acerca dessa questão são ancoradas na psicologia histórico-cultural, que traz uma abordagem alternativa ao modelo de déficit atual, de modo a compreender o desenvolvimento de habilidades matemáticas mediado pelos recursos culturais, históricos e sociais, juntamente com aqueles de origem biogenética e neurológica. Também estudos sobre a temática do artigo, realizados em outros países, são trazidos, de modo a apontar limitações de atuais estudos neuropsicológicos, questionando se a discalculia é puramente associada a um distúrbio cerebral basicamente congênito.

**Palavras-chave:** Discalculia, Educação Matemática e Neurociência, Psicologia histórico-cultural.

## DYSCALCULIA RESEARCH IN BRAZIL: A REFLECTION FROM THE HISTORICAL-CULTURAL PERSPECTIVE

### Abstract

This article addresses aspects related to developmental dyscalculia, a construct that has become associated with specific difficulties in learning mathematics. In order to identify conceptions and perspectives related to this condition, a sample of research studies conducted in Brazil was selected and analysed. In the small number of theses and dissertations that were located, the definitions of dyscalculia and the forms by which it is diagnosed tend to privilege biogenetic and neurological factors, with little attention given to social and cultural considerations. Implicit in these studies is a vision of the potential for development of mathematical abilities as something highly dependent on individual brain-based factors. By way of contrast, the paper also offers reflections about questions related to dyscalculia anchored in historical-cultural psychology, which bring an alternative approach to the deficit model that characterises the Brazilian studies. This alternative involves seeking to understand how the development of mathematical abilities is mediated by cultural, social and historical resources, together with those with biogenetic or neurological origins. In order to further question whether dyscalculia is a condition essentially caused by a congenital brain disorder, the sample of Brazilian studies is reviewed alongside studies from a variety of other countries and the limitations of adopting a purely neuropsychology position on mathematical learning difficulties are highlighted.

**Keywords:** Dyscalculia, Mathematics Education and Neuroscience, Historical-cultural psychology.

### Introdução

De que maneira as dificuldades específicas de aprendizagem matemática, mais especificamente acerca da discalculia, têm sido concebidas nas pesquisas acadêmicas no Brasil? Quais áreas do conhecimento têm desenvolvido estudos acerca dessas dificuldades? Que caminhos esses estudos indicam? A partir desses questionamentos, realizamos levantamento bibliográfico em bancos de teses e dissertações e de periódicos nos anos de 2011 e 2013, buscando contribuir com o debate acerca da temática. Os levantamentos indicam pouca produção no que se refere à discalculia, estando centrada em estudos nas áreas das ciências biológicas e médicas, com forte predominância dos aspectos neurológicos em detrimento dos aspectos sociais, históricos, culturais e pedagógicos. Como suporte teórico para análise dos dados, tomamos como referência a psicologia histórico-cultural, cujos estudos originaram-se na antiga União Soviética, a partir dos trabalhos de Lev S. Vygotsky (1896-1934) e colaboradores, e que associam a aprendizagem e o desenvolvimento humano

<sup>1</sup> Esse artigo resulta de ampliação de pesquisa realizada em 2011 e publicada no International Journal for Studies in Mathematics Education, v5 (2), 2012, sob o título *Focusing on dyscalculia: contributions from a historical-cultural lens*.

não somente a fatores biológicos, mas, sobretudo, a aspectos culturais. Nesse sentido, nossas reflexões buscam uma interlocução entre os trabalhos desenvolvidos e publicados em nosso país com a perspectiva de que a estrutura cerebral não é somente influenciada e constituída em função de sua estrutura biológica, mas, também, de práticas e ambientes culturalmente organizados.

Uma de nossas motivações para propor essa reflexão é a discrepância entre a tendência das pesquisas em educação matemática e a dos estudos acerca das dificuldades e necessidades educacionais especiais dos alunos. Enquanto as primeiras vêm buscando interpretações sociais e culturais de aspectos associados à aprendizagem em matemática (LERMAN, 2000; GUTIÉRREZ, 2010), os segundos têm se concentrado na busca de explicações neurológicas para a não aprendizagem (MAGNE, 2003). É possível, ainda, afirmar que a migração do termo discalculia da neuropsicologia para a educação enfatiza a prevalência pela busca de explicações neurológicas para as baixas performances dos alunos, identificando-os como sujeitos com dificuldades particulares e individuais em práticas matemáticas escolares (MUNN; REASON, 2007). Ainda, cabe ressaltar que o termo discalculia não vem sendo utilizado da mesma maneira nos estudos, o que dificulta a associação dessa condição com um déficit cognitivo específico. Em decorrência, não há um consenso sólido acerca de suas características, de seu diagnóstico, bem como de dados quantitativos de sua ocorrência. A fim de examinar mais de perto as inter-relações entre fatores individuais, sociais e históricos na discalculia, iniciamos por considerar como ela vem sendo interpretada no contexto das pesquisas brasileiras publicadas até julho de 2013.

### **A pesquisa brasileira sobre discalculia**

Iniciamos nosso levantamento utilizando a ferramenta de busca Google no Brasil ([www.google.com.br](http://www.google.com.br)), utilizando a palavra discalculia como critério de busca. Em 15 de novembro de 2011, encontramos 53.000 resultados, enquanto que em 23 de julho de 2013 a busca indicou 252.000 resultados, o que evidencia uma crescente publicação de informações acerca da temática. Em ambas as pesquisas, o primeiro site disponibilizado é a Wikipedia portuguesa e o segundo é o Brasil Escola (<http://www.brasilecola.com/doencas/discalculia.htm>), o qual afirma, baseado no que é apresentado pela Associação Americana de Psiquiatria, que a discalculia é uma dificuldade relacionada à matemática, sendo descrita da seguinte maneira:

*A discalculia é um problema causado por má formação neurológica que se manifesta como uma dificuldade no aprendizado dos números. Essa dificuldade de aprendizagem não é causada por deficiência mental, má escolarização, déficits visuais ou auditivos, e não tem nenhuma ligação com níveis de QI e inteligência.*

A definição acima relaciona a discalculia a uma condição médica, numa alusão ao fato de ser ruim em matemática, o que pode ser desanimador para alunos, pais e professores. Mas será essa a perspectiva das pesquisas brasileiras?

Buscando subsídios para responder a essa questão, realizamos consulta, com o mesmo critério de pesquisa, no Banco de Teses e Dissertações da CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior). Em 3 de novembro de 2011, obtivemos oito trabalhos - duas teses e seis dissertações. Em relação à área de pesquisa, uma tese é da Psicobiologia e a outra das Ciências da Saúde; já as dissertações são uma da área das Ciências da Saúde, uma da Medicina Tropical, uma da Genética, uma da Educação e duas dos Distúrbios do Desenvolvimento. No entanto, ambas as teses e uma das dissertações não estão disponíveis para consulta no banco de dados online. Entre as cinco dissertações restantes, uma está retida pela instituição e outra não possui, em seu objeto de estudo, a discalculia.

A fim de ampliar o levantamento, realizamos busca nos bancos de teses e dissertações de universidades brasileiras, incluindo a Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP); as universidades federais de Minas Gerais (UFMG), do Rio Grande do Sul (UFRGS), do Rio de Janeiro (UFRJ) e de São Carlos (UFSCar); as universidades católicas de Campinas (PUC Campinas), de São Paulo (PUCSP) e do Rio Grande do Sul (PUCRS); e a Universidade de São Paulo (USP). Para tanto, foi novamente utilizada a palavra discalculia (acesso em 27 dezembro 2011), tendo resultado em mais um trabalho para além dos já encontrados anteriormente, das Ciências da Saúde, na área da Saúde da Criança e do Adolescente.

Em 2013, buscando atualizar os dados de nossa pesquisa inicial, refizemos todos os levantamentos, utilizando os mesmos sites e processos de buscas (acesso em 15 jul. 2013). Entre as catorze dissertações e teses encontradas, estão incluídas as nove já referidas, bem como outras cinco, sendo quatro dissertações e uma tese. Psicologia, Distúrbios da Comunicação Humana, Fonoaudiologia, Neurologia são as áreas dos trabalhos de mestrado; já a tese é da Engenharia Biomédica. No entanto, de todas essas produções, três não focam na discalculia e sete não estão disponíveis para consulta pública. Assim, nossa análise limita-se a quatro trabalhos, todos em nível de Mestrado, um de cada uma das seguintes áreas: Distúrbios do Desenvolvimento, Educação, Genética e Ciências da Saúde.

Nossa intenção em realizar esta pesquisa foi localizar uma fonte de produções a partir da qual seja possível construir uma imagem de como discalculia é considerado pela comunidade científica no Brasil. Antes de examinarmos as perspectivas sobre a discalculia adotadas pelos autores, apresentamos brevemente os objetivos de cada um dos estudos disponíveis no ano de 2013, referentes à temática da discalculia.

Uma das dissertações, na área de Distúrbios do Desenvolvimento da Universidade Presbiteriana Mackenzie, denominada *Estudo preliminar sobre o impacto da estimulação transcraniana por corrente contínua em tarefas de multiplicação*, produzida por Rita dos Santos de Carvalho Picinini, teve por objetivo geral investigar o impacto dessa estimulação em tarefas de multiplicação. Segundo a autora, a escolha da multiplicação deve-se ao fato da mesma incorporar operações de adição e “também pela multiplicação ser o inverso da operação de divisão” (PICININI, 2009, p. 69).

Jussara Bernardi, em sua dissertação do Mestrado em Educação da PUCRS, intitulada *Alunos com discalculia: o resgate da auto-estima e da auto-imagem através do lúdico*, busca “verificar a influência do lúdico na auto-estima e na auto-imagem de cinco crianças com discalculia que estão em atendimento psicopedagógico no Laboratório de Aprendizagem” (BERNARDI, 2006, p. 58).

A terceira dissertação, defendida por Gutemberg Eloi de Sousa, intitulada *MLPA-Discalc-Turner: desenvolvimento de um sistema baseado em MLPA para detecção da região candidata da discalculia na Síndrome de Turner*, vinculada ao Programa de Pós-Graduação em Genética da Universidade Federal de Minas Gerais, teve como objetivo geral “desenvolver ferramenta para a detecção no cromossomo X da região candidata da discalculia no desenvolvimento na TS [Síndrome de Turner]” (SOUSA, 2010, p. 32).

Riviane Borghesi Bravo, do Programa de Pós-Graduação Ciências da Saúde, na área de concentração Saúde da Criança e do Adolescente, da Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Minas Gerais, é a autora da quarta dissertação. Intitulada *Contribuição dos sintomas do transtorno de déficit de atenção/hiperatividade para as dificuldades de aprendizagem da aritmética*, investigou a ocorrência de diagnóstico comórbido de TDAH em crianças com dificuldades de aprendizagem matemática, utilizando como indicador desempenho inferior ao percentil 25 de acordo com as normas associadas a um teste de desempenho escolar (TDE); examinou a associação entre a presença e/ou o grau dos sintomas de TDAH e o desempenho em matemática; verificou diferenças relativas a déficits cognitivos em crianças com dificuldades apenas no aprendizado da matemática, em comparação com aquelas que também são diagnosticados com TDAH; e examinou a contribuição relativa dos fatores comportamentais e cognitivos gerais e específicos para o desempenho em aritmética.

Outra fonte de busca de trabalhos relevantes na área foram os repositórios de periódicos da CAPES ([www.capes.gov.br](http://www.capes.gov.br)) e da SCIELO (Scientific Electronic Library On Line Brazil – [www.scielo.br](http://www.scielo.br)), consultados também com a palavra discalculia (acesso em 15 jul. 2013). Essa pesquisa resultou na localização de apenas quatro publicações referentes à discalculia. Uma delas diz respeito à dissertação já incluída nessa análise (BERNARDI, 2006); outra apenas cita a discalculia como uma possível comorbidade do TDAH. Assim, ambas não serão utilizadas como objeto de análise nesse artigo. Os outros dois trabalhos foram considerados pertinentes à amostra. Um dos estudos, intitulado *Discalculia numérica: avaliação da representação numérica pela ZAREKI-R* (SILVA; SANTOS, 2011), teve como objetivo investigar aspectos de processamento numérico e cálculo e de memória operacional em crianças com transtornos de aprendizagem. Em *Avaliação e manejo da criança com dificuldade escolar e distúrbio de atenção* (ARAÚJO, 2002), a autora busca apresentar uma revisão da literatura médica nas áreas de dificuldades escolares e déficit de atenção. No artigo, a dislexia e a discalculia são pouco mencionadas, uma vez que o foco principal da pesquisa é o déficit de atenção.

Uma vez determinada a amostra de nossa pesquisa, reconhecemos que a mesma é pequena e pouco avançou entre os anos de 2011 a 2013, o que pode ser um indicador da necessidade de mais estudos na área. Também ressaltamos o fato da maioria dos trabalhos serem ligados a outras áreas que não a educação, mesmo sendo a discalculia relacionada à aprendizagem da matemática. Nosso próximo passo foi analisar como a noção de discalculia está sendo construída na comunidade acadêmica brasileira.

## **A constituição da discalculia**

O que é discalculia? Quais suas causas? Quais as dificuldades ou transtornos de aprendizagem a ela associados? De acordo com o CID 10 (Classificação Estatística Internacional de Doenças e Problemas Relacionados à Saúde), versão 1.6c (<http://www.datasus.gov.br/cid10/download.htm>. Acesso em 16 nov. 2011), entre as subcategorias associadas aos transtornos específicos de desenvolvimento das habilidades escolares, está o transtorno específico da habilidade em aritmética (F81.2). Neste, a discalculia é apontada como um

*transtorno que implica uma alteração específica de habilidade em aritmética, não atribuível exclusivamente a um retardo mental global ou à escolarização inadequada. O déficit concerne ao domínio de habilidades computacionais básicas de adição, subtração, multiplicação e divisão mais do que as habilidades matemáticas abstratas envolvidas na álgebra, trigonometria, geometria ou cálculo. (CID 10)*

Já o Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais, publicado pela Associação Americana de Psiquiatria (APA), também menciona o chamado transtorno de matemática (DSM-IV 315,1) e oferece três critérios a serem utilizados no seu diagnóstico:

*A. a capacidade matemática, medida por testes padronizados, individualmente administrados, acentuadamente abaixo do esperado para a idade cronológica da pessoa, a inteligência medida, e escolaridade do indivíduo.  
B. a perturbação no Critério A interfere significativamente no rendimento escolar ou nas atividades da vida diária que exigem habilidades matemáticas.  
C. sem presença de um déficit sensorial, as dificuldades em capacidade matemática excedem aqueles habitualmente associados a ele (Associação Americana de Psiquiatria, 1994).*

Em relação às duas definições acima elencadas, podemos analisar que o conceito do CID relaciona a discalculia às habilidades computacionais básicas e não à matemática em geral. Já a APA não especifica claramente quais são as habilidades matemáticas envolvidas na discalculia e, portanto, não as limita à aritmética. Assim, ambos os transtornos são o mesmo? Percebe-se que a definição do CID é mais específica, porém os termos utilizados são gerais e os significados de “aritmética” e “domínio de habilidades computacionais básicas” podem ser vistos como ambíguos. Gifford (2005), ao realizar revisão de literatura sobre discalculia, vê essa ambiguidade como problemática, apontando para outras pesquisas, tais como as de Dowker (1998, 2004, 2005), que sugerem que a capacidade aritmética não é unitária, mas composta de variados componentes e que a dificuldade em um deles não necessariamente implica em dificuldade em outro.

Assim, a discalculia refere-se à dificuldade em todos os componentes relacionados à aritmética ou a componentes específicos? Diferentes pesquisadores vêm privilegiando componentes diversos; alguns avaliando todos os procedimentos de cálculo; outros, problemas com procedimentos escritos ou a incapacidade em lembrar fatos numéricos (ver Gifford, 2006, para mais detalhes).

Outro ponto a ser destacado diz respeito a como vem sendo indicado o déficit de um sujeito associado ao domínio de habilidade computacional. Ao argumentar que a discalculia, no caso do CID, relaciona-se especificamente à aritmética, não surpreende que sua identificação envolva a busca de discrepâncias entre a inteligência geral da criança e seu desempenho aritmético. Já no caso da definição da APA, o desempenho é relacionado à idade cronológica, à escolarização ou ao desempenho de outros indivíduos em testes de inteligência. Gifford (2006) aponta para o perigo e inadequação dessas abordagens. Qual o critério existente para um desempenho médio em aritmética? Há testes que possam, efetivamente, determinar a competência aritmética do sujeito? Em que contexto eles são aplicados?

Hoje, há uma série de instrumentos específicos para a avaliação dessas habilidades, como é o caso do Discalculia Butterworth Screener (BUTTERWORTH, 2003), usado principalmente no Reino Unido e da bateria de testes neuropsicológicos ZAREKI-R utilizado por Silva e Santos (2011), que foi inicialmente validado na Suíça e na França (Shalev, 2004). Porém, percebe-se que cada um desses instrumentos enfatiza diferentes aspectos numéricos, não havendo, portanto, um instrumento universalmente utilizado. Ainda, podemos afirmar que nenhuma dessas testagens é isenta culturalmente, uma vez que cada instrumento de testagem traz consigo, para além dos fatores cognitivos individuais, aspectos culturais, sociais e históricos, como apontam diversas pesquisas na área. Luria (1990), importante estudioso da neuropsicologia soviética, afirma que a aplicação de testes isolados corre o risco de fornecer resultados que não representem as reais capacidades dos indivíduos. Por outro lado, o instrumento ZAREKI-R, por exemplo, fornece menos informações acerca da discalculia enquanto transtorno e mais acerca de conceitos adquiridos no cotidiano e na escola, como é o caso da leitura e da escrita numérica, da contagem, do cálculo, da comparação e da resolução de problemas aritméticos. Uma criança que não adquiriu esses conceitos poderá responder as questões propostas corretamente, como esperado pelo avaliador? Seus erros dizem respeito a um transtorno ou a não aprendizagem desses conceitos? Referindo-se a não aprendizagem, que fatores fazem parte desse processo?

Picinini (2009), em sua pesquisa, apesar de admitir que as causas de dificuldades na aprendizagem matemática são diversas, opta pela definição da APA, argumentando que a discalculia está relacionada ao sistema neurológico. Assim, define-a como uma “dificuldade em aprender matemática e falhas para adquirir habilidades adequadas neste domínio cognitivo.” (PICININI, 2009, p. 27), consistindo em “déficits específicos em cálculos podendo ser de ordem congênita ou adquirida durante a vida, como em casos de acidente vascular cerebral.” (IDEM, p. 38). A autora também assegura que “as alterações observadas na discalculia do desenvolvimento têm sido relacionadas a estruturas como o córtex parietal” (IBIDEM, p. 27).

Já Bernardi (2006), ao diferenciar acalculia e discalculia, define a primeira, utilizando-se de outros autores, como “um transtorno relacionado com a aritmética, adquirido após uma lesão cerebral” (p. 17). Já a discalculia “não é causada por lesões na região cerebral e está associada, principalmente, a estudantes que apresentam dificuldades durante a aprendizagem das habilidades matemáticas” (IDEM, p. 18), relacionada a uma “desordem estrutural da maturação das capacidades matemáticas” (IBIDEM, p. 18), levando as crianças a cometerem “uma variedade de erros durante as atividades matemáticas, polarizando suas dificuldades nas áreas de compreensão dos números, de habilidades de contagem e de solução de problemas verbais” (IBIDEM, p. 19). Aqui a discalculia aparece como um distúrbio de desenvolvimento do sujeito que, segundo estudos na área da Neuropsicologia citados pela autora, é indispensável nos processos de realização de cálculos.

Sousa (2010), em sua dissertação, define discalculia como “um transtorno específico de aprendizagem da aritmética”, “uma desordem cognitiva que afeta crianças impedindo a aquisição normal da aritmética” (p. 18), sendo “uma doença genética que se caracteriza pela deficiência desproporcional em cálculos aritméticos que afetam de 3 a 6 % de crianças em idade escolar” (IDEM, p. 18). Para Bravo (2011), as crianças com discalculia são aquelas que “preenchem os critérios para problemas na compreensão da aritmética básica, ausência de deficiência sensorial ou motora, ausência de retardo mental, ausência de distúrbios emocionais e sem a privação ambiental e educacional da matemática” (p. 2).

A discalculia, portanto, em todas essas definições, está associada às habilidades matemáticas (ou à ausência delas), inerentes ao sujeito, e dependentes dele e de seu desenvolvimento, o que é ratificado pela citação de Mosquera (1984 apud BERNARDI, 2006, p. 21) que afirma que a aprendizagem acontece efetivamente somente quando o indivíduo “possuir maturação suficiente”, e pela afirmação da pesquisadora de que “essa prontidão neuropsíquica ou maturação fisiológica, somando-se ao ritmo próprio e ao nível de interesse de cada aluno, constituem elementos básicos para que as pessoas aprendam” (BERNARDI, 2006, p. 21).

Silva e Santos (2011), com visão semelhante, afirmam que “há uma capacidade inata para habilidades quantitativas que inclui uma compreensão implícita de numerosidade, ordinalidade, contagem e aritmética simples.” (p. 169). Ainda segundo esses autores, os Transtornos de Aprendizagem, entre eles a discalculia,

*têm como característica um baixo desempenho em testes padronizados para escrita, leitura e aritmética em comparação a crianças de mesma idade, nível de inteligência e escolarização (APA, 2000) que não pode ser justificado por falta de oportunidade de aprendizagem, falhas pedagógicas, déficits sensoriais ou lesões adquiridas (OMS, 1993). (SILVA; SANTOS, 2011, p. 170)*

Esses autores afirmam, ainda, tomando como base pesquisas de outros estudiosos, que a condição socioeconômica das famílias tem influência sobre o desempenho aritmético das crianças, porém, não levam em consideração esse parâmetro nas classificações de discalculia realizadas em seu estudo.

Assim, podemos concluir que a discalculia, nas produções brasileiras consultadas, é entendida como um processo individual, que envolve aspectos neurobiológicos e neuropsicológicos do sujeito, inatos, congênitos. Também atribuem ao desenvolvimento do sujeito a força motriz para a aprendizagem. Cabe questionar, parafraseando Luria (2006b): é o desenvolvimento realmente um estado primário, sem qualidade, dado diretamente a cada um de nós? É ele um estado simples e indivisível, destituído de toda a história, ao longo da qual poderia ser gradualmente formado? Deve ser o desenvolvimento, de fato, entendido como um “estado interior” primário, e suas raízes devem ser procuradas no interior do organismo, nas profundezas da mente ou nas estruturas neuronais do cérebro?

Apesar das descrições de discalculia remeterem a distúrbios específicos de aprendizagem da aritmética e/ou da matemática, tal qual definido pelo CID 10 e pela APA, não há clareza acerca de quais dificuldades nessas aprendizagens, manifestadas por diferentes indivíduos no decorrer da vida, remetem à discalculia. Anteriormente, apontamos a preocupação de alguns pesquisadores frente a esse aparente consenso, uma vez que não há acordo quanto às características específicas da discalculia e aos instrumentos que permitem seu diagnóstico. A controvérsia é extensiva, inclusive, à existência de evidência conclusiva no que diz respeito à causa da discalculia estar atrelada ao desenvolvimento anormal do cérebro. Estudos sobre os mecanismos do cérebro envolvidos no processamento numérico evidenciam que determinadas regiões cerebrais são responsáveis por certas habilidades numéricas (GRABNER; ANSARI, 2010); no entanto, embora os desenvolvimentos recentes tenham produzido avanços a partir de técnicas como a imagem cerebral (OBERSTEINER et al, 2010; MENON, 2010), uma atribuição precisa das funções de cada área do cérebro ainda não foi determinada (GIFFORD, 2006).

Seriam as relações entre a estrutura cerebral e a aprendizagem matemática transversais ou longitudinais? De Smedt e Verschaffel (2010) afirmam que “com base nestes dados, não é possível determinar se as diferenças individuais na estrutura e função cerebral são a origem ou a consequência de diferenças individuais no desempenho matemático” (p. 650). Eles acreditam que estudos longitudinais, em que a estrutura e a função dos diferentes aspectos do cérebro do mesmo indivíduo são medidos em diferentes momentos, são necessários para promover a compreensão das bases neurológicas do desempenho matemático. É também o caso da maioria das evidências a partir de estudos da neurociência cognitiva a partir de investigações envolvendo jovens e adultos, em vez de crianças. Isso preocupa Grabner e Ansari (2010), uma vez que eles defendem que os estudos que se concentram nos jovens indicam que mudanças dramáticas ocorrem, ao longo do desenvolvimento, nos correlatos neurais das funções cognitivas relacionadas à resolução de problemas aritméticos. Esses pesquisadores também apontam para outra possível limitação relacionada com as amostras populacionais envolvidas em estudos experimentais de atividade cerebral.

*Na maioria das vezes, as amostras de adultos consistem em estudantes universitários de classe socioeconômica média (SES) e são, portanto, pouco representativas da população adulta em geral, especialmente frente à recente pesquisa revelando que os*

*mecanismos cerebrais subjacentes aos processos cognitivos são modulados por fatores como a SES (GRABNER; ANSARI, 2010, p.656).*

Embora a referência dos autores não seja especificamente acerca de evidências cerebrais relacionadas à discalculia, esse comentário é relevante uma vez que os próprios estudos podem estar contribuindo para a construção do chamado funcionamento normal do cérebro, servindo de base para inferir anormalidades. Os autores também apontam que o funcionamento do cérebro adulto não é algo de natureza puramente individual, havendo interação dos fatores ambientais no desenvolvimento dos processos cognitivos. Finalmente, cabe citar uma complicação adicional na importação de resultados da área de neurociência cognitiva para a educação: estudos na primeira área tendem a ser realizados em condições que diferem substancialmente dos contextos educativos, o que leva De Smedt e Verschaffel a afirmarem que:

*Poucos esforços foram feitos para examinar como o desempenho nas tarefas experimentais específicas utilizadas em estudos neurocientíficos, e, por extensão, a atividade cerebral a este correlacionada, está relacionado com (ou pode até mesmo prever) o desempenho geral e autêntico de aprendizagem em sala de aula. Esta é uma prioridade na agenda de pesquisa que tenta conectar a neurociência cognitiva com a educação (DE SMEDT; VERSCHAFFEL, 2010, p. 652).*

Não é nossa intenção aqui sugerir que os estudos da neurociência têm pouca relevância para o entendimento da discalculia ou mesmo que as dificuldades particulares (ou habilidades específicas) em matemática não têm correlação alguma com os mecanismos do cérebro dos indivíduos. Acreditamos que as investigações que levam a avaliações mais precisas baseadas nos mecanismos cerebrais têm um papel importante em relação às atividades aritméticas e matemáticas e nas mudanças desses mecanismos - de acordo, não só com a maturação biológica, mas também com a participação em determinadas atividades sociais e culturais - podendo trazer enormes benefícios para o nosso conhecimento sobre a mediação para os alunos na apropriação de todos os aspectos do conhecimento matemático. O que nos preocupa é que a associação de dificuldades de aprendizagem com uma desordem ou doença, tende a privilegiar um modelo de déficit do aluno, entendendo o indivíduo como constituído pela falta de alguma coisa, ou então que, tendo ele algo faltando ou errado com o seu cérebro, está impedido de aprender e de desenvolver-se. “Para entender as bases do cérebro para a atividade psicológica, é preciso estar preparado para estudar tanto o cérebro como o sistema de atividade” (LURIA, 1979, p. 173). A partir dessa citação, reorientamos a discussão acerca das dificuldades de aprendizagem da matemática e mais especificamente da discalculia a partir dos referenciais da teoria histórico-cultural.

### **A discalculia na perspectiva histórico-cultural**

Vygotsky, o precursor da teoria histórico-cultural, iniciou suas pesquisas acerca dos processos de desenvolvimento de crianças com defeito – termo utilizado por ele desde 1927 – que constituíram a chamada Defectologia. Segundo ele, os estudos anteriores na área calculavam e mediam, ao invés de “experimentar, observar, analisar, diferenciar e generalizar, descrever e definir qualitativamente” (VYGOTSKY, 1997, p. 11). Para ele, a aprendizagem refere-se à aquisição de conhecimentos, capacidades ou hábitos específicos, enquanto que desenvolvimento envolve “a capacidade de raciocínio e a inteligência da criança, as suas ideias sobre o que a rodeia, as suas interpretações das causas físicas, o seu domínio das formas lógicas de pensamento e da lógica abstrata” (VYGOTSKY, 2005, p. 25).

Nas definições anteriormente elencadas acerca da discalculia, presentes em trabalhos acadêmicos, apreende-se que a aprendizagem depende do desenvolvimento do sujeito, ou seja, é necessária uma determinada maturação orgânica para que a aprendizagem seja possível. Vygotsky, ao analisar concepções dessa natureza, afirma que, segundo elas, “o desenvolvimento deve atingir uma determinada etapa, com a conseqüente maturação de determinadas funções, antes de a escola fazer adquirir à criança determinados conhecimentos e hábitos. O curso do desenvolvimento precede o da aprendizagem” (IDEM, p. 26). Assim, como o desenvolvimento das funções psicológicas e neurobiológicas é entendido como pré-requisito, e não uma conseqüência da aprendizagem, “o processo educativo pode apenas limitar-se a seguir a formação mental” (IBIDEM, 2005, p. 27).

Contraopondo-se a essa concepção, a Psicologia histórico-cultural afirma que

*o aprendizado não é desenvolvimento; entretanto, o aprendizado adequadamente organizado resulta em desenvolvimento mental e põe em movimento vários processos de desenvolvimento que, de outra forma, seriam impossíveis de acontecer. Assim, o aprendizado é um aspecto necessário e universal do processo de desenvolvimento (VYGOTSKY, 1994, p. 118).*

Ou seja, nessa perspectiva, o desenvolvimento é um processo eminentemente social, no qual o sujeito está situado histórica e culturalmente, sendo que “aprendizagem e desenvolvimento estão inter-relacionados desde o primeiro dia de vida da criança” (IDEM, p. 110).

Para Pino (2005), Vygotsky não apenas inclui a cultura na análise da condição humana como, acima de tudo, toma-a como “matéria-prima” de todo o desenvolvimento humano. Sendo assim, o ser humano é, acima de tudo, um ser cultural, e a cultura é, ao mesmo tempo, “a condição e o resultado da emergência do homem como ser humano” (p. 54). O desenvolvimento da criança é, portanto, um fenômeno cultural, e pressupõe duas coisas: o equipamento biogenético e neurológico e a convivência com o outro. “O primeiro corresponde às funções elementares, que são produto da herança genética; o segundo aspecto é responsável pelas funções superiores, que não são obra da natureza, mas sim dos homens, são construções e ‘propagam-se por meio das práticas sociais’” (IDEM, p. 53).

Mesmo sendo ambas inseparáveis, as funções superiores não podem ser consideradas simples manifestações do equipamento biogenético e neurológico do sujeito. “As funções superiores, diferentemente das inferiores, no seu desenvolvimento, são subordinadas às regularidades históricas” (KRANZ, 2011, p. 41). Ou seja, “estas funções têm uma origem social, tanto na filogênese como também na ontogênese” (VYGOTSKY, 1997, p. 213), sendo que

*cada função psíquica aparece no processo de desenvolvimento da conduta duas vezes; primeiro, como função da conduta coletiva, como forma de colaboração ou interação, como meio de adaptação social, ou seja, como categoria interpsicológica, e, em segundo lugar, como modo da conduta individual da criança, como meio da adaptação pessoal, como processo interior da conduta, quer dizer, como categoria intrapsicológica (IDEM, p. 214).*

Acerca da importância dos processos coletivos e colaborativos, para Vygotsky (2000, p. 24) “através dos outros constituímos-nos”, num processo de desenvolvimento influenciado pela realidade objetiva, resultante da história social, como “também sob a influência constante da comunicação entre a criança e o adulto” (LURIA, 2006b, p. 197), sendo a linguagem responsável pela reorganização radical do processo psicológico, transformando-se, aos poucos, em uma “forma de organização da atividade psicológica humana” (IDEM, p. 197). Esse autor avança ainda mais, ao analisar o desenvolvimento dos processos psicológicos, pontuando que “os processos psicológicos surgem não no ‘interior’ da célula viva, mas em suas relações com o meio circundante, na fronteira entre o organismo e o mundo exterior, e ela assume as formas de um reflexo ativo do mundo exterior que caracteriza toda atividade vital do organismo” (IBIDEM, p. 194).

Assim, de acordo com a perspectiva histórico-cultural, definir a discalculia como consequência apenas do equipamento biogenético do sujeito extirpa toda e qualquer influência do contexto histórico e cultural na constituição desse sujeito e na aprendizagem de conceitos matemáticos. Além disso, a relação da discalculia ao sistema neurológico, ao córtex parietal, a desordens da maturação, à desordem cognitiva e/ou à doença genética, leva à constatação de que esses sujeitos são incapazes de aprender aritmética. Desse modo, uma vez diagnosticada a discalculia pouco há que se fazer no sentido da aprendizagem matemática, tendo em vista as questões inerentes ao sujeito, pois, tal como afirmam trabalhos pesquisados, “as funções indispensáveis nos processos de realização de cálculos não estão suficientemente desenvolvidas” (BERNARDI, 2006, p. 19) e a discalculia “é uma desordem persistente, se estendendo até além da adolescência” (SILVA; SANTOS, 2011).

Tanto uma como outra concepção certamente influenciam no processo de ensino e aprendizagem da Matemática escolar, uma vez que, segundo diferentes autores (HARGREAVES, 1975; MITJÁNS MARTÍNEZ, 2007; MARQUES, 2009; BEYER, 2010; KRANZ, 2011), as práticas pedagógicas são orientadas pelas concepções que os professores possuem acerca da aprendizagem e do desenvolvimento do sujeito. Assim, o diagnóstico de um distúrbio de aprendizagem pode ser entendido como uma “impossibilidade” para a aprendizagem, o que irá nortear as ações pedagógicas nas escolas.

*A respeito das expectativas dos professores sobre as chances de aprendizagem dos seus alunos, é muito conhecido o efeito da assim denominada “profecia autorrealizadora” (self-fulfilling prophecy). A projeção que os professores fazem da vida escolar dos alunos costuma influenciar seu fracasso ou sucesso escolar (BEYER, 2010, p. 76).*

Essa discussão também nos leva a questionar: como um aluno é classificado como discalculico? Quais os parâmetros utilizados nesse diagnóstico? Certamente as concepções acerca da discalculia nortearão esse processo, como iremos refletir a seguir, aprofundando a discussão já iniciada e tomando como base as publicações brasileiras na área.

## **O diagnóstico de discalculia**

Segundo o dicionário online de português (www.dicio.com.br), diagnóstico é a “arte de conhecer as doenças pelos seus sinais e sintomas” e, como indica Novaes (1968, s.p.), o termo “provém da medicina que, por princípio, procura localizar as causas dos sintomas físicos e mentais, a fim de prescrever os respectivos tratamentos”. Assim é necessário primeiro diagnosticar para, após, “dosar e tratar”.

No que se refere à temática desse artigo, a prática do diagnóstico é permeada pelas concepções de discalculia e das suas manifestações. De acordo com o modelo médico, diagnosticar significa medir, comparar, e, implica, ainda, uma descrição detalhada que caracteriza uma espécie, tendo como base um padrão de normalidade imposto culturalmente. Isso

significa uma racionalização das dificuldades individuais, com vistas a categorizações e classificações. Geralmente o diagnóstico vem acompanhado por prognósticos e prescrições, numa alusão ao tratamento, à reabilitação.

Os estudos por nós consultados utilizaram-se, em geral, de testes padronizados, considerados adequados pelos pesquisadores, tendo em vista a consideração da discalculia como “um transtorno específico que afeta a **aquisição normal** das habilidades aritméticas em **crianças com inteligência normal** e adequadas oportunidades de escolarização” (SILVA; SANTOS, 2011, p. 170. Grifo nosso) ou na crença de que “quando alunos de séries iniciais em processo de construção das noções matemáticas apresentarem um **desempenho aritmético abaixo do esperado** para sua idade, podem ser caracterizados como estudantes discalcúlicos” (BERNARDI, 2006, p. 27. Grifo nosso). A autora afirma, ainda, que a discalculia manifesta-se por meio de “certa carência de suas [da criança] **condições internas** para a aprendizagem” (IDEM, p. 27, Grifo nosso).

Percebe-se que essas caracterizações estão embasadas em um padrão de normalidade e que aqueles que não se afastam negativamente das expectativas geradas por ele são chamados normais (GOFFMAN, 1982). Para Skliar (2006, p. 19) “normalizar” significa escolher arbitrariamente uma identidade e fazer dela ‘a identidade’, a única identidade possível, a única identidade ‘verdadeira’”, o que tem levado à busca constante de incompletudes, falhas, desvios, patologias em cada um e em todos.

A partir do modelo de normalidade, os indivíduos são diagnosticados e classificados, sendo que “a classificação é uma marca da modernidade. Identificar para diagnosticar, diagnosticar para classificar, classificar para segregar, segregar para excluir” (MARQUES, 2009, p. 149).

Em relação aos processos para diagnóstico, Silva e Santos (2011), por exemplo, visando “identificar e especificar o perfil das habilidades matemáticas em crianças no domínio do cálculo e do processamento dos números” (p. 170), utilizaram-se da ZAREKI-R, uma “Bateria de Testes Neurológicos para Processamento Numérico e Cálculo em Crianças” (IDEM, p. 170), “especializada para o diagnóstico de Discalculia do Desenvolvimento” (IBIDEM, p. 174). Esses pesquisadores realizaram as referidas testagens com crianças de idade entre nove e dez anos, a fim de “investigar quais os aspectos da representação numérica e da memória operacional explicitariam prejuízos em aritmética de crianças com Transtornos de Aprendizagem” (IBIDEM, p. 174), concluindo, entre outras considerações, que o grupo de crianças classificadas como CDA (Com Dificuldade em Aritmética) “apresentou um perfil compatível com DD [Discalculia do Desenvolvimento], caracterizado por prejuízos na representação numérica tanto no que concerne ao cálculo quanto ao processamento numérico simbólico” (IBIDEM, p. 175). E, ainda, em função da caracterização e da seleção criteriosa da amostra e dos tratamentos estatísticos, afirmam que “os resultados obtidos no estudo se mostram confiáveis” e que “a ZAREKI-R foi eficaz na detecção de pontos fracos relacionados às habilidades matemáticas e deve integrar a avaliação da DD” (IBIDEM, p. 175).

A Bateria ZAREKI-R foi composta de 12 subtestes envolvendo a enumeração de pontos; a contagem oral em ordem inversa; a escrita de numerais arábicos correspondentes a números apresentados oralmente; a resolução mental de adições, subtrações e multiplicações apresentadas oralmente; a leitura de números escritos em algarismos arábicos; o reconhecimento do posicionamento de números em escala vertical; a memorização de sequências de números, na ordem direta e inversa; a comparação de números; a estimativa visual de quantidades; a estimativa qualitativa de quantidades no contexto, julgando proposições em termos quantitativos; a resolução de problemas apresentados oralmente, com aumento no grau de dificuldade.

Já Bernardi (2006) utilizou-se outra bateria de testes, denominada Bateria Luria (porém não criada por ele), também conhecida como Diagnóstico Neuropsicológico Infantil, conforme recomendado por Manga e Ramos, a fim de, entre outros objetivos, “identificar e caracterizar crianças com discalculia” (p. 110). O referido teste foi aplicado em dois momentos distintos – um anterior a intervenções pedagógicas e outro posterior a elas – e realizado em Laboratório de Aprendizagem de uma escola da rede pública de Porto Alegre/RS. Os participantes foram alunos do 2º Ano do I Ciclo, todos com oito anos de idade.

No referido teste, segundo a pesquisadora (IDEM), foi utilizada um item que incluiu o subteste 16, relativo à compreensão da estrutura numérica; e o subteste 17, vinculado a operações aritméticas. No primeiro, é solicitado à criança que escreva, leia e compare números que envolvem até a ordem das unidades de milhar; o segundo envolve as operações de adição, subtração, multiplicação e divisão de números até a ordem das dezenas, inclusive com a determinação da operação e de termos da operação que não o resultado. A última das instruções do subteste 17 pede à criança: “Quero que contes da frente para trás (ordem decrescente), desde 100, de 3 em 3 (100, 97...)” e sua instrução diz que a criança “em 30 segundos deve dizer corretamente 5 números ou mais para obter os 2 pontos. Se neste tempo disser de 3-4 números corretamente, então obterá apenas 1 ponto” (IBIDEM, p. 205). Aqui, entra um novo elemento na testagem – o tempo – para além das questões propostas, ou seja, não basta dizer corretamente, mas deve fazê-lo em um intervalo pré-determinado.

Uma das conclusões apontadas pelo estudo foi a de que os dados, obtidos a partir do teste, “evidenciaram que todos os sujeitos apresentavam dificuldades ou falta de capacidade para realizar atividades aritméticas básicas, tais como



quantificação, numeração ou cálculo, acusando um rendimento matemático muito inferior ao esperado para a sua faixa etária e nível de escolarização” (IBIDEM, p. 180).

Segundo a pesquisadora, essas deficiências matemáticas observadas nos sujeitos “parecem encobrir uma discalculia” (IBIDEM p. 180). Ela complementa afirmando que “da mesma forma, o transtorno de maturação das capacidades matemáticas associadas a mecanismo de cálculo, também foi apresentado pela totalidade dos sujeitos investigados” (IBIDEM, p. 180). Tendo em vista o tamanho da amostra e o curto espaço de tempo da investigação – mas não o instrumento de diagnóstico – refere-se ao caráter inconclusivo dos dados apresentados para fins de generalização:

*Embora essas afirmações possuam um caráter verídico, não se dispõe no momento de informações suficientes, devido ao número restrito de sujeitos e ao curto período de investigação utilizado para desenvolver este estudo, para afirmar, com segurança, quais dos sujeitos possuem uma discalculia. As considerações feitas anteriormente não devem servir de base para tecer generalizações sobre o tema. Para tanto, seria necessário prolongar e aprofundar as investigações e, também, demandaria de uma amostragem bem mais expressiva de sujeitos que compõem a extensão do campo de pesquisa (IBIDEM, p. 180).*

De fato, há outra razão para questionar se os sujeitos que participaram deste estudo eram portadores de algum tipo de transtorno orgânico: embora seja verdadeiro que as crianças obtiveram baixas pontuações em ambos os testes de compreensão da estrutura numérica e de operações aritméticas na primeira testagem, todos os cinco melhoraram na segunda. O estudante com o menor número de respostas corretas no primeiro teste (três de 24 ou 12,5%) apresentou melhora de cinco pontos após a intervenção (obtendo oito respostas corretas ou 33,3%), enquanto que o aluno com a maior pontuação inicial (nove de 24 ou 37,5%) apresentou ganho ainda maior, com 17 respostas corretas nas 24 questões propostas (71%). É de se estranhar que a autora não mencione esses ganhos na aprendizagem de maneira mais enfática em suas conclusões finais. Na verdade, ela parece minimizar esse fato em relação à autoimagem e à autoestima.

*Verificando as modificações apresentadas pelos sujeitos em relação à aprendizagem da matemática constatou-se que o emprego do lúdico no Laboratório de Aprendizagem influenciou positivamente não só o aspecto intelectual, mas, sobretudo, o social e o emocional. Os sujeitos apresentaram avanços, embora pequenos em relação ao conhecimento específico da matemática, mas suficientes para se sentirem capazes e valorizados por seus pares (IBIDEM, p. 181).*

A autora não deixa claro porque considerou pequenos os ganhos de aprendizagem, mas certamente esses mereceriam atenção em relação aos alunos supostamente com algum tipo de transtorno cognitivo de aprendizagem! Se os alunos, com a intervenção pedagógica relativamente curta realizada no estudo, adquiriram conceitos, torna-se questionável atribuir a falta de sucesso na testagem inicial a algum tipo de patologia neurológica, ao invés de, por exemplo, atribuí-la à exposição dos alunos a situações de aprendizagem inadequadas anteriores à primeira testagem.

Bravo também utilizou um teste padronizado no seu estudo, escolhendo o Teste de Desempenho Escolar (TDE), um instrumento de caráter psicométrico, por meio do qual é possível “investigar o desempenho das crianças em tarefas de cálculos e resolução de problemas aritméticos” (BRAVO, 2011, p. 41), a fim de identificar as crianças com dificuldade de aprendizagem da matemática (DAM) “a partir de resultados iguais ou inferiores ao percentil 25” (IDEM, p. 51). As tarefas de cognição matemática, segundo a pesquisadora, foram compostas por resolução de problemas e de cálculos matemáticos, leitura de números e recitação de números na ordem direta e inversa (BRAVO, 2011). Com exceção das tarefas de leitura de números, em todas as demais o tempo para execução era levado em consideração na testagem.

### **Testes-diagnósticos na perspectiva histórico-cultural**

Em todos os estudos acima citados, independente de seus objetivos particulares, a aplicação de alguma forma de teste padronizado foi uma constante. O que esses testes realmente indicam? Segundo os pesquisadores, ele apontam para alguns problemas inatos em relação à aritmética e à realização de cálculos numéricos, associados à discalculia.

Para Vygotsky, no entanto, essa interpretação tem uma série de limitações. Ele afirma que “quando se estabelece a idade mental da criança com o auxílio de testes, referimo-nos sempre ao nível de desenvolvimento efetivo”, ou seja, ao “nível de desenvolvimento das funções psicointelectuais que se conseguiu como resultado de um específico processo de desenvolvimento já realizado” (VIGOTSKII, 2006, p. 111). Nessas citações, o autor se refere ao que ele denominou de Nível de Desenvolvimento Real, que diz respeito àquilo que a criança consegue fazer por si mesma, indicando um ciclo de desenvolvimento já completado (VYGOTSKY, 1994). Com isso, “as únicas provas tomadas em consideração para indicar o desenvolvimento psicointelectual são as que a criança supera por si só, sem ajuda dos outros e sem perguntas-guia ou demonstração” (VIGOTSKII, 2006, p. 112), o que pode levar ao entendimento de desenvolvimento como um limite insuperável pela criança (IDEM). Mas para Vygotsky, o nível de desenvolvimento efetivo não indica, por si só, o estado do

desenvolvimento da criança (IDEM). As pesquisas desenvolvidas por ele indicam que “quando se pretende definir a efetiva relação entre processo de desenvolvimento e capacidade potencial de aprendizagem, não podemos limitar-nos a um único nível de desenvolvimento” (IDEM, p. 111). Nesse sentido, afirma que é necessário levar em consideração aquilo que a criança ainda não consegue fazer com autonomia, mas pode fazer com auxílio de outras pessoas, o que ele chama de Nível de Desenvolvimento Potencial.

*A área de desenvolvimento potencial permite-nos, pois, determinar os futuros passos da criança e a dinâmica do seu desenvolvimento, e examinar não só o que o desenvolvimento já produziu, mas também o que produzirá no processo de maturação.[...]. Portanto, o estado de desenvolvimento mental da criança só pode ser determinado referindo-se pelo menos a dois níveis: o nível de desenvolvimento efetivo e a área de desenvolvimento potencial (VIGOTSKII, 2006, p. 113).*

Nessa mesma direção, Wertsch (1988) relata como Leontiev viu os objetivos das pesquisas na tradição histórico-cultural, comparados com as preocupações dos pesquisadores no mundo ocidental, tendo afirmado, “os investigadores americanos dedicam-se constantemente a averiguar como a criança chega a ser o que é; na União Soviética pretende-se descobrir não como a criança chegou a ser o que é, mas como pode chegar a ser o que ainda não é” (Bronfenbrenner 1997 apud WERTSCH, 1988, p. 84). Nos seus próprios escritos, Leontiev foi explícito ao questionar o valor e o papel dos diagnósticos de crianças mentalmente atrasadas:

*Que valor têm as investigações de médicos e psicólogos sobre o problema do atraso mental? A que resultado final conduzem os seus diagnósticos e prognósticos, os seus métodos de seleção? Podem conduzir à diminuição do número de crianças classificadas como mentalmente subdesenvolvidas, ou determinam talvez o resultado oposto? (LEONTIEV, 2005, p. 87-88)*

Para ele, essas crianças são simplesmente aquelas “que se mostram incapazes de aprender adequadamente e a um ritmo ‘normal’, em condições definidas como ‘normais’” (IDEM, p. 87). Segundo o autor, na melhor das situações, as medidas padronizadas “apenas dão uma ideia superficial do nível de desenvolvimento. Os testes não descobrem nunca a natureza do atraso, nem permitem interpretá-lo em absoluto. Apenas dão a ilusão de uma explicação da causa do atraso” (IDEM, p. 89).

Anteriormente a Leontiev, Vygotsky, em seus trabalhos na década de 1920 com crianças com deficiência, expressou suas preocupações sobre a utilidade dos métodos que dependem basicamente da identificação de diferenças quantitativas entre aquelas com e sem certas habilidades. Ao invés disso, ele propôs a adoção da perspectiva qualitativa no entendimento de como o acesso a diferentes recursos de mediação impactam sobre o desenvolvimento (VYGOTSKY, 1997).

Luria (1930) também aponta para limitações no uso de teste diagnósticos, em um artigo concentrando em tentativas não para diagnosticar deficiência em aprendizagem, mas para medir e caracterizar a superdotação:

*Nós pensamos que um estudo da superdotação limitado a qualidades naturais, inatas do indivíduo estaria longe de ser completo. Nós podemos, sem analisar, rejeitar o trabalho intelectual de uma pessoa com uma memória naturalmente muito pobre? Podemos rotulá-lo como mal dotado se, juntamente com a memória naturalmente pobre, ele também pontua mal em outras naturais funções rápidas de reação, precisão de movimentos, atenção etc? Tal conclusão de nossa parte seria completamente errônea. Não devemos esquecer que pessoas talentosas, sem dúvida, podem possuir pobres dotes naturais, e que uma falha natural não significa uma lacuna permanente, mas pode ser preenchida e compensada por certos dispositivos artificiais, adquiridos ao longo de sua vida.*

Ele distingue, ainda, duas linhas de desenvolvimento, a natural e a cultural. Para ele, como para seus contemporâneos, as qualidades inatas de uma pessoa, por si só, não definem o seu potencial para o desenvolvimento cultural, ou seja, elas não determinam o grau com que cada indivíduo pode se apropriar e ampliar as ferramentas culturais associadas ao conhecimento valorizado na sociedade ao qual ele pertence.

Luria também é reconhecido por seu trabalho com pessoas com lesão cerebral e pelas suas tentativas de compreender os mecanismos cerebrais à luz da organização neurológica do indivíduo como também pela organização histórica e cultural da sociedade. Na década de 1930, ele desenvolveu investigação sobre a formação sócio histórica dos processos mentais com habitantes do Uzbequistão e Kirgizia, locais da Ásia Central. Ao desenvolver seus procedimentos de pesquisa, ele esclareceu que “a aplicação de ‘testes’ isolados [...] poderia fornecer resultados não representativos das capacidades reais dos indivíduos” (LURIA, 1990, p. 31). Assim, optou por sessões com longas conversas com os sujeitos,

em locais frequentados por eles; nessas conversas, geralmente em grupos, todos podiam intervir e os problemas poderiam ser resolvidos por mais de um indivíduo, cada um dando uma resposta. Nesse contexto, o pesquisador, gradativamente, introduzia suas questões de pesquisa, cujas respostas poderiam estimular novas perguntas ou debates, que levariam a novas respostas, “sem interrupção do fluxo de troca livre de ideias” (IDEM, p. 32).

Outra preocupação de Luria foi em relação ao conteúdo das tarefas apresentadas aos indivíduos em seu estudo. Segundo ele, “teria sido tolice propor problemas que pudessem ser considerados sem significado pelos indivíduos” (IDEM, p. 32), uma vez que “testes desenvolvidos e validados em outras culturas produziriam fracassos repetidos, comprometendo nossos objetivos” (IDEM, p. 32). Assim, afirma ele,

*Não utilizamos testes psicométricos padronizados; trabalhamos exclusivamente com testes desenvolvidos especialmente, testes com significado para os indivíduos e abertos a diversas soluções, cada um deles indicando algum aspecto da atividade cognitiva. Por exemplo, os estudos de generalização foram elaborados de forma a permitir soluções tanto gráfico-funcionais e situacionais quanto abstratas e categóricas. O indivíduo podia tanto resolver problemas envolvendo raciocínio dedutivo através do uso de sua experiência prática disponível, quanto transferindo a situação para além dos limites de sua experiência. A abertura dos problemas a diversas soluções permitia uma análise qualitativa dos resultados. (LURIA, 1990, p. 32)*

Com base em sua pesquisa, Luria concluiu que atividades cognitivas complexas e abstratas não são uma “realização natural e inevitável da mente humana” (LURIA, 2006a, p. 46), mas “produto do desenvolvimento socioeconômico e cultural” (LURIA, 1990, p. 131).

O que pode parecer estranho e irônico é que, a partir do método por ele desenvolvido, envolvendo abordagens qualitativas na busca da compreensão de funções cerebrais, após sua morte foi desenvolvido um instrumento buscando combinar características de seu modelo com a abordagem psicométrica (GOLDEN, HAMMEKE; PURISCH, 1979). Uma versão desse instrumento, inclusive, foi utilizada por Bernardi (2006) em seu estudo. Essa tentativa de padronizar e quantificar métodos qualitativos desenvolvidos por Luria pode ser considerada uma ilustração e um reflexo das diferenças entre as abordagens norte-americanas e soviéticas em pesquisa. Seja qual for o caso, a bateria de testes, denominada Bateria Luria, vem sendo criticada pela remoção de grande parte da riqueza que era a essência da obra de Luria (TUPPER, 1999).

Ao refletirmos acerca de posições contrastantes sobre o uso de testes padronizados, é possível sugerir que as obras brasileiras por nós pesquisadas parecem corresponder mais ao desejo norte-americano de classificar o aluno com base, essencialmente, em avaliações estáticas do que ele pode ou não fazer, e não com a abordagem mais dinâmica da psicologia histórico-cultural a qual, ao invés, busca compreender as (múltiplas) rotas pelas quais o aluno pode alcançar seu pleno desenvolvimento.

Isso nos leva a um comentário final sobre o diagnóstico. Atualmente, estão sendo utilizados testes baseados em comportamento bem como em evidências a partir de técnicas de neurociências, imaginando que determinam se um indivíduo é descrito como tendo discalculia ou não. Seria uma pena se, como a natureza das provas obtidas por estas técnicas se tornam cada vez mais precisas, eles sejam empregados apenas - ou principalmente - para explorar o nível real de desenvolvimento dos alunos. Em vez disso, esperamos que algumas das mensagens da psicologia histórico-cultural possam contribuir para abordagens de neuropsicologia que respeitem o desejo de Luria, a fim de entender que o desenvolvimento intelectual requer a interação do desenvolvimento de recursos neurológicos com estímulos de natureza cultural, histórica e social.

## **Diferenças e não déficits**

Nesse trabalho, procuramos examinar abordagens a fim de entender acerca de dificuldades específicas em matemática, em especial, aquelas abordagens que associam essas dificuldades à discalculia. Nosso ponto de partida foram pesquisas e estudos que abordaram essa temática, desenvolvidos no Brasil e disponíveis para consulta pública. Nós argumentamos que esses trabalhos enfocam e promovem um modelo essencialmente calcado no déficit do aluno. Segundo esse modelo, algumas pessoas têm dificuldades com aspectos específicos da matemática em função de que suas estruturas cerebrais desviam-se do padrão, ou em palavras mais simples, há algo errado com seus cérebros.

Como alternativa a esse modelo de déficit, também se destacou outra abordagem, bastante diferente, que começou a ser desenvolvida na União Soviética, entre os anos 1920 e 1930, por nós utilizada como referencial para as reflexões aqui colocadas. O aspecto central dessa perspectiva está na identificação de diferenças qualitativas, entendidas como mediadas pelo contexto cultural, histórico e social, juntamente com fatores biogenéticos e neurológicos, ao invés de medir diferentes desempenhos quantitativos entre grupos diferentes por meio de instrumentos de avaliação baseados em normas idealizadas.

Nós mencionamos anteriormente dúvidas de Leontien acerca da definição de crianças de acordo com supostas “normas”. Dúvidas semelhantes também podem ser identificadas em escritos mais contemporâneos, relacionados ao baixo desempenho e à dificuldades de aprendizagem. Magne (2003), por exemplo, argumenta que o baixo rendimento é uma construção social, “não é um fato, mas a interpretação humana das relações entre o indivíduo e o meio ambiente” (p. 9). Gervasoni e Lindestov (2011) também concordam, ressaltando a influência da base matemática cuja prática está sendo avaliada. Para eles, baixos desempenhos em matemática ocorrem “devido à exclusão, implícita ou explícita, dos ambientes de ensino e aprendizagem da matemática necessários para maximizar o potencial e capacitar para progredir matematicamente” (p. 308).

Nesse sentido, a perspectiva do nosso trabalho é a de que o rótulo de discalculico não é simplesmente o resultado inevitável de alguma característica estática e individual de determinados sujeitos. Ele também envolve um complexo conjunto de práticas sociais, políticas, econômicas, psicológicas e pedagógicas que vêm determinando tais normas, ou seja, é necessário “inverter a lógica e o poder da normalidade e da normalização, fazendo do normal, da norma, o problema que deve ser colocado em questão, ou melhor dito, a origem do problema (SKLIAR, 2006, p. 19). De fato, temos constatado que o diagnóstico de discalculia advém da determinação de uma norma ou desempenho ideal; aqueles que deles se afastam, se desviam, são considerados problemáticos, são rotulados e precisam de algum tipo de correção.

Para quem está servindo o rótulo de discalculia? Para o aluno ou para a instituição escolar responsável pela sua aprendizagem e pelo seu desenvolvimento? Para Borgioli (2008), enquanto explicações baseadas exclusivamente no cérebro prevalecerem, é a instituição e não o aluno quem mais se beneficia com o rótulo, uma vez que “a localização do obstáculo dentro do cérebro do indivíduo oferece uma explicação conveniente para o fracasso escolar” (p. 137). Pior ainda pode ser a consequência da perpetuação de práticas não equitativas, que legitimam a exclusão daqueles considerados desviantes dos padrões normais, no interior das escolas. Por esta razão, acreditamos que a obsessão pela busca de padrões de normalidade e anormalidade não vem trazendo contribuições aos alunos e às práticas pedagógicas escolares; precisamos, ao invés disso, entender melhor a interdependência entre os fatores individuais, sociais e culturais no desenvolvimento do sujeito e das práticas matemáticas.

## Referências

ARAÚJO, A. P. de Q. C. Avaliação e manejo da criança com dificuldade escolar e distúrbio de atenção. **Jornal de Pediatria** - Vol. 78, Supl.1, S104-S110, 2010.

BERNARDI, J. **Alunos com discalculia: o resgate da auto-estima e da auto-imagem através do lúdico**. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação, PUCRS, Porto Alegre, 2006.

BEYER, H. **Inclusão e avaliação na escola**. Porto Alegre: Mediação, 2010.

BORGIOLO, G. A critical examination of learning disabilities in mathematics: Applying the lens of ableism. *Journal of Thought Paulo Freire Special Issue*. Disponível em: <http://www.freireproject.org/content/journal-thought-springsummer-2008>, 2008.

BRAVO, R. B. **Contribuição dos sintomas do transtorno de déficit de atenção/hiperatividade para as dificuldades de aprendizagem da aritmética**. Dissertação (Mestrado em Ciências da Saúde) – Faculdade de Medicina, UFMG, Belo Horizonte, 2011

BUTTERWORTH, B. **Dyscalculia Screener: highlighting children with specific learning difficulties in mathematics**. London, UK: nferNelson, 2003.

DE SMEDT, B.; VERSCHAFFEL, L. Travelling down the road from cognitive neuroscience to mathematics education ... and back. **ZDM International Journal on Mathematics Education**, 42(6), 59-65, 2010.

DOWKER, A. D. Individual differences in arithmetical development. In C. Donlan (Ed.). **The development of mathematical skills** (pp. 275–302). London, UK: Psychology Press, 1998.

DOWKER, A. D. **What works for children with mathematical difficulties?** London, UK: Department for Children, Schools and Families, 2004.

DOWKER, A. D. Early identification and intervention for students with mathematics difficulties. **Journal of Learning Disabilities**, 38, 324–332, 2005.

- GERVASONI, A.; LINDENSKOV, L. Students with “special rights” for mathematics education. In B. Atweh, M. Graven & P. Valero (Eds.). **Mapping equity and quality in mathematics education** (pp. 307–324). New York, NY: Springer, 2011.
- GIFFORD, S. Young children’s difficulties in learning mathematics. Review of research in relation to dyscalculia. **Qualifications and Curriculum Authority** (QCA/05/1545). London, UK: Department for Children, Schools and Families, 2005.
- GIFFORD, S. Dyscalculia: myths and models. **Research in Mathematics Education**, 8, 35-51, 2006.
- GOFFMAN, E. **Estigma**: notas sobre a manipulação da identidade deteriorada. Rio de Janeiro: Zahar Editores, 1982.
- GOLDEN, C. J.; HAMMEKE, T.A.; PURISCH A. D. **The standardized Luria-Nebraska neuropsychological battery**: a manual for clinical and experimental use. Lincoln: University of Nebraska Press, 1979.
- GRABNER, R.H.; ANSARI, D. Promises and pitfalls of a 'cognitive neuroscience of mathematics learning'. **ZDM International of Mathematics Education**, 42(6), 655-660, 2010.
- GUTIÉRREZ, R. The sociopolitical turn in mathematics education. **Journal for Research in Mathematics Education**, 41, 1–32, 2010.
- HARGREAVES, D. H. *Interpersonal relations and education*. London UK: Routledge and Kegan Paul, 1975.
- KRANZ, C. R. **Os jogos com regras na Educação Matemática Inclusiva**. Dissertação (Mestrado em Educação) – Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2011.
- LEONTIEV, A. N. Os princípios do desenvolvimento mental e o problema do atraso mental. In: Leontiev, A.N *et al.* **Psicologia e pedagogia**: bases psicológicas da aprendizagem e do desenvolvimento. (pp. 87-105). São Paulo: Centauro, 2005.
- LERMAN, S. Social turn in mathematics education research. In Boaler, J. (Org.). **Multiple perspectives on mathematics teaching and learning** (pp. 19–44). Palo Alto, CA: Greenwood, 2000.
- LURIA, A. R. **The Making of Mind**. Cambridge, MA: Harvard University Press, 1979.
- LURIA, A. R. **Desenvolvimento cognitivo**. São Paulo: Ícone, 1990.
- LURIA, A. R. Diferenças culturais de pensamento. In VIGOTSKII, L.S.; LURIA, A. R. ; LEONTIEV, A. N. **Linguagem, desenvolvimento e aprendizagem**. 10. ed. . (pp. 39-58). São Paulo: Ícone, 2006a.
- LURIA, A. R. O cérebro humano e a atividade consciente. In VIGOTSKII, L.S.; LURIA, A. R. ; LEONTIEV, A. N. **Linguagem, desenvolvimento e aprendizagem**. 10. ed. (pp. 191-228). São Paulo: Ícone, 2006b.
- LURIA, A.R. Assessing Giftedness, and the Problem of Cultural Development. In: **The Child and his Behavior**. 1930. Disponível em <<http://www.marxists.org/archive/luria/works/1930/child/>>. Acesso em 30 set. 2013.
- MAGNE, O. Literature on special needs in mathematics: A bibliography with some comments (4th ed.). **Educational and Psychological Interactions** 124 (Malmo, Sweden: School of Education, Malmo University), 2003.
- MARQUES, Carlos A. Rompendo paradigmas: as contribuições de Vygotsky, Paulo Freire e Foucault. In: JESUS, D. et al. **Inclusão, práticas pedagógicas e trajetórias de pesquisa**. (pp. 145-153). Porto Alegre: Mediação, 2009.
- MENON, V. Developmental cognitive neuroscience of arithmetic: implications for learning and education. **ZDM International Journal of Mathematics Education**, 42(6), 515-525, 2010.
- MITJÁNS MARTÍNEZ, A. Inclusão escolar: desafios para o psicólogo. In: MITJÁNS MARTÍNEZ, A. (Org.). **Psicologia escolar e compromisso social**: novos discursos, novas práticas. (pp. 95-114). Campinas: Alínea, 2007.
- MUNN, P.; REASON, R. Arithmetical difficulties: Developmental and Instructional Perspectives. Extended editorial. **Educational and Child Psychology** 24(2), 5-14, 2007.

OBERSTEINER, A. et al. Bringing brain imaging to the school to assess arithmetic problem solving: Chances and limitations in combining educational and neuroscientific research. **ZDM International Journal on Mathematics Education**, 42 (6), 541–554, 2010.

PICININI, R. S. C. **Estudo preliminar sobre o impacto da estimulação transcraniana por corrente contínua em tarefas de multiplicação**. Dissertação (Mestrado em Distúrbio do Desenvolvimento). Universidade Presbiteriana Mackenzie, São Paulo, 2009.

PINO, A. **As marcas do humano: as origens da constituição cultural da criança na perspectiva de Lev S. Vigotski**. São Paulo: Cortez, 2005.

SHALEV, R.S. Developmental Dyscalculia. **Journal of Child Neurology**. 19(10) 765-771, 2004.

SILVA, P. A.; SANTOS, F. H. Discalculia do desenvolvimento: avaliação da representação numérica pela ZAREKI-R. **Psicologia: Teoria e Prática**, 27(2) 169-177, 2011.

SKLIAR, C. A inclusão que é “nossa” e a diferença que é do “outro”. In: RODRIGUES, David (Org.). **Inclusão e educação: doze olhares sobre a Educação Inclusiva**. São Paulo: Sumus, 2006. p. 15-34.

SOUSA, G. E. **MLPA-Discalc-Turner: desenvolvimento de um sistema baseado em MLPA para detecção da região candidata da discalculia na Síndrome de Turner**. Dissertação (Mestrado em Genética) – Instituto de Ciências Biológicas. Programa de Pós-Graduação em Genética, UFMG, Belo Horizonte, 2010.

TUPPER, D. E. Introduction: Alexander Luria's continuing influence on worldwide neuropsychology. **Neuropsychology Review**, 9(1), 1-7, 1999.

VIGOTSKII, L. S. Aprendizagem e desenvolvimento intelectual na idade escolar. In: VIGOTSKII, L.S.; LURIA, A. R. ; LEONTIEV, A. N. **Linguagem, desenvolvimento e aprendizagem**. (pp. 103-117). São Paulo: Ícone, 2006.

VYGOTSKY, L. S. **Obras escogidas V – Fundamentos da defectología**. Madrid, Spain: Visor, 1997.

VYGOTSKY, L. S. **A formação social da mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores**. São Paulo: Martins Fontes, 1994.

VYGOTSKY, L. S. Aprendizagem e desenvolvimento intelectual na idade escolar. In: Leontiev, A. et al. **Psicologia e pedagogia: bases psicológicas da aprendizagem e do desenvolvimento**. (pp. 25-42). São Paulo: Centauro, 2005.

VYGOTSKY, L. S. Manuscrito de 29. **Revista Educação & Sociedade**, 21(71), 2000.

WERTSCH, James V. **Vygotsky y la formación social de la mente**. Barcelona: Paidós, 1988.

#### **Sites consultados:**

[www.brasilecola.com](http://www.brasilecola.com)

[www.capes.gov.br](http://www.capes.gov.br)

[www.datasus.gov.br](http://www.datasus.gov.br)

[www.dicio.com.br](http://www.dicio.com.br)

[www.google.com.br](http://www.google.com.br)

[www.scielo.br](http://www.scielo.br)

**Cláudia Rosana Kranz**

Departamento de Práticas Educacionais e Currículo – UFRN – Natal/RN  
– Brasil

**E-mail:** claudiakranz@hotmail.com

**Lulu Healy**

Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática – Anhangera –  
São Paulo/SP – Brasil

**E-mail:** lulu@baquara.com