



Dificuldade em matemática ou TEA? entendendo a aprendizagem neurocientificamente

Difficulty in math or Specific Learning Disorder? understanding the neuro learning scientifically

Tâmara Regina Reis Sales¹, Ester Fraga Vilas-Bôas Carvalho do Nascimento², Angélica de Fátima Piovesan³

Resumo: O presente artigo tem o objetivo de compreender a diferença entre as dificuldades em matemática e a discalculia, caracterizada como um transtorno específico de aprendizagem (TEA), entendendo ambas do ponto de vista neurocientífico. Para o desenvolvimento do texto, a metodologia se constitui de uma revisão bibliográfica, em que se destacam os estudos de Kosc (1974), D'Ambrósio (1999), Fonseca (2011), Goswami (2004), que tratam, respectivamente, da discalculia, aprendizagem de Matemática, Educação Cognitiva e Neurociência Cognitiva. Os TEA diferem das dificuldades de aprendizagem, tendo em vista que sua origem é neurológica. Quanto ao tratamento, as dificuldades de aprendizagem podem ser tratadas mais facilmente, enquanto os TEA demandam de metodologias específicas, de acordo com o grau de dificuldade diagnosticado, para que o seus resultados de tratamento sejam satisfatórios. Portanto, para que um discalculico consiga aprender determinados conteúdos, se faz necessário o uso de metodologias direcionadas às dificuldades e de caráter neurocientífico, possibilitando o entendimento e desenvolvimento das áreas cerebrais.

Palavras-chave: Discalculia. Educação. Neurociência Cognitiva.

Abstract: This article aims to analyze the difference between the difficulties in mathematics and dyscalculia, characterized as a specific learning disorder (ASD), understanding both from the neuroscientific point of view. For the development of the text, the methodology used is a literature review, which highlight the studies of Kosc (1974), D'Ambrosio (1999), Fonseca (2011) and Goswami (2004), dealing respectively, with dyscalculia, mathematics learning, Cognitive Education and Cognitive Neuroscience. The TEA differs from learning difficulties, given that its origin is neurological. Regarding the treatment, learning difficulties can be handled more easily

¹ Doutoranda em Educação/Universidade Tiradentes - UNIT, com bolsa auxílio PROSUP/CAPES. Mestre em Educação/UNIT. Especialista em Metodologia do Ensino da Matemática/Faculdade São Luís de França. Graduada em Licenciatura em Matemática/UNIT. Membro do Grupo de Pesquisa Estudos Interdisciplinares em Neurociências e biologia celular/ UNIT, atuando na linha de pesquisa Neurociência Cognitiva: interfaces entre a Educação e a Psicologia. E-mail: tamara.sales89@hotmail.com.

² Doutora em Educação (PUC/SP). Professora do Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Tiradentes. Coordenadora do Grupo de Pesquisa História das Práticas Educacionais (GPHPE/CNPq/UNIT). Bolsista de Produtividade do CNPq. E-mail: ester.fraga@uol.com.br.

³ Doutoranda em Educação, bolsista PROCAPS/UNIT. Mestre em Educação/UNIT, bolsista PROSUP-CAPES. Pós-graduada em Docência e Tutoria em EAD. Vice líder do grupo Estudos Interdisciplinares em Neurociências e biologia celular. Coordenadora da linha de pesquisa Neurociência Cognitiva: interfaces entre a Educação e a Psicologia. Graduada em Psicologia/UNIT. Docente de Pós-Graduação presencial e à Distância na Universidade Tiradentes. Coordenadora de Pós Graduação em Neuropsicologia e em Psicologia Organizacional e do Trabalho. E-mail: angelicapiovesan@hotmail.com.

while TEA require specific methodologies in accordance with the degree of the difficulty diagnosed, so that its treatment results are satisfactory. So, in order to a dyscalculic learn certain contents, the use of methodologies directed to the difficulties and of neuroscientific character is necessary, enabling the understanding and development of certain brain areas.

Keywords: Dyscalculia. Education. Cognitive Neuroscience.

Introdução

O artigo objetiva compreender a diferença entre as dificuldades em matemática e a discalculia, caracterizada como um transtorno específico de aprendizagem (TEA), entendendo ambas do ponto de vista neurocientífico. Para o desenvolvimento do texto, a metodologia se constitui de uma revisão bibliográfica, em que se destacam os estudos de Kosci (1974), D'Ambrósio (1999), Fonseca (2011), Goswami (2004), que tratam, respectivamente, da discalculia, aprendizagem de Matemática, Educação Cognitiva e Neurociência Cognitiva.

A importância da temática se dá pelo alto índice, de forma geral, de dificuldade apresentada na disciplina de Matemática, e o desconhecimento da discalculia, que de acordo com pesquisas recentes realizadas em muitos países, afeta entre 3% e 6% da população (RANPURA et al., 2013). Além disso, a pertinência de entendê-las buscando respaldo na Neurociência Cognitiva, a qual “trata das capacidades mentais mais complexas, geralmente típicas do homem, como a linguagem, a autoconsciência, a memória etc. pode ser também chamada de Neuropsicologia” (LENT, 2002, p. 6).

Dificuldade em Matemática

A atividade do ser humano quer seja do ponto de vista individual ou social, exige um conhecimento do mundo que o rodeia. Não se faz necessário conhecer apenas os fenômenos, mas sim compreendê-los e determinar as razões da sua produção. Quanto maior for o nível de compreensão, maior será o domínio do homem sobre a natureza (CARAÇA, 1951).

Neste enfoque, a matemática está diretamente ligada à história e ao desenvolvimento das civilizações, ela “[...] é uma grande aventura nas ideias; a sua história reflete alguns dos mais nobres pensamentos de inúmeras gerações” (STRUIK, 1992, p. 17).

Nesta perspectiva, a história da educação matemática pode contribuir para o processo de ensino e aprendizagem desta área do conhecimento.

Ao revelar a matemática como uma condição humana, ao mostrar as necessidades e preocupações de diferentes culturas, em diferentes momentos históricos, ao estabelecer comparações entre conceitos e processos matemáticos do passado e do presente, o professor cria condições para que o aluno desenvolva atitudes e valores mais favoráveis diante desse conhecimento. Além disso, conceitos abordados em conexão com sua história constituem veículos de informação cultural, sociológica e antropológica de grande valor formativo. A história da matemática é, nesse sentido, um instrumento de resgate da própria identidade cultural (BRASIL, 1998, p. 42).

Desta forma, compreender a matemática com o auxílio da história pode favorecer uma aprendizagem mais significativa, de forma contextualizada e interdisciplinar. De acordo com o pedagogo alemão Fröbel (2003, p. 75) “Sin las matemáticas o, por lo menos, sin el conocimiento fundamental del cálculo que se apropria el conocimiento de la forma y el la magnitud como condiciones necesarias, la educación del hombre es una obra incompleta”. Portanto, a matemática é indissociável à vida.

As ideias matemáticas comparecem em toda a evolução da humanidade, definindo estratégias de ação para lidar com o ambiente, criando e desenhando instrumentos para esse fim, e buscando explicações sobre os fatos e fenômenos da natureza e para a própria existência. (D’AMBRÓSIO, 1999, p. 97).

Porém, na prática, esta realidade nem sempre é compartilhada e as dificuldades se perpetuam. Na teoria de Piaget, os conceitos de assimilação, abstração reflexiva e atividade mental são imprescindíveis para a compreensão das dificuldades de aprendizagem (HENRIQUES, 2002).

Como é sabido por todos, em geral, a Matemática é uma das disciplinas mais temida pelos discentes. Nesta, o baixo rendimento é facilmente observado durante o ano letivo. Considerada como a área de conhecimento mais difícil, em que a maioria dos alunos não consegue assimilar os seus pressupostos e observar a sua relação com o cotidiano, torna-se um desafio para o docente transmitir de forma prazerosa e significativa os conteúdos matemáticos.

Para que a História da Matemática seja usada com eficiência pelos professores, é necessário que esta seja relevante para eles próprios, que

também a eles se acrescentem algo. A História da Matemática para os professores deveria ter os pressupostos: levar os professores a conhecer a matemática o passado; melhorar a compreensão da Matemática que eles irão ensinar; fornecer métodos e técnicas para incorporar materiais históricos em sua prática; ampliar o entendimento do desenvolvimento do currículo e de sua profissão (SANTOS, 2007, p. 29).

São corriqueiras as perguntas “Para que isto serve?” ou “De onde isto veio?” dos alunos em sala de aula. Então é necessário conhecer a história da disciplina que está sendo estudada. “Mas estudar não só as descobertas, curiosidades, datas e biografias. É preciso conhecer a gênese, o desenvolvimento e a significação do conhecimento. É preciso caracterizar o que é o conhecimento, como ele se forma e como é instrumento de poder” (ROSA NETO, 2006, p. 7).

Isto é importante também para o docente. Por este motivo, repensar as dificuldades enfrentadas na aprendizagem de Matemática, que por meio de várias tentativas e erros, os antigos estudiosos chegaram a valiosos resultados, pode ser uma das maneiras de entender e identificar as dificuldades atuais no processo de ensino e aprendizagem, bem como pensar possíveis maneiras de sanar tais dificuldades. Concordando com o pensamento de Ubiratan D’Ambrósio (1997, p. 113) “somente através de um conhecimento aprofundado e global de nosso passado é que poderemos entender nossa situação no presente e, a partir daí, ativar nossa criatividade com propostas que ofereçam ao mundo todo um futuro melhor”.

A Matemática foi criada e vem sendo desenvolvida pelo homem em função de necessidades sociais. Durante todo o Paleolítico Inferior, que durou cerca de dois milhões de anos, o homem viveu da caça e da coleta, competindo com os outros animais, utilizando paus, pedras e, posteriormente, o fogo. Era predador-nômade, vivendo na dependência do que pudesse retirar da natureza. Para isso ele necessitava apenas das noções de *mais-menos*, *maior-menor* e de algumas *formas* e *simetria* no lascamento de pedras e na confecção de porretes. Essa era a “matemática” de que necessitavam (ROSA NETO, 2006, p. 7).

Porém, já se tem vestígios de preocupações com o ensino da matemática desde a antiguidade, com “o comércio, as construções, a posse e a demarcação das propriedades, a navegação [...]” (ROSA NETO, 2006, p. 12), e é particularmente na Idade Média, no Renascimento, e nos primeiros anos da Idade Moderna que essas preocupações se focalizam. Particularmente no Brasil, o enfoque no ensino da matemática foi dado por Luis Antonio Verney, em sua obra “Verdadeiro método de estudar” (1746). Porém, é a partir

das três grandes revoluções da modernidade (Revolução Industrial (1767), Revolução Americana (1776) e Revolução Francesa (1789)) que as preocupações com a educação matemática se iniciam (MIGUEL et al., 2004).

Conforme salienta o filósofo Herbert Spencer em sua obra *Educação Intelectual, Moral e Physica* (s/a):

Pondo de parte a mais abstrata das ciências, a Logica, de cujo estudo, todavia, o produtor ou o distribuidor faz depender, conscientemente ou inconscientemente, o sucesso das providências, dos negócios, chegamos primeiramente às Matemáticas. Estas, na sua divisão mais geral, trabalhando com o número, presidem a todas as atividades industriais; são elas que ajustam os processos, que formulam os valores, que fazem o preço aos gêneros comprados ou vendidos. Ninguém precisa que insistamos sobre o valor desta divisão da ciência abstrata. Para as artes mais altas de construção, é indispensável o conhecimento da divisão especial das Matemáticas. [...] O lançamento de uma linha férrea é regulado, desde o principio até o fim, pela geometria (SPENCER, s/a, 33).

É perceptível a importância desta ciência ao longo da sua evolução. “A Matemática é a mais antiga das ciências. Por isso ela é difícil. Porque já caminhou muito, já sofreu muitas rupturas e reformas, possuindo um acabamento refinado e formal que a coloca muito distante de suas origens. Mas caminhou muito justamente por ser fácil” (ROSA NETO, 2006, p. 19). Esta é a concepção que se deve ter.

A matemática era vista como uma disciplina que apenas os mais “talentosos” estudavam. Nos dias de hoje, uma fração da sociedade ainda tem esta concepção, que para ser um bom aluno, basta ter grandes habilidades nesta disciplina, pois o resto, como são consideradas as demais, são mais simples (CAMPOS, 2014).

O ensino de Matemática deve proporcionar a reflexão, já que refletir é um direito fundamental do ser humano. Portanto, a escola deve permitir aos alunos a reflexão, e o seu objeto mais simples é a quantidade numérica. Nesta concepção, o ensino da matemática possui um valor primordial que justifica o seu lugar central no programa escolar (HENRIQUES, 2002).

É importante também pensar a Matemática no contexto da educação inclusiva. Nesta, o objetivo da Matemática é, de acordo com Tristão (2006, p. 37),

[...] procurar desenvolver o raciocínio da criança propondo atividades em que ela seja levada a interagir com objetos concretos e, com base nessa interação, gradualmente vá construindo o seu conhecimento. Assim como

a linguagem escrita, a matemática também está apoiada na teoria construtivista. Não se pretende apenas ensinar a criança, mas também oferecer estímulos e recursos para que ela, aos poucos, vá construindo seu conhecimento matemático, o qual, como qualquer outro tipo de conhecimento, se dá de dentro para fora.

Cada ser humano tem um nível diferente de aprendizagem e compreensão. É claro que uma criança incapacitada de algumas habilidades não está isenta disto, mesmo se as suas aparências demonstrarem o contrário (D'ANGELO, 1998). No ensino da matemática não é diferente, pelo contrário, é mais comum ainda. Os discentes apresentam diferentes níveis de compreensão da Matemática.

Discalculia e Neurociência Cognitiva

As dificuldades em Matemática são identificadas com mais facilidade, porém, um indivíduo que apresente características de um não aprendiz adequado, pode possuir um transtorno específico de aprendizagem, mais especificamente a discalculia.

O termo discalculia vem do grego *dýs* (mal) e do latim *calcularre* (calcular), que significa dificuldade ao calcular. O autor que introduziu o termo “discalculia do desenvolvimento” foi Ladislav Kosc, em 1974. A discalculia é classificada em verbal, practognóstica, léxica, gráfica, ideognóstica e operacional, e consiste em uma desordem estrutural de habilidades matemáticas, que tem origem em uma desordem genética ou congênita, nas partes específicas cerebrais que são substrato anatômico fisiológico (KOSC, 1974).

Ainda de acordo com Kosc (1974), a discalculia verbal é caracterizada pela dificuldade em nomear valores, números de coisas, símbolos operacionais. A practognóstica pela dificuldade em manipular objetos reais ou imagens, enumerar e comparar as estimativas de quantidade. Na discalculia léxica há uma deficiência na leitura de símbolos matemáticos. A gráfica é caracterizada pela dificuldade da escrita de símbolos matemáticos. Geralmente quando a criança apresenta discalculia léxica e gráfica, possui também dislexia. Na discalculia ideognóstica o indivíduo apresenta dificuldade na compreensão de ideias e conceitos matemáticos e, na realização de cálculo mental. Por fim, na operacional a capacidade de realizar operações matemáticas é atingida.

De acordo com o DSM-V, a discalculia é considerada como um “transtorno específico da aprendizagem (TEA)”.

O transtorno específico da aprendizagem é um transtorno do neurodesenvolvimento com uma origem biológica que é a base das anormalidades no nível cognitivo as quais são associadas com as manifestações comportamentais. A origem biológica inclui uma interação de fatores genéticos epigenéticos e ambientais que influenciam a capacidade do cérebro para perceber ou processar informações verbais ou não verbais com eficiência e exatidão (APA, 2014, p. 68).

Vale ressaltar que os TEA diferem das dificuldades de aprendizagem, tendo em vista que sua origem é neurológica. Quanto ao tratamento, as dificuldades de aprendizagem podem ser tratadas mais facilmente, enquanto os TEA demandam de metodologias específicas, de acordo com o grau de dificuldade diagnosticado, para que o seus resultados de tratamento sejam satisfatórios.

As alterações dos transtornos específicos apresentam modificações do neurodesenvolvimento e podem acontecer em três etapas da vida do indivíduo, seja durante a vida intrauterina, durante o parto e/ou no pós-parto. Tais transtornos são identificados ainda no início do processo formal de ensino, porém necessita de uma análise de toda a vida do sujeito.

Quanto à gravidade, em geral, os transtornos podem ser de grau leve, moderado ou grave. Os TEA são classificados de acordo com a área da aprendizagem mais afetada, entre eles: transtorno de leitura, de escrita, de habilidades aritméticas, não-verbal e de linguagem. A discalculia, que é o objeto desta investigação, foca nas habilidades aritméticas.

Discalculia é um termo alternativo usado em referência a um padrão de dificuldades caracterizado por problemas no processamento de informações numéricas, aprendizagem de fatos aritméticos e realização de cálculos precisos ou fluentes. Se o termo discalculia for usado para especificar esse padrão particular de dificuldades matemáticas, é importante também especificar quaisquer dificuldades adicionais que estejam presentes, tais como dificuldades no raciocínio matemático ou na precisão na leitura de palavras (APA, 2014, p. 67).

Em relação à Classificação Internacional de Doenças (CID-10-MC), a discalculia é identificada como 315.1 (F81.2), que é apresenta no DSM-V como prejuízo na matemática. O seu grau leve é indicado por alguma dificuldade em aprender habilidades em um ou dois domínios acadêmicos, porém com adaptação é capaz de reverter o quadro. Na gravidade moderada, as dificuldades são acentuadas em aprender habilidades em um ou dois

domínios acadêmicos, sendo necessário um ensino mais intensivo. Já na grave, os indivíduos apresentam dificuldades intensas em aprender habilidades, afetando vários domínios acadêmicos, sendo necessário um ensino individualizado e especializado (APA, 2014).

De acordo com Campos (2014), a discalculia pode também se dividida em classes, são elas:

Natural: a criança ainda não foi exposta a todo o processo de contagem, logo não adquire conhecimentos suficientes para compreender o raciocínio matemático; verdadeira: não apresenta evolução favorável no raciocínio lógico-matemático, mesmo diante de diversas intervenções pedagógicas; secundária: sua dificuldade na aprendizagem matemática está associada a outras comorbidades, como, por exemplo, a dislexia (CAMPOS, 2014, p. 26-27).

É importante não confundir discalculia com acalculia, pois a acalculia ocorre quando o indivíduo sofre alguma lesão cerebral, por exemplo, um acidente vascular cerebral ou um traumatismo crânio-encefálico, que pode ocasionar a perda de habilidades matemáticas já adquiridas anteriormente.

A discalculia não é ocasionada por deficiência mental, auditiva ou visual, nem por falta ou precariedade de escolarização. Para identificar um indivíduo com discalculia, o diagnóstico é feito através da análise de dados ofertados por testes que avaliam a inteligência e o rendimento escolar. No Brasil, é utilizado o Teste de Desempenho Escolar/TDE, criado em 1994 (STEIN, 1994).

O TDE é composto por três subtestes que avaliam as capacidades básicas para o desempenho escolar em três áreas específicas: leitura, escrita e aritmética. Especificamente na aritmética, o teste se dá através da solução oral de problemas e cálculo de operações aritméticas por escrito. A proposta do TDE é que os subtestes apresentem uma escala de itens em ordem crescente de dificuldade, os quais devem ser apresentados para as crianças, independente do nível de escolaridade. O teste pode ser interrompido quando os itens apresentados em determinado nível da escala forem impossíveis de serem resolvidos pela criança (GIACOMONI et al., 2015).

Uma criança com discalculia pode ter danos como a baixa autoestima e até mesmo o abandono escolar. Porém é válido ressaltar que a discalculia não se agrava, o que pode agravar são os danos (CAMPOS, 2014), ou seja, nunca é tarde para realizar o tratamento

de um discalculico, mas é importante diagnosticar desde cedo, para utilizar metodologias adequadas com o indivíduo, no processo de ensino e aprendizagem.

Entre os três e seis anos, já pode-se detectar uma possível discalculia, analisando-se os seguintes sintomas: Parecer não reconhecer números nem distingui-los. Confunde-se, achando que todos os números são iguais. Não consegue dizer com exatidão quantos anos tem, nem mesmo mostrando nos dedos. Não sabe distinguir o número de sal residência nem a data de seu aniversário. Não consegue contar em sequência lógica. Não consegue fazer contas básicas, mesmo usando objetos concretos. Não reconhece símbolos matemáticos. Não consegue “escrever” os números. Demonstra nervosismo, quando exposto às aulas de Matemática (OLIVIER, 2011, p. 92-93).

Os sintomas elencados acima são indícios de uma provável discalculia, a qual deve ser comprovada através de testes e exames e possuir um acompanhamento de uma equipe multidisciplinar.

As causas da discalculia podem ter origens neurológicas, psicológicas, genéticas. Com o avanço tecnológico, através da ressonância magnética, eletroencefalografia e outros métodos, foi possível o estudo acerca das bases neurológicas do processamento de números. Descobriu-se então que o lobo parietal é a área responsável pelos domínios de quantidade, de funções verbais, espaciais e resolução de problemas. Com o avanço dos estudos, foi identificado o local do cérebro responsável pelo aprendizado matemático, que é o sulco intraparietal (IPS), que está localizado na parte superior do cérebro, geralmente perpendicular ao sulco pós-central.

Portanto, um indivíduo discalculico nasce com a parte superior do cérebro, mais especificamente na região do lobo parietal, comprometida, o que acarreta limitações na aprendizagem, sendo pertinente recorrer à neurociência cognitiva, para auxiliar no entendimento e possíveis intervenções.

“Apesar de a educação cognitiva ter tradições e uma herança de quase cem anos, a aplicação dos seus conceitos à educação regular e nas salas de aula comuns é relativamente recente, e, [...] ainda não consta nos currículos de ensino” (FONSECA, 2011, p. 9). Considerada como a ciência do cérebro, as descobertas e os avanços das neurociências estão diretamente ligados ao processo de aprendizagem, a qual consiste numa mudança no comportamento do organismo como decorrência de uma experiência.

As Neurociências aplicadas à educação consistem em uma nova área do conhecimento interdisciplinar que objetiva compreender de forma mais específica os

processos de aprendizagem do ser humano em diversos contextos educacionais. “A neurociência não só deve ser considerada uma disciplina, mas um conjunto de ciências cujo sujeito de investigação é o sistema nervoso com particular interesse em como a atividade do cérebro se relaciona com a conduta e a aprendizagem” (SILVA; MORINO, 2012, p. 31).

O estudo das características inatas do homem e as formas de atividade neuropsicológicas que devem sua existência à influência cultural do meio são primordiais para a compreensão das crianças no contexto escolar. De forma mais precisa, permite avaliar o seu desenvolvimento e possibilitar a sua progressão, pelo uso de influências culturais racionais (VIGOTSKY; LURIA, 1996).

A educação cognitiva faz o diferencial “porque está comprometida com a expansão do potencial de aprendizagem dos estudantes e não com a assimilação ou reprodução acrítica e irrefletida de conhecimentos” (FONSECA, 2011, p. 14). Desta forma, não se pretende, nesta perspectiva, ensinar conteúdos, mas compartilhar estratégias cognitivas de processamento de informações, o que visa promoção e enriquecimento do pensamento crítico e a resolução de problemas dos discentes.

A educação é um processo pelo qual o cérebro é alterado. Portanto, se houver uma melhor compreensão sobre a função cerebral, especialmente a plasticidade neuronal, é possível criar intervenções educacionais e técnicas pedagógicas mais eficientes. Desta forma, através dos avanços tecnológicos e conceituais, as neurociências e a educação estão sendo interligadas (ANSARI, 2012).

“Dentre os profissionais envolvidos e interessados em neurociências, o educador vem percebendo a necessidade de se compreender eventos biológicos relacionados ao desenvolvimento e à aprendizagem” (OLIVEIRA, 2011, p. 39). Conforme Usha Goswami (2006), os professores e educadores têm se interessado em neurociências, eles sentem que têm o potencial de fazer descobertas importantes sobre a aprendizagem humana, e eles estão ansiosos para aprender sobre essas descobertas e contribuir com ideias e sugestões.

O crescente interesse educacional no conhecimento do cérebro reflete a convicção de cientistas e educadores da possibilidade de que a neurociência possa contribuir com a educação, principalmente nos aspectos do desenvolvimento e da aprendizagem. São várias as tentativas de aproximação e uma nova perspectiva de diálogo multidisciplinar parece surgir (OLIVEIRA, 2011, p. 24).

A aprendizagem une a educação e as neurociências (GOSWAMI, 2004) e através das pesquisas realizadas é possível proporcionar novos métodos de ensino. A “neurociência educacional pode oferecer uma estrutura conceitual para entender em detalhes como o cérebro constrói sistemas cognitivos a partir de estímulos sensoriais” (GOSWAMI; SZÚCS, 2011, p. 651). “No entanto, precisam ser construídas pontes entre a neurociência e a pesquisa básica em educação” (GOSWAMI, 2004, p. 12), para que esta área do conhecimento auxilie a delinear soluções para determinadas questões educacionais. Já que, baseado em estudos recentes (Nath, Szúcs (2014); Szucs, Goswami (2013), entre outros), apesar de diversas pesquisas serem realizadas acerca da mente e do cérebro, estas são ainda consideradas superficiais e sem vínculo específico com a educação.

A pergunta “Como as pessoas aprendem?” não é um questionamento recente, é um processo evolutivo e a cada dia novas inquietações surgem. Apesar de se discutir sobre a importância de se ensinar às crianças desde cedo, o que se tem comprovado é que a aprendizagem independe da idade. Acreditava-se que não se formavam novos neurônios após o nascimento e que havia uma perda progressiva destes, à medida que o ser humano envelhece (COSENZA, GUERRA, 2011). O que ocorre é que:

[...] entre o nascimento e a adolescência novos neurônios serão acrescentados ao cérebro, novos circuitos neuronais serão construídos em consequência da interação com o ambiente e da estimulação adequada. Este processo desacelera no adulto, mas não é interrompido; é parte do conceito de neuroplasticidade (OLIVEIRA, 2011, p. 23-24).

Acerca do conceito de neuroplasticidade (RAMÓN Y CAJAL), este se refere à tentativa de normalizar os níveis funcionais do sistema nervoso após efeitos destrutivos de alguma doença ou trauma. Esta possui funções necessárias ao desenvolvimento do cérebro, mantendo as funções mentais processando com eficácia, portanto, a capacidade de aprendizagem é mantida.

Considerações Finais

É possível notar a diferença entre a dificuldade na aprendizagem de Matemática e a discalculia. A principal característica que as diferenciam é que a dificuldade é adquirida, seja por uma metodologia inadequada, fator socioeconômico que pode interferir no aprendizado, ou até mesmo anormalidades que favoreçam tais dificuldades, por exemplo,

uma criança cega, surda ou com algum outro transtorno que influencie a sua formação. Já a discalculia, como relatado anteriormente, tem origem neurológica, portanto, o indivíduo já nasce discalcúlico.

De qualquer forma, os sujeitos que apresentam transtornos ou dificuldades, podem ser acompanhados com metodologias específicas, por exemplo, através de jogos, músicas, brincadeiras, e outros recursos didáticos que auxiliem no processo de aprendizagem. O que é defendido aqui é que se este sujeito for entendido enquanto ser único e individual, buscando compreender o funcionamento do seu cérebro, com o aparato da Neurociência Cognitiva, o processo de aprendizagem pode ser facilitado. Cabe então aos professores, psicólogos, psicopedagogos, entre outros profissionais que compõem uma equipe multidisciplinar, propor um acompanhamento adequado para cada ser humano, se acordo com as suas limitações e necessidades.

Referências

AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION – DSM – V- TR. **Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais**. 5ª.ed. Porto Alegre: Artmed, 2014.

ANSARI, Daniel. Entender o cérebro para ensinar melhor. **Neurociências na sala de aula**: como o conhecimento sobre o cérebro pode melhorar a aprendizagem. nº 61, ano: XVI, 2012.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: Matemática. Brasília: MEC/SEF, 1998.

CAMPOS, Ana Maria Antunes de. **Discalculia**: superando as dificuldades em aprender Matemática. Rio de Janeiro: Wak Editora, 2014.

CARAÇA, Bento de Jesus. **Conceitos fundamentais da Matemática**. Lisboa: Tipografia matemática, 1951.

COSENZA, Ramon Moreira; GUERRA, Leonor Bezerra. **Neurociência e educação**: como o cérebro aprende. Porto Alegre: Artmed, 2011.

D'AMBROSIO, Ubiratan. **Educação matemática**: da teoria à prática. 2ª ed. Campinas: Papyrus, 1997.

D'AMBROSIO, Ubiratan. A História da Matemática: questões historiográficas e políticas e reflexos na Educação Matemática. In: BICUDO, M. A. V. (org.). **Pesquisa em Educação Matemática**: concepções e perspectivas. São Paulo: UNESP, 1999, p. 97-115.

D'ANGELO, Carlos. **Crianças especiais: superando a diferença**. Tradução de Antonio Angonese. Bauru: EDUSC, 1998.

FONSECA, Vitor da. **Cognição, neuropsicologia e aprendizagem: abordagem neuropsicológica e psicopedagógica**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2011.

FRÖEBEL, Federico. **La educación del hombre**. Traducida del alemán por Don J. Abelardo Núñez. Biblioteca Virtual Universal, 2003.

GIACOMONI, Claudia Hofheinz. et al. Teste do Desempenho Escolar: evidências de validade do subteste de escrita. **Psico-USF**. Bragança Paulista, v. 20, n. 1, p. 133-140, 2015.

GOSWAMI, Usha. Neuroscience and Education. **British Journal of Educational Psychology**. 74, p. 1-14, 2004.

GOSWAMI, Usha. Neuroscience and Education: From Research to Practice? **Nature Reviews Neuroscience**. v.7, n.5, p. 406-413, 2006.

GOSWAMI Usha; SZÚCS Dénes. Educational neuroscience: Developmental mechanisms: towards a conceptual framework. **Neuroimage**, 57, 651-658, 2011.

HENRIQUES, Androula Christofidès. **Aritmética ao alcance de todos**. Tradução: Clementina Nogueira. Instituto Piaget: Coleção Horizontes Pedagógicos, 2002.

KOSC, Ladislav. Developmental dyscalculia. **Journal of Learning Disabilities**, v. 7, n. 3, p. 164-177, 1974.

LENT, Roberto. **Cem bilhões de neurônios? Conceitos fundamentais de Neurociência**. Editora Atheneu, 2002.

MIGUEL, Antonio. et al. A educação matemática: breve histórico, ações implementadas e questões sobre sua disciplinarização. **Revista Brasileira de Educação**. Rio de Janeiro, p. 70-93, 2004.

NATH Swiya; SZÚCS Dénes. Construction play and cognitive skills associated with the development of mathematical abilities in 7-year-old children. **Learning & Instruction**, 32, p. 73-80, 2014.

OLIVEIRA, Gilberto Gonçalves de. **Neurociência e os processos educativos: Um saber necessário na formação de professores**. Uberaba: Universidade de Uberaba, 2011. (Dissertação - Mestrado em Educação).

OLIVIER, Lou. **Distúrbios de aprendizagem e de comportamento**. Rio de Janeiro: Wak Ed., 2011.

RANPURA, A. et al. Developmental trajectories of grey and white matter in dyscalculia. **Trends in Neuroscience and Education**. n. 2, v. 2, p. 56-64, 2013.

- ROSA NETO, Ernesto. **Didática da Matemática**. 11. ed. São Paulo: Editora Ática, 2006.
- SANTOS, Claudimar Abadio. **A História da Matemática como ferramenta no processo de ensino-aprendizagem na Matemática**. São Paulo: Pontifícia Universidade Católica, 2007. (Dissertação – Mestrado Profissional em Ensino da Matemática).
- SILVA, Fiderisa da; MIRINO, Carlos Richard Ibanez. A importância das Neurociências na Formação de Professores. **Momento**. Rio Grande, p. 29-50, 2012.
- SPENCER, Herbert. **Educação Intelectual, Moral e Physica**. Porto: Livraria Moderna, s/a.
- STEIN, Lilian Milnitsky. TDE - **Teste de Desempenho Escolar**: manual para aplicação e interpretação. São Paulo, SP: Casa do Psicólogo, 1994.
- STRUIK, Dirk J. **História concisa das Matemáticas**. Tradução de João Cosme Santos Guerreiro. 2. ed. Lisboa: Gradiva, 1992.
- SZÚCS, Dénes; GOSWAMI, Ucha. Developmental dyscalculia: Fresh perspectives. **Trends in Neuroscience and Education**, v. 2, 33-37, 2013.
- TRISTÃO, Rosana Maria. **Educação infantil**: saberes e práticas da inclusão: dificuldades acentuadas de aprendizagem ou limitações no processo de desenvolvimento. Universidade de Brasília/UnB – MEC/SEESP, Brasília: MEC, Secretaria de Educação Especial, 2006.
- VIGOTSKY, L. S.; LURIA, A. R. **A história do comportamento**: o macaco, o primitivo e a criança. Tradução de Lólio Lourenço de Oliveira. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996.