

A discalculia e as dificuldades na aprendizagem da Matemática: identificação e intervenção

CORÁLIA PIMENTA

Certamente já ouviu falar de dislexia, mas será que já ouviu falar de discalculia?

O termo discalculia e as dificuldades que dela decorrem parecem não ser do conhecimento geral. Contudo, segundo a *British Dyslexia Association* a sua prevalência é muito semelhante à da dislexia, afetando entre 3% a 6% da população. Ainda que não haja uma definição consensual para a discalculia, estudos realizados no campo da neuropsicologia indiciam que se trata de uma condição decorrente do desenvolvimento neurológico que afeta o normal funcionamento das competências aritméticas. Surge, por vezes, associada à dislexia, sendo apelidada de *dislexia da matemática* ou *dislexia dos números*. De facto, existem algumas semelhanças entre a discalculia e a dislexia, não só as que dizem respeito à prevalência, como também as que estão associadas à etiologia, à definição, à atitude dos alunos e à intervenção específica que pode ser ministrada (Chinn & Ashcroft, 2007). Porém, a discalculia retrata situações mais complexas do que aquelas que estão associadas à inversão, omissão ou substituição de números e símbolos. Alunos discalcúlicos registam maior dificuldade na compreensão e no acesso rápido a conceitos numéricos, por apresentarem limitações na construção do sentido do número e na aquisição de conceitos matemáticos básicos (Butterworth, 2005).

O termo discalculia foi introduzido por Kosc (1974), a propósito da identificação de dificuldades associadas à aprendizagem da aritmética. Este utilizou a expressão *discalculia do desenvolvimento* (DD) para distinguir o termo discalculia de outras manifestações semelhantes, mas motivadas por lesões cerebrais, também designadas por *discalculia adquirida* ou *acalculia*.

Investigações mais recentes (De Smedt, Noël, Gilmore, & Ansari, 2013) sugerem uma distinção entre DD primária, associada ao comprometimento do desenvolvimento de mecanismos cerebrais para o processamento de informação numérica, e DD secundária, referente a fatores externos que condicionam a aprendizagem da matemática, tais como a instrução educacional desadequada, perturbações de atenção, comportamentais, entre outras de domínio cognitivo geral.

DISCALCULIA: DEFINIÇÃO E DIAGNÓSTICO

Alguns investigadores consideram que o desconhecimento que ainda existe em relação à discalculia se deve ao facto de

tanto a definição como o diagnóstico permanecerem ambíguos (Mazzocco & Myers, 2003). Talvez por esse motivo, a publicação da DSM-5 (*diagnostic and statistical manual of mental disorders*, 2013) fosse aguardada com alguma ansiedade: a possibilidade de alargar o diagnóstico a alunos com esse perfil proporcionaria uma intervenção atempada e adequada. A discalculia será, de acordo com esta avaliação psicológica, retratada à semelhança de outras dificuldades de aprendizagem. Será, dessa forma, definida como uma perturbação de aprendizagem específica com défice na matemática, caracterizada por uma significativa dificuldade no conceito de número, na memorização de factos aritméticos, na fluência e precisão do cálculo e na precisão do raciocínio matemático (Portal Dislexia Português, 2019). Realça-se, no entanto, que este diagnóstico só poderá ser adotado caso as referidas dificuldades persistam por mais de seis meses, depois de se proporcionar o apoio especializado de que o aluno necessita, e na ausência de deficiência intelectual, acuidade visual ou auditiva não corrigida, desordem mental (depressão, ansiedade...), desordem neurológica, adversidade psicossocial, proficiência na língua de instrução académica e de instrução educacional inadequada. Constata-se, desta forma, não existir uma caracterização evidente da discalculia, não sendo apresentados critérios específicos que ajudem a identificar se um aluno é, ou não, discalcúlico. Por esse motivo, continuará a ser necessário recorrer aos resultados da investigação para identificar essas dificuldades e fazer o diagnóstico.

Segundo Butterworth (2005), os alunos com discalculia têm dificuldade em adquirir competências matemáticas e em compreender conceitos numéricos simples. Podem não ter uma compreensão numérica intuitiva e ter problemas na aprendizagem de factos e procedimentos numéricos. Podem evidenciar sucesso na aprendizagem de determinado conteúdo, mas ele resultar de um elevado domínio procedimental, continuando, por isso, a existir dificuldades conceptuais. Por isso, aquele investigador sugere que, se determinado aluno for empenhado e registar resultados satisfatórios na globalidade das disciplinas, mas apresentar um ritmo de trabalho lento, dificuldades inesperadas na aprendizagem de conteúdos matemáticos e, eventualmente, níveis de ansiedade superiores ao que seria de esperar para a sua faixa etária, seja considerada a possibilidade de ele apresentar uma perturbação de aprendizagem específica, compatível com a discalculia.

Face ao restrito acesso a testes de diagnóstico aferidos para a população portuguesa, o diagnóstico também deverá contemplar uma anamnese que transmita a recolha de informação pertinente sobre a história clínica e familiar do aluno, o seu percurso escolar (domínios comportamental, cognitivo, atencional, de memória e de socialização) e elementos relacionados com a gestação, parto, desenvolvimento psicomotor, visão, audição, linguagem, hábitos de sono, entre outros.

Alguns investigadores consideram que é possível aplicar instrumentos que permitam diferenciar situações de discalculia de outras dificuldades decorrentes de uma reduzida numeracia. Butterworth (2003), por exemplo, considera que o tempo que determinado aluno necessita para enumerar um conjunto de objetos ou estabelecer uma comparação numérica (*dyscalculia screener*) permite fazer o reconhecimento de tais situações. Outros investigadores optam por testar a acuidade numérica, solicitando a escolha do conjunto com maior número de objetos (figura 1).

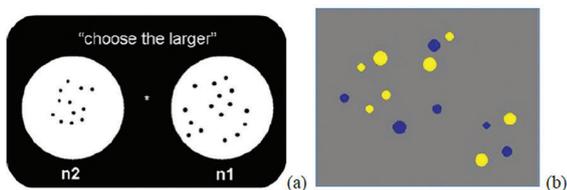


Figura 1. *Clouds of dots task*. (a) método utilizado por Piazza, Facoetti, Trussardi, Berteletti, Conte, Lucangeli e Zorzi (2010). (b) método utilizado por Halberda, Mazocco e Feigenson (2008), à solicitação de qual seria o maior número de círculos, amarelos ou azuis.

Butterworth considera que, dependendo da faixa etária, na enumeração de objetos (figura 2) a representação espacial permite estabelecer uma associação imediata a um número de círculos inferior ou igual a quatro. A rapidez, a precisão e a confiança com que é dada a resposta (*subitizing*) ajudam a identificar situações de discalculia, no sentido em que o aluno procurará realizar a contagem ou adivinhar o número de círculos, indicando um número aleatório. Haverá, no entanto, maior precisão, rapidez e confiança quando aumentar a distância entre os círculos (*distance effect*).

Quantos círculos se podem contar?

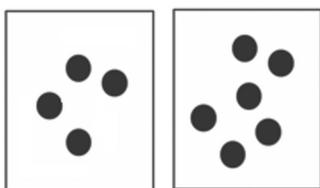


Figura 2. Enumeração de objetos

Por sua vez, os testes de ordenação numérica (figura 3) também facilitam o diagnóstico da discalculia, pois requerem a habilidade dos alunos para reconhecer e compreender numerosidades, ou seja, o entendimento dos números e os seus significados.

Onde se encontra o maior número de objetos?
Qual é o maior número?

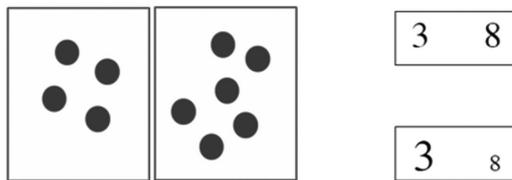


Figura 3. Ordenação numérica

Segundo Butterworth (2003), quando se questiona qual é o conjunto que apresenta maior número de círculos, os alunos discalculícos podem não ser imediatos nesse reconhecimento e até evidenciarem necessidade de efetuar a contagem. Por sua vez, quando se solicita a identificação do maior de dois números, a dimensão (tamanho) do numeral que apresenta maior valor numérico ser inferior interfere com o julgamento do aluno discalculíco. Esta dificuldade é denominada por *efeito incongruência ou interferência* (*incongruity effect or interference*). Concluindo, a discalculia é uma perturbação que se mantém ao longo da vida, apesar de as suas manifestações se alterarem de acordo com a idade e maturidade do indivíduo, afetando o desempenho educacional e a realização das atividades diárias. Por isso, quanto mais precoce for o diagnóstico e, por conseguinte, a intervenção, maior possibilidade terá o aluno discalculíco de se apropriar de um conjunto de estratégias que lhe permitam acompanhar o ritmo e o desempenho de outros colegas da mesma faixa etária.

DISCALCULIA: A RELAÇÃO ENTRE AS ESTRUTURAS COGNITIVA E NEUROLÓGICA

Fatores como a prematuridade e o reduzido crescimento intrauterino e a influência genética (hereditariedade), ou mesmo a exposição ao álcool e a drogas durante a gravidez, têm sido documentados como possíveis causas para o diagnóstico da discalculia.

Os resultados das investigações realizadas no campo da neurociência (Howard-Jones, Varma, Ansari, Butterworth, De Smedt, Goswami, & Thomas, 2016) têm revelado a existência de uma forte relação entre as funções e estruturas do cérebro e as habilidades cognitivas associadas ao processamento numérico e à aquisição de conceitos matemáticos. A reduzida ativação cerebral observada durante a realização destas atividades poderá ter explicação nas alterações funcionais que ocorrem na região intraparietal e na região inferior frontal do córtex cerebral. Os investigadores acreditam que através de uma intervenção atempada e adequada é possível estimular estas áreas com menor ativação, conceito conhecido por neuroplasticidade. A discalculia é, assim, considerada uma anomalia funcional (ativação cerebral reduzida) e estrutural (as áreas cerebrais responsáveis pelo cálculo apresentam uma estrutura diferente), adquirida antes do nascimento e que persiste ao longo da vida.

CARACTERÍSTICAS DO ALUNO DISCALCÚLICO: DA INVESTIGAÇÃO À SALA DE AULA

A discalculia pode ser identificada quando a criança frequenta o pré-escolar ou os primeiros anos do ensino básico, uma vez que interfere com a aquisição de habilidades básicas da matemática, tal como aprender a contar. Quando a intervenção não é proporcionada nestes momentos, é natural que as dificuldades se acentuem e que se torne difícil acompanhar a aprendizagem de conteúdos de matemática de maior complexidade. No mesmo sentido, essas dificuldades também se perpetuam na vida diária e na idade adulta, evidenciando-se na realização de atividades que exijam a compreensão e a manipulação de informação numérica, a interpretação de tabelas e gráficos, a gestão do tempo e dinheiro e a realização de cálculos numéricos simples. Dada a necessidade de contribuir para a identificação da discalculia em contexto escolar, segue-se um conjunto de dificuldades que têm vindo a ser reportadas e sustentadas pela investigação desenvolvida nesta área. Atente-se, no entanto, ao facto de tais dificuldades não serem obrigatoriamente sentidas da mesma forma por alunos distintos, mesmo que esses sejam da mesma faixa etária, bem como de poderem estar associadas a graus de severidade diferentes. De um modo global, os alunos discalculicos apresentam níveis de ansiedade alterados, associados ao facto de tomarem consciência de que as tarefas que lhes são propostas geram maior dificuldade a si do que aos seus colegas, que são mais demorados na sua realização e que nem sempre o empenho impresso se traduz no sucesso esperado. Geralmente, não demonstram qualquer interesse por jogos ou desafios, mostram insegurança no cálculo e no desenvolvimento do raciocínio matemático, assumindo uma postura de desistência perante a primeira dificuldade. Registam, igualmente, dificuldades em recordar factos numéricos (como, por exemplo, memorizar a tabuada ou conservar a imagem de um número durante a realização de uma operação numérica) e em resolver problemas (atrapalham-se quando existem instruções múltiplas e registam problemas no reconhecimento das operações envolvidas). O cálculo é, geralmente, imaturo (contam pelos dedos, não conseguindo seleccionar outras estratégias), lento e impreciso. Registam-se, seguidamente, exemplos de algumas dificuldades específicas:

- enumerar um conjunto reduzido de objetos, sem os manipular ou contar, bem como adotar estratégias que minimizem o tempo e esforço necessário para o fazer;
- efetuar contagens (memorizar a sequência ordenada dos números e dar continuidade à mesma, ainda que essa não se inicie no número um) sem omitir números, sobretudo se se tratar de uma contagem regressiva;
- associar um número à quantidade de objetos apresentados, compreendendo o significado da contagem (por exemplo, podem ser solicitados cinco objetos e serem devolvidos um número indiferenciado dos mesmos);

- relacionar o número com o símbolo, designação ou decomposição (por exemplo, compreender que “7” por ser representado pela expressão “sete”, ou mesmo, pela expressão);
- reconhecer padrões numéricos simples;
- efetuar a leitura de informação com muitos algarismos;
- realizar cálculos numéricos básicos, recorrendo também ao cálculo mental;
- seleccionar e representar informação presente em enunciados de problemas, tabelas e gráficos;
- estabelecer comparações ou ordenar números;
- adquirir os conceitos de quantidade, medida, tempo, espaço e os que se relacionam com o sistema monetário;
- efetuar a leitura e escrita de números e sinais (os alunos discalculicos podem inverter, substituir, adicionar ou omitir números – figura 4);
- reconhecer as representações espaciais visuais de números, tais como compreender que a posição de número ou sinal pode interferir com o resultado);
- compreender, memorizar e utilizar procedimentos, regras e fórmulas;
- simplificar expressões, frações e resolver equações.

Outras dificuldades, para além das supramencionadas, poderão ser analisadas com o devido pormenor nas referências bibliográficas que acompanham este artigo, bem como serem diagnosticadas por técnicos especializados e identificadas por docentes no seguimento do trabalho que estes desenvolvem com os seus alunos em contexto escolar.

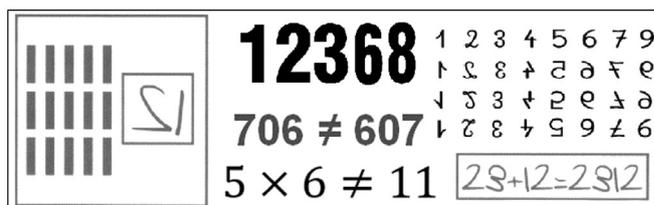


Figura 4. Dificuldades de leitura e escrita de números e símbolos

DISCALCULIA: O IMPACTO POSITIVO DA IDENTIFICAÇÃO E DA INTERVENÇÃO EM CONTEXTO ESCOLAR

Estando a discalculia relacionada com uma dificuldade no domínio do sentido numérico, a intervenção educacional fará toda a diferença quando se procuram melhorar os mecanismos de construção do conceito de número e suas relações. Intervenções bem-sucedidas parecem estar relacionadas com a adoção de metodologias apelativas e estratégias compatíveis com a especificidade do aluno, centradas nas dificuldades identificadas, que promovem sobretudo a aquisição de competências básicas e que sejam ministradas nos primeiros anos do ensino básico, em articulação com o trabalho desenvolvido por todos os agentes envolvidos no processo. De acordo com esta perspectiva, ainda que seja realizado um trabalho individualizado de reforço e antecipação das aprendizagens, é essencial que também se

utilizem estratégias eficazes e se ministre o apoio necessário durante o trabalho realizado na sala de aula, com o grupo-turma. Estar-se-á, dessa forma, a proporcionar um melhor nível de compreensão, envolvimento e participação do aluno, respeitando-se a sua individualidade.

A intervenção digital (prática orientada através da utilização de jogos, vídeos, plataformas digitais, entre outras), para além de ser apelativa, ajustável às diferentes faixas etárias e de fácil domínio por parte dos alunos, parece também assumir um espaço privilegiado para o treino de competências básicas da matemática, exercitar a memória, a concentração e desenvolver a capacidade de esforço.

De qualquer forma, interessa reter que o professor de Matemática poderá assumir um papel de extrema relevância na identificação destas situações e na adoção de metodologias e estratégias que contribuam para o desenvolvimento dos alunos. Registrar as dificuldades observadas em contexto sala de aula, solicitar o diagnóstico da situação e envolver-se na aplicação de um programa de intervenção fará, certamente, toda a diferença. Segue-se, um conjunto de estratégias que poderão, de alguma forma, constar nesse programa de intervenção e auxiliar o docente de Matemática:

- incentivar o aluno a expor as suas dificuldades, mesmo que de modo mais reservado;
- reduzir o número de conceitos abstratos e o recurso a conceitos memorizados, ou à memorização, quando se introduz um conteúdo;
- ensinar mnemónicas e permitir a utilização de pistas visuais;
- apresentar, na medida do possível, exemplos contextualizados;
- utilizar, sempre que ajustável, material manipulável e recursos audiovisuais, sobretudo interativos;
- explorar com o aluno o conteúdo matemático presente em enunciados, tabelas, gráficos e esquemas, incentivando a seleção, a representação e a organização dos dados recolhidos, bem como dos conhecimentos e dos raciocínios desenvolvidos;
- reforçar, periodicamente, as noções matemáticas trabalhadas;
- incentivar o treino sistemático, dado que esse é fundamental para se conseguirem automatizar e compreender processos;
- permitir a utilização de calculadora e formulários;
- redigir questões de uma forma clara e objetiva, quer nas tarefas formativas propostas como na fichas de avaliação;
- reduzir o número de instruções múltiplas, distribuindo o questionamento por diferentes alíneas;
- ajustar a tarefa ao perfil do aluno, optando, sempre que necessário, por reduzir o número de questões, alterar a forma (note que nem sempre as questões de escolha múltipla são uma boa opção para o aluno discalculico) ou atribuir tolerância de tempo para a sua realização;
- permitir a despenalização dos erros cometidos por omissões, substituições, adições e inversões de números e símbolos.

CONCLUSÕES

Depois de toda a informação transmitida, é importante reforçar que a discalculia deveria receber a mesma atenção que outros problemas de aprendizagem têm recebido, designadamente no que se refere à intervenção. De facto, sabe-se que o aluno discalculico pode atingir um bom desempenho matemático se for auxiliado e sujeito a um ensino adequado à sua situação – que é um dever de todos nós. Porém, para que tal aconteça é necessário que a comunidade promova e permita que docentes e técnicos especializados (por exemplo, psicólogos educacionais) assumam um papel mais interventivo, respetivamente na identificação e no diagnóstico de tais situações, facilitando, assim, a materialização de um ensino adequado aos alunos discalculicos.

Referências

- Butterworth, B. (2003). *Dyscalculia screener: Highlighting children with specific learning difficulties in mathematics*. London: NFER-Nelson.
- Butterworth, B. (2005). Developmental dyscalculia. In J. I. D. Campbell (Ed.). *Handbook of mathematical cognition*. Hove: Psychology Press.
- Chinn, S., & Ashcroft, R. (2007). *Mathematics for Dyslexics, including Dyscalculia* (3rd edition). London: Wiley Blackwell.
- De Smedt, B., Noël, M., Gilmore, C., & Ansari, D. (2013). The relationship between symbolic and non-symbolic numerical magnitude processing and the typical and atypical development of mathematics: a review of evidence from brain and behavior. *Trends in Neuroscience and Education*, 2, 48–55.
- Halberda, J., Mazocco, M., & Feigenson, L. (2008). Individual differences in non-verbal number acuity correlate with maths achievement. *Nature*, 455, 665–668.
- Howard-Jones, P. A., Varma, S., Ansari, D., Butterworth, B., De Smedt, B., Goswami, U., & Thomas, M. S. C. (2016). The principles and practices of educational neuroscience: Comment on Bowers. *Psychological Review*, 123, 620–627.
- Kosc, L. (1974). Developmental dyscalculia. *Journal of Learning Disabilities*, 7, 164–177.
- Mazzocco, M. M., & Myers, G. F. (2003). Complexities in identifying and defining mathematics learning disability in the primary school-age years. *Annals of Dyslexia* 53, 218–253.
- Piazza, M., Facoetti, A., Trussardi, A. N., Berteletti, I., Conte, S., Lucangeli, D., & Zorzi, M. (2010). Developmental trajectory of number acuity reveals a severe impairment in developmental dyscalculia. *Cognition*, 116(1), 33–41.
- Pimenta, C., & Saraiva, M.J. (2013). As dificuldades de aprendizagem das expressões algébricas por uma aluna discalculica. *Quadrante*, XXII(1), 29–52.
- Pimenta, C. M. S. (2011). *A aprendizagem das funções por alunos discalculicos*. Dissertação de Mestrado em Ensino de Matemática. Universidade da Beira Interior.

CORÁLIA PIMENTA

AGRUPAMENTO DE ESCOLAS NUNO DE SANTA MARIA, TOMAR