



DISCALCULIA: TEMA EMERGENTE NA FORMAÇÃO INICIAL DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA

DYSCALCULIA: EMERGING THEME IN THE INITIAL TRAINING OF MATHEMATICS TEACHERS



Fabio Colins – UFPA 
Sueli Pantoja da Silva – Rede municipal de Cametá-PA. 

RESUMO

Esta pesquisa discute sobre a discalculia, comorbidade que se caracteriza como sendo um transtorno específico da aprendizagem da Matemática. A discalculia geralmente é notada primeiramente em crianças no início da vida escolar, sendo que esse indivíduo apresenta acentuada dificuldade para entender conceitos e procedimentos matemáticos. Nesse contexto, esta pesquisa teve como objetivo analisar os conhecimentos teórico-metodológicos de estudantes do curso de licenciatura plena em matemática da Universidade Federal do Pará (UFPA) sobre discalculia. Para isso, foi desenvolvida uma pesquisa de natureza qualitativa e do tipo exploratória. Participaram desta pesquisa vinte e cinco estudantes do sétimo semestre do curso de licenciatura em Matemática da UFPA, Campus Universitário de Mocajuba-PA. Os participantes responderam a um formulário via Google Forms com perguntas objetivas e subjetivas acerca da temática discalculia. Os resultados da pesquisa indicaram que os futuros professores de matemática desconhecem as principais características da discalculia e como agir diante de um aluno com essa comorbidade. Portanto, esta pesquisa ressaltou a necessidade de ofertar, ainda na graduação, uma disciplina específica que aborde aspectos neurocognitivos da discalculia e que nos componentes curriculares teórico-práticos (estágio, prática de ensino, metodologia do ensino de Matemática) o professor formador discuta o trabalho pedagógico com estudantes com discalculia.

Palavras Chave: Discalculia. Educação. Matemática. Inclusão. Formação Inicial de professores.



ABSTRACT

This research discusses dyscalculia, a comorbidity that is characterized as a specific disorder of mathematics learning. Dyscalculia is usually first noticed in children at the beginning of school life, and this individual has marked difficulty in understanding mathematical concepts and procedures. In this context, this research aimed to analyze the theoretical-methodological knowledge of students of the full degree course in mathematics at the Federal University of Pará (UFPA) about dyscalculia. For this, a qualitative and exploratory research was developed. Twenty-five students from the seventh semester of the Mathematics degree course at UFPA, University Campus of Mocajuba-PA participated in this research. Participants answered a form via Google Forms with objective and subjective questions about the topic of dyscalculia. The results of the research indicated that future mathematics teachers are unaware of the main characteristics of dyscalculia and how to act in front of a student with this comorbidity. Therefore, this research highlighted the need to offer, still in the undergraduate course, a specific discipline that addresses neurocognitive aspects of dyscalculia and that in the theoretical-practical curricular components (internship, teaching practice, methodology of teaching Mathematics) the teacher trainer discusses the pedagogical work with students with dyscalculia.

Key words: Dyscalculia. Education. Mathematics. Inclusion. Initial Teacher Training.

1. INTRODUÇÃO

A discalculia é um transtorno específico da aprendizagem matemática. Esse transtorno de aprendizagem envolve, sobretudo, as habilidades cognitivas relacionadas à cognição numérica (Colins, 2020). O estudante com discalculia apresenta dificuldade acentuada no processamento de numerais e de quantidades, desde os primeiros anos de escolarização. Atividades escolares simples como estabelecer uma relação entre o numeral 2 e a quantidade que ele representa (por exemplo, dois lápis), tarefas de contagem crescente e decrescente, determinar a posição de um número em uma reta numérica, compreender o sistema de numeração decimal e posicional, realizar transcodificação numérica tornam-se complexas para a criança com discalculia.

As principais dificuldades são: erro na formação de números, que geralmente ficam escritos em forma escalonada; inabilidade para efetuar cálculos simples, como $19 - 11$; dificuldade para evocar fatos aritméticos



básicos; limitação na transcodificação numérica, inabilidade para reconhecer sinais operacionais e para usar separações lineares, dificuldade para ler números com multidígitos, ordenação e espaçamento inapropriado dos números em multiplicações e divisões etc. (Colins, 2020, p. 37).

Percebe-se que os prejuízos causados pela discalculia são diversos, tais como disfunções no senso de numerosidade, no processamento numérico, na evocação de fatos aritméticos. Nesse contexto, surgem os seguintes questionamentos: Os professores de matemática têm conhecimentos sobre as características e prejuízos causados pela discalculia? Na formação inicial, os professores tiveram acesso a conhecimentos sobre a discalculia? Na escola, a discalculia é tratada com a mesma preocupação que se trata a dificuldade em ler e escrever? Portanto, esses questionamentos direcionaram o desenvolvimento desta pesquisa, que tem como objetivo analisar os conhecimentos teórico-metodológicos de estudantes do curso de licenciatura plena em matemática da Universidade Federal do Pará sobre discalculia.

Esta pesquisa caracteriza-se como de natureza qualitativa e do tipo exploratória (Menezes et al. 2019). O contexto da investigação foi uma turma de licenciatura em Matemática da UFPA, Campus Universitário de Mocajuba-PA. Os participantes da pesquisa foram vinte e cinco estudantes que cursaram o sétimo semestre do curso, logo futuros professores de matemática. Todos concordaram em participar do estudo e, com isso, responderam a um questionário de pesquisa via Google Forms. As informações construídas foram analisadas a partir do método de Análise de Conteúdo (Bardin, 2011).

Portanto, os resultados apontaram, por exemplo, que os futuros professores de matemática não conhecem a prevalência de estudantes da Educação Básica com discalculia e, que mesmo em fase de conclusão do curso de graduação, mais da metade da turma nunca tinha lido um artigo científico, dissertação, livro ou tese sobre discalculia ou neurociência e aprendizagem matemática. Isso mostrou a necessidade de oferecer, ainda na graduação, disciplina e minicursos ou palestras sobre a discalculia.



2. EDUCAÇÃO INCLUSIVA E MATEMÁTICA

A Educação Matemática Inclusiva tem como objetivo garantir de que todos os estudantes, independentemente de qualquer dificuldade ou diferença que possam apresentar, tenham o direito e a oportunidade de acesso ao processo de ensino e aprendizagem de qualidade. O princípio que rege a Educação Matemática Inclusiva é o de que esta disciplina é para todos e que todos podem aprendê-la.

A busca pelo direito à educação para o público-alvo da educação especial tem um histórico de muitas lutas pela sua efetivação. A Declaração de Salamanca (1994) foi um marco para as pessoas com deficiência e que fez surgir muitas discussões acerca da garantia de uma escola igualitária para todos. Em seu parágrafo 70 trata do princípio fundamental da escola inclusiva:

Princípio fundamental da escola inclusiva é o de que todas as crianças devem aprender juntas, sempre que possível, independentemente de quaisquer dificuldades ou diferenças que elas possam ter. Escolas inclusivas devem reconhecer e responder às necessidades diversas de seus alunos, acomodando ambos os estilos e ritmos de aprendizagem e assegurando uma educação de qualidade a todos através de um currículo apropriado, arranjos organizacionais, estratégias de ensino, uso de recurso e parceria com as comunidades (Unesco, 1994, p. 5).

Nessa conjectura, o ensino inclusivo é permeado por um amplo histórico de lutas, da forma que existem muitas leis que o garante, entretanto, muitos desafios são vivenciados diariamente por todos que buscam uma educação de qualidade e o exercício da lei. Acerca das leis que garantem os direitos da pessoa com deficiência no Brasil podemos citar a lei nº 13.146, de 6 de julho de 2015 que Institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência), que visa garantir os direitos sociais e de cidadania para este público.

A reflexão acerca da Educação Matemática Inclusiva, essa área de conhecimento se configura como um desafio, uma vez que a disciplina é vista por grande parte dos educandos com muito receio e as discussões devem ser feitas com mais atenção em virtude das muitas questões complexas que surgem. Segundo Moreira (2015), nas instituições de ensino é comum que a matemática seja a disciplina em que os alunos tanto da escola comum quanto da educação especial tenham um menor rendimento. Pode-se inferir que esse fracasso se deve à falta de



preparo dos educadores que atuam nas escolas o que acarreta a necessidade de se implantar currículos inovadores, com práticas capazes de abranger a diversidade cultural nos ambientes escolares e investir na formação continuada dos professores de matemática.

Percebe-se, com isso, que para que ocorra um ensino de matemática inclusivo é necessário que os professores e profissionais da área estudem mais sobre Educação Especial, Inclusão, neurociências etc., pois esses sujeitos são os responsáveis em ajudar os alunos a construírem o conhecimento matemático. Por isso, os docentes devem conhecer as metodologias adequadas para que consigam ter sucesso em suas funções, mas para isso faz-se necessário saber primeiramente como funciona a aprendizagem do aluno com deficiência.

A formação do professor é uma forte ponte para ligar as neurociências à Educação Matemática, pois a educação é um processo multideterminado. O que o professor faz em sala de aula é uma espécie de intervenção que busca modificar comportamentos e estruturas neurocognitivas nos alunos. Portanto, as neurociências têm muito a contribuir com o processo de ensino e aprendizagem (Colins, 2020, p. 124).

Investir na formação do professor de matemática, desde a graduação, é uma possibilidade de tornar as aulas de matemática mais inclusivas. Conhecer mais sobre os transtornos de aprendizagem matemática pode auxiliar o docente no planejamento de atividades pedagógicas alinhadas com a maneira natural de o cérebro aprender. Entender que expor um aluno com deficiência ou transtorno de aprendizagem matemática diante dos seus erros pode causar efeitos adversos ao rendimento escolar, pois os efeitos fisiológicos, os estímulos sensoriais e os aspectos emocionais estão diretamente relacionados à aprendizagem (Colins, 2020).

Silva (2021) corrobora que a constituição de competências matemáticas no estudante público-alvo da educação especial está ligada a forma como os conhecimentos são abordados pelo docente, este profissional deve ter a capacidade em fazer com que o ensino de matemática seja realizado de forma a relacionar os conceitos abstratos da matemática com situações da vida cotidiana. O papel do



professor na condução de metodologias adequadas é fundamental para o entendimento e a inclusão do estudante com deficiência.

A aula de matemática deve ser uma ferramenta de inclusão. O professor de matemática precisa assumir uma postura mais humanística. A escola deve cumprir com seu papel social. Sobre isso, Mantoan (2003) discute que:

Nós, professores, temos de retomar o poder da escola, que deve ser exercido pelas mãos dos que fazem, efetivamente, acontecer à educação. Temos de combater a descrença e o pessimismo dos acomodados e mostrar que a inclusão é uma grande oportunidade para que alunos, pais e educadores demonstrem as suas competências, os seus poderes e as suas responsabilidades educacionais (Mantoan, 2003, p.29).

Nesse sentido, Mantoan (2003) evidencia a grande responsabilidade que o professor possui em relação ao processo de ensino e aprendizagem e no que diz respeito à inclusão escolar de todos (estudantes com deficiência e sem deficiência). A educação das pessoas com deficiência foi negligenciada, pois já está na hora de garantir o acesso, a permanência e o sucesso de todos os estudantes a uma educação de qualidade. Logo, os professores de matemática também têm um papel importante nesse cenário.

Na graduação, os estudantes devem ter acesso aos conhecimentos sobre Educação Inclusiva e Educação Matemática Inclusiva. A universidade também tem um papel importante na garantia dos direitos das pessoas com deficiência a uma educação de qualidade. Passos, Passos e Arruda (2014, p. 5) afirmam que –assim, cada curso de licenciatura deve proporcionar a seus acadêmicos conhecimentos a respeito das mais variadas necessidades educacionais especiais que eles possam vir a se deparar em sua futura ação profissional. Então, as universidades têm o papel de formar professores para uma escola inclusiva.

A formação inicial inclusiva para professores de matemática é importante, pois no dia a dia de uma sala de aula muitas situações inesperadas poderão surgir, as quais irão certamente exigir práticas pedagógicas que atendam as necessidades individuais de cada estudante e assim se faz necessário realizar uma troca de saberes entre as experiências dos professores, seus conhecimentos adquiridos ao longo de sua carreira com os seus próprios estudantes (Guimarães; Pinto, 2019).



Portanto, abordar aspectos relacionados à Educação Matemática Inclusiva, desde a graduação, pode desempenhar um papel relevante nos cursos de licenciatura, por exemplo, possibilitando aos futuros professores uma formação sólida para atender todos os estudantes e garantir uma educação escolar inclusiva.

3. ASPECTOS NEUROCOGNITIVOS DA DISCALCULIA

O termo discalculia significa, do grego –disl e do latim –calculial, dificuldade para contar. A palavra discalculia é utilizada para descrever as dificuldades dos aprendizes diante de tarefas de matemática, processos de contagem, cálculo, aplicação de algoritmos, escrita numérica etc. A experiência escolar tem demonstrado que quando comparado com outras dificuldades de aprendizagem, como a dislexia (transtorno específico da aprendizagem da lectoescrita), a discalculia tem recebido pouca atenção das equipes pedagógicas e dos professores, e a familiaridade do público em geral com discalculia como um problema relativamente sem importância.

A discalculia não é um simples indício de um déficit cognitivo geral e não significa ser ruim em Matemática. Os estudantes podem achar função trigonométrica como um assunto escolar difícil. O estudante com discalculia não consegue resolver exercícios matemáticos simples como $7 + 2$ ou 5×3 . Por isso, para ser classificado como um estudante com discalculia, a dificuldade deve ser acentuada em habilidades matemáticas, e para isso é necessário utilizar testes padronizados para o rastreio da discalculia. Outros fatores como inteligência, motivação ou outros transtornos como a discalculia ou o TDAH não podem explicar o substancial baixo desempenho em um teste matemático padronizado.

Para Colins (2020), as pessoas que sofrem de discalculia podem ser altamente dotadas e bem-sucedidas em outras áreas do conhecimento que não dependem diretamente de habilidades matemáticas. Por outro lado, os prejuízos da discalculia podem ser distintos nos estudantes, ou seja, alguns pessoas podem apresentar dificuldades no processamento automático de informações numéricas



como associações entre o significado simbólico e quantidade, por outro lado, conseguir recuperar fatos aritméticos.

A discalculia se caracteriza como um transtorno específico da aprendizagem da matemática que pode ser percebido no início da vida escolar da criança quando esta não consegue realizar situações de fácil entendimento numérico. De acordo com Vigna et al (2022), os indivíduos que possuem discalculia apresentam relevantes dificuldades em suas habilidades numéricas, o que causa impactos em suas vidas. Esses pesquisadores destacam que a prevalência de crianças em fase escolar com discalculia é de 3% a 7%. Esses dados são preocupantes, mas pouco são os investimentos para enfrentar essa problemática.

Ustun et al. (2021) afirmam que a discalculia é uma deficiência de aprendizagem específica da matemática que acarreta severas dificuldades para a aquisição de habilidades tanto numéricas quanto aritméticas. Esse transtorno de aprendizagem se apresenta em indivíduos que geralmente não têm dificuldades nas demais disciplinas, pois é na matemática que eles demonstram baixo rendimento acadêmico, não conseguindo realizar atividades simples, como efetuar um algoritmo de subtração com recurso ou de adição com reserva.

Para Wilson et al. (2006), a discalculia consiste em uma desordem das habilidades matemáticas que se presume oriundas de comprometimento específico em diversas funções cerebrais responsáveis pela numerosidade. Os autores afirmam que a discalculia se assemelha com as disfunções da lectoescrita, ou seja, a dislexia. Os pesquisadores afirmam que os estudantes acometidos pela discalculia apresentam atraso precoce na compreensão de alguns aspectos da contagem, na adição de parcelas simples ($4 + 5$) e déficits persistentes em memorizar e recordar fatos aritméticos básicos, por exemplo, $3 + 7$ ou 4×5 (Wilson et al., 2006). As causas da discalculia podem ser ocasionadas por disfunções genéticas (síndrome de Turner e síndrome de X frágil, por exemplo), assim como fatores como consumo alcoólico durante a gravidez.

Para Bastos (2016) a discalculia compromete as funções cerebrais complexas como o processamento verbal ou gráfico da informação matemática, percepção



visuoespacial, reconhecimento e produção de números, representação numérica simbólica e não simbólica e fatos aritméticos básicos. Portanto, para o autor

[...] a discalculia é uma dificuldade em aprender matemática, com falhas para adquirir adequada proficiência nesse domínio cognitivo, a despeito de inteligência normal, oportunidade escolar, estabilidade emocional e necessária motivação. Cerca de 3% a 6% das crianças com idade escolar tem discalculia (Bastos, 2016, p. 181).

Esse transtorno específico da aprendizagem matemática também é ocasionado por disfunções neurocognitivas nos dois hemisférios cerebrais. Um dos prejuízos consiste na inabilidade em conceituar quantidades numéricas mesmo que reconhecendo os símbolos numéricos.

Araújo e Bazante (2020) afirmam que a discalculia pode ser considerada como um transtorno de aprendizagem que originada por fatores neurológicos, que acarreta uma inabilidade para a realização de pontos relacionados ao ensino de matemática. Além disso, a discalculia tem sua maior frequência em crianças com idade de 7 a 8 anos que estão no início da vida escolar e que não conseguem entender os conceitos que envolvem, por exemplo, as quatro operações matemáticas.

Segundo Kosc apud Bernardi (2006), existem seis tipos de discalculia, classificadas conforme as dificuldades matemáticas:

1. Discalculia verbal: dificuldades em nomear quantidades matemáticas, números, termos e símbolos matemáticos; 2. Discalculia practognóstica: dificuldades para enumerar, comparar, manipular objetos reais ou em imagens; 3. Discalculia léxica: dificuldades na leitura de símbolos matemáticos; 4. Discalculia gráfica: dificuldades na escrita de símbolos matemáticos; 5. Discalculia ideognóstica: dificuldades em fazer operações mentais e na compreensão de conceitos matemáticos; e 6. Discalculia operacional: dificuldade na execução de operações e cálculos numéricos e operações matemáticas (Kosc apud Bernardi, 2006, p. 20).

Com essa classificação é possível perceber que a discalculia pode se apresentar de diversas formas, cabendo ao professor de matemática ficar atento aos tipos de dificuldades apresentadas pelos seus alunos. Ademais, vale ressaltar que a discalculia está associada à outra dificuldade de aprendizagem como a dislexia. Sobre isso, Haberstroh e Schulte-Körne (2023) afirmam que a discalculia,



em muitos casos, ocorre ao mesmo tempo com dificuldades de leitura e escrita, ou seja, dislexia. Essa prevalência é de aproximadamente 30-40% dos casos, e pode estar relacionada com o transtorno do déficit de atenção/hiperatividade (TDAH), prevalência de 10-20% dos casos.

A realização de estudos sobre a discalculia é de grande valia, pois as pesquisas nesta área permitem que educadores, pais e todos aqueles envolvidos no processo possam proporcionar intervenções e o apoio adequado. A compreensão de fatores relacionados a esse distúrbio de aprendizagem é essencial para identificar precocemente os desafios enfrentados pelos estudantes, oferecer novas estratégias de ensino e discutir ainda na graduação os prejuízos causados pela discalculia e as possíveis intervenções pedagógicas.

4. METODOLOGIA DA PESQUISA

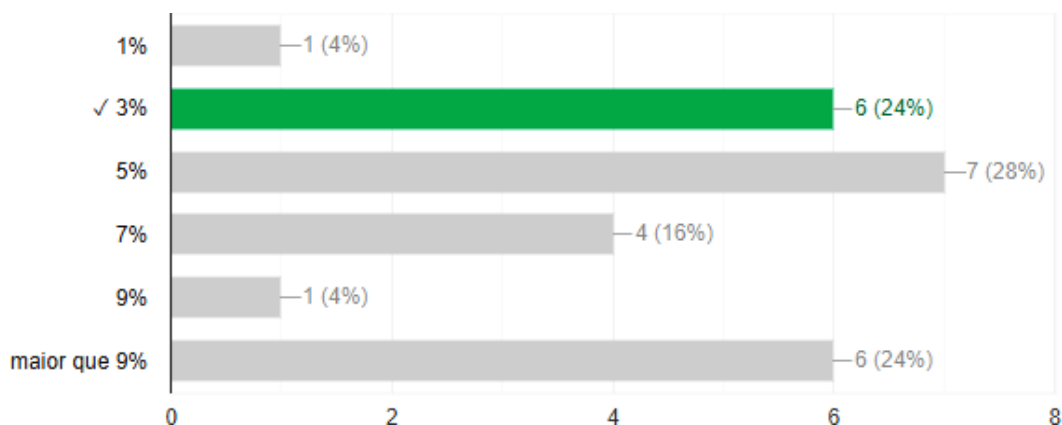
Esta pesquisa teve como objetivo *analisar os conhecimentos teórico-metodológicos de estudantes do curso de licenciatura plena em matemática da Universidade Federal do Pará (UFPA) sobre a discalculia*. Trata-se de um estudo de natureza qualitativa, ou seja, um processo de investigação que possibilita tanto a compreensão como a interpretação do fenômeno pesquisa (Menezes *et al*; 2019), neste caso, o conhecimento teórico-metodológico dos futuros professores de matemática em relação à discalculia. Em relação ao objetivo da investigação, esta pesquisa é do tipo exploratória, isto é, um estudo que —se caracteriza pelo desenvolvimento e esclarecimento de ideias, com objetivo de fornecer uma visão panorâmica, uma primeira aproximação a um determinado fenômeno que é pouco explorado (Menezes *et. al*; 2019, p. 34).

O contexto da investigação foi uma turma de licenciatura em Matemática da Universidade Federal do Pará, *Campus* Universitário de Mocajuba-PA, regime intervalar-intensivo. Essa turma era composta por vinte e cinco estudantes do sétimo semestre do curso e todos manifestaram interesse em colaborar com a pesquisa e, por questões éticas da pesquisa, nenhum participante foi identificado.

A informações foram construídas a partir da aplicação de um questionário do *Google Forms* disponibilizado em um grupo de *WhatsApp* da turma. Entre as perguntas pode-se citar as seguintes: *Você estudou alguma disciplina durante o curso de Matemática que abordasse a temática discalculia? Você já leu algum relatório de pesquisa, artigo científico, dissertação ou tese sobre Neurociência e Aprendizagem Matemática? Qual das seguintes condições costuma ser uma característica da discalculia? Qual das ações proativas o professor de estudantes com discalculia deve adotar na sua prática? Que tipos de intervenção são consideradas particularmente eficazes no tratamento da discalculia? Na sua opinião, é importante estudar, ainda na graduação, a temática Discalculia? Por quê?* Esses questionamentos contemplaram aspectos teóricos e aspectos metodológicos acerca da discalculia.

As respostas dos estudantes foram organizadas em gráficos pela própria ferramenta do *Google Forms*, como demonstra no gráfico 1, as respostas dos participantes em relação ao seguinte questionamento: *Na sua opinião, qual é a prevalência de estudantes da Educação Básica com discalculia?*

Gráfico 1: Conhecimento sobre a Prevalência de Estudantes da Educação Básica com Discalculia



Fonte: Autores, 2023.

As informações capturadas pelo *Google Forms* foram analisadas a partir de procedimentos analíticos baseados no método bardiniano de Análise de Conteúdo, que consiste em:

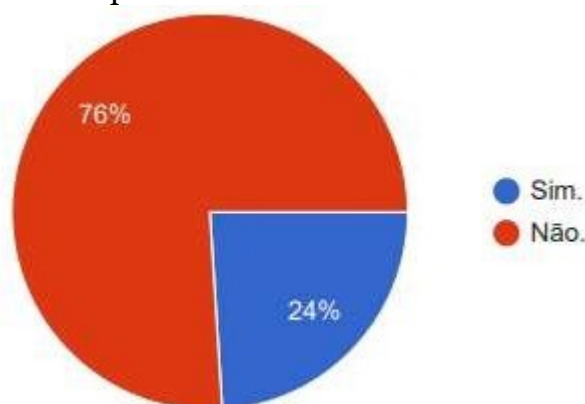
um conjunto de técnicas de análise das comunicações visando a obter, por procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens, indicadores (quantitativos ou não) que permitam a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção/recepção (variáveis inferidas) destas mensagens (Bardin, 2011, p. 47).

Esse método permitiu que inferências fossem realizadas a partir da leitura e da interpretação do material empírico produzido. Os resultados desta pesquisa foram analisados com a finalidade de compreender os conhecimentos teórico-metodológicos dos futuros professores de matemática acerca da discalculia. Na seção seguinte, são apresentadas as discussões acerca dos resultados pesquisados.

5. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados desta pesquisa apontaram que estudantes do curso de Matemática, em fase de conclusão de curso, não tiveram acesso à temática discalculia, pois o questionamento - Você estudou alguma disciplina durante o curso de Matemática que abordasse a temática discalculia? - indicou que, segundo o gráfico 2:

Gráfico 2 - Estudantes que tiveram acesso à temática Discalculia



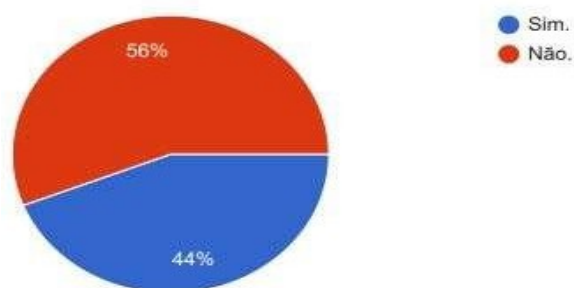
Fonte: Autores, 2023.

O gráfico 2 demonstra que 76% dos professores em formação não têm acesso às temáticas relacionadas à discalculia. Isso demonstra que os projetos pedagógicos dos cursos de matemática precisam ser reformulados, e que busquem inserir na grade curricular disciplinas que discutam a aprendizagem matemática na perspectiva da neurociência cognitiva. Faz-se necessário o futuro professor de matemática conhecer os mecanismos responsáveis pelo processo de contagem e de produção numérica, domínios cognitivos prévios ao cálculo.

Na graduação, os professores formadores poderiam abordar em suas aulas a Educação Matemática Inclusiva, um paradigma educacional emergente. O futuro professor de matemática precisa refletir sobre os fundamentos teórico-metodológicos da Educação Inclusiva, pois na realidade escolar existem diversos alunos com deficiência ou com transtorno específico da aprendizagem matemática, e o professor necessitará conhecer estratégias de ensino que possam compensar os prejuízos causados, por exemplo, pela discalculia. Portanto, esta pesquisa possibilitou inferir que não há, até o momento, uma real preocupação com a educação inclusiva no ensino superior.

Nessa perspectiva, faz-se necessário que os estudantes da licenciatura em Matemática tenham acesso aos materiais que discutem a discalculia. Por isso, foi feito o seguinte questionamento: Você já leu algum relatório de pesquisa, artigo científico, dissertação ou tese sobre Neurociência e Aprendizagem Matemática? Os resultados estão no gráfico 3.

Gráfico 3 - Leitura de documentos sobre Neurociência e Aprendizagem Matemática.



Fonte: Autores, 2023.

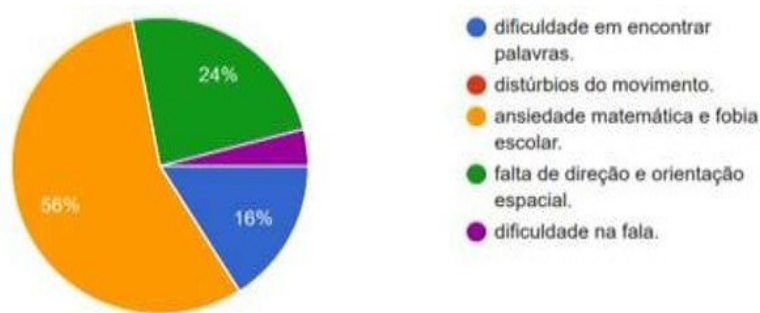


Os resultados do gráfico 3 demonstram que muitos alunos, cerca de 56% dos participantes, não têm acesso às leituras sobre neurociência. Ler sobre os estudos das neurociências pode ajudar os futuros professores de matemática a quebrarem alguns neuromitos, como achar prejudicial contar nos dedos diante de uma operação aritmética. Haberstroh e Schulte-Körne (2019) esclarecem que a contagem dos dedos em si não é um sinal de discalculia, mas sim um auxílio comum para a memorização de fatos aritméticos e o aprendizado de estratégias de cálculos mais eficientes. Por outro lado, se com o avanço dos anos escolares a contagem nos dedos persistir, sobretudo em cálculos simples como $2 + 3$, isso pode ser um indicador do transtorno específico da aprendizagem matemática. Então, ler, desde o período de formação inicial, sobre a discalculia pode ajudar o futuro professor de matemática a compreender que o aluno com discalculia pode apresentar outras comorbidades associadas, particularmente, a dislexia, o transtorno de déficit de atenção/hiperatividade. Ademais, desenvolver transtornos como ansiedade e depressão ou tornar-se agressivo e transgressor de regras.

Por isso, é importante que os futuros professores de Matemática tenham acesso ao conhecimento sobre Neurociência e Aprendizagem Matemática, uma vez que eles devidamente preparados ou formados poderão estar aptos para minimizar os prejuízos causados pela discalculia e adaptar suas estratégias de ensino e materiais didáticos para atender as necessidades educativas individuais de seus alunos.

Com relação aos conhecimentos sobre as principais características da discalculia, os alunos apresentaram respostas variadas para a pergunta: *Qual das seguintes condições costuma ser uma característica da discalculia?* O gráfico 4 mostra o resultado do questionário:

Gráfico 4 – Características da discalculia



Fonte: Autores, 2023.

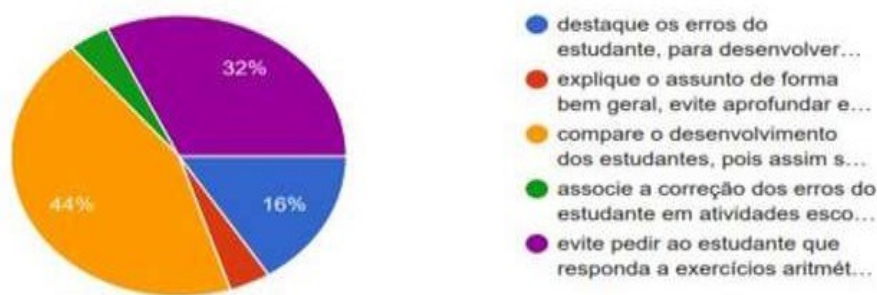
O gráfico 4 demonstra que 56% dos discentes do curso de licenciatura em Matemática acreditam que ansiedade matemática e a fobia escolar são condições características da discalculia. Contudo, essas comorbidades são geradas pela discalculia e não são características. Os estudantes com discalculia têm dificuldades acentuadas em diversas habilidades relacionadas à cognição numérica, como operações matemáticas, recuperação de fatos aritméticos, processamento numérico etc. Segundo Santos (2017), um aluno com discalculia necessita de mais tempo para resolver um problema de matemática. Além disso, a memória de trabalho visuoespacial também é afetada pela discalculia, por exemplo, localizar-se e movimentar-se no plano a partir de vários pontos de referência torna-se um desafio à pessoa com discalculia. Portanto, a falta de direção e orientação espacial é uma característica da discalculia.

Os resultados demonstraram (gráfico 4) que 19 estudantes de Matemática (76%), de um grupo de 25 estudantes, não possuem conhecimentos sobre quais são as condições características que um indivíduo com discalculia apresenta. O acesso a esse conhecimento, ainda na graduação, seria importante para que no futuro, como professor de matemática, esse profissional tivesse condições de reconhecer um aluno com discalculia e, assim, ajudá-lo a enfrentar suas dificuldades. Defende-se que o professor de matemática precisa conhecer a discalculia e como o aluno com essa comorbidade aprende matemática.

Segundo Vigna *et. al.* (2022) e Santos (2017), a criança com discalculia apresenta déficit na recuperação de fatos aritméticos, por exemplo, lembrar da tabela de multiplicação para resolver um cálculo simples, como 3×4 . Assim como substituir estratégias de cálculo por contagem ($6 + 3 = 7$, 8 , $9 = 9$) por estratégias sem contagem ($6 + 4 = 6 + 2 = 8 + 2 = 10$). Essas dificuldades se agravam com o aumento da complexidade das tarefas matemáticas (maior alcance numérico, cálculos escritos, múltiplas operações, problemas escritos, interpretações de problemas escritos etc.). Por isso, faz-se necessário o professor de matemática conhecer as características da discalculia, pois somente assim poderá ajudar seu aluno.

Sobre as práticas metodológicas a serem adotadas pelo professor de um estudante com discalculia, os discentes responderam o seguinte questionamento: *Qual das ações proativas o professor de estudantes com discalculia deve adotar na sua prática?* As respostas seguem segundo o gráfico 5:

Gráfico 5 – Ações proativas que o professor pode adotar em sua prática.



Fonte: Autores, 2023.

O gráfico 5 mostra que a maioria dos futuros professores de matemática (44%) afirmam que a prática ideal para ser adotada por professores de alunos com discalculia é comparar o desenvolvimento dos estudantes, pois assim o aluno saberá como está em relação à aprendizagem matemática. Essa atitude docente é prejudicial ao estudante com discalculia, pois além de expor a dificuldade do aluno, reforça o fracasso escolar. Nesse caso, o professor de matemática deve estimular a



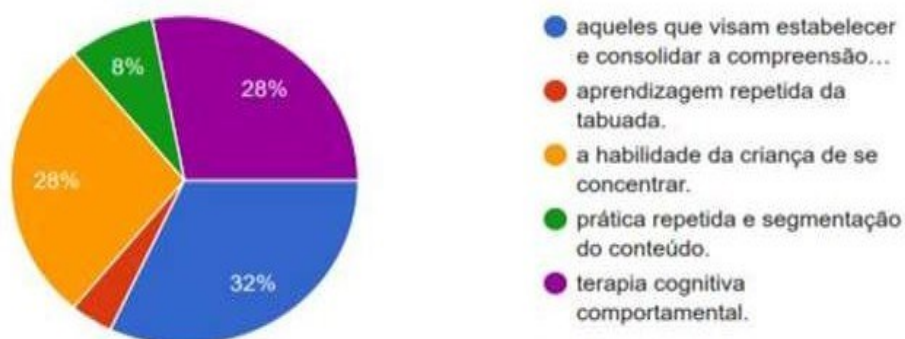
motivação e evitar punições, porque expor a dificuldade do aluno é o mesmo que puni-lo.

Por outro lado, 32% dos participantes (gráfico 5) compreendem que o adequado é evitar que o aluno responda exercícios aritméticos em voz alta ou na lousa, de improviso. Essa é a atitude docente esperada de um professor de matemática que tem um aluno com discalculia. Além disso, o docente pode construir um programa de conteúdos matemáticos mais acessíveis ao aluno. Isso pode provocar a motivação para aprender e compensar os prejuízos causados pela discalculia e, sobretudo, reduzir a ansiedade matemática por meio da motivação. Logo, os resultados mostram que os estudantes têm pouco conhecimento sobre a temática abordada e que os diálogos sobre o tema precisam ser realizados nos cursos de graduação, pois se trata de conhecimentos essenciais para a formação do professor de matemática.

Algumas atitudes proativas podem ajudar o aluno com discalculia a melhorar seu desempenho escolar. Para isso, o professor de matemática deve resolver as atividades junto ao aluno, mostrando passo a passo e ressaltando a linguagem simbólica da matemática e as estratégias de resolução do problema proposto. Além disso, pode também utilizar sinônimos para as palavras específicas do campo da matemática, por exemplo, adição por conta de mais. Desse modo, sem pressionar o aluno a responder uma atividade e com acompanhamento individualizado, o professor pode contribuir significativamente para o avanço escolar do aluno.

Vale ressaltar que em relação às intervenções adequadas para o tratamento de discalculia as respostas foram bastante variadas, evidenciando certa falta de conhecimento sobre a temática. O gráfico a seguir demonstra o resultado da seguinte pergunta: *Que tipos de intervenção são consideradas particularmente eficazes no tratamento da discalculia?* As respostas seguem segundo o gráfico 6:

Gráfico 6 – Intervenções eficazes no tratamento de discalculia.



Fonte: Autores, 2023.

O gráfico 6 traz a perspectiva de intervenção para o tratamento da discalculia. Desse modo, cerca de 32% defendem a ideia de que a melhor intervenção é a prática repetida, e que isso garantiria a aprendizagem dos fatos aritméticos. No entanto, isso não é suficiente e não garante a consolidação de aprendizagens matemáticas. Do mesmo modo que encaminhar o aluno com discalculia para a terapia cognitiva-comportamental também não resolverá, pois a discalculia não é uma doença e muito menos um transtorno do comportamento.

Atitudes proativas como explicar o conteúdo matemático por meio de materiais manipuláveis e situações do cotidiano podem compensar os prejuízos da discalculia. Além disso, a prática repetida e a segmentação do conteúdo matemático, conforme respondeu 8% dos participantes, são intervenções eficazes para o trabalho didático-pedagógico com alunos com discalculia. Segundo Santos (2007, p. 168), o professor de matemática deve –sempre elogiar os acertos, para desenvolver a confiança, evitar comentários destrutivos, principalmente sobre seu desempenho e lentidão, e comparar o desempenho das crianças!. Essas posturas podem contribuir significativamente para o aluno sentir-se motivado para aprender matemática.

As respostas dos participantes demonstram que ainda não há nos projetos pedagógicos dos cursos de matemática, pelo menos nos cursos da Universidade Federal do Pará, disciplinas voltadas para o estudo do transtorno específico da aprendizagem matemática ou discalculia. Essa realidade precisa mudar, visto que o



professor de matemática tem um papel fundamental no processo de aprendizagem do estudante com discalculia. Com isso, espera-se que esta pesquisa mobilize os coordenadores de curso a criarem, pelo menos, uma disciplina sobre discalculia.

Neste viés, os estudantes ainda responderam a seguinte questão discursiva: *Na sua opinião, é importante estudar, ainda na graduação, a temática Discalculia? Por quê?* O estudante 1 relata que –*Sim, pois abordar essa temática é de suma importância para nossa profissão, logo seremos professores de Matemática e sempre vamos nos deparar com essas situações*¶. Por meio da resposta do aluno, percebe-se que ele considera importante estudar sobre discalculia ainda na graduação, uma vez que no futuro precisará desses conhecimentos. Ter acesso sobre os fatores neurocognitivos afetados pela discalculia pode ajudar o professor a planejar suas aulas conforme o modo de aprender de seus alunos. por exemplo, planejar atividades que explorem a compreensão de quantidade, como tarefas que exigem uma comparação de quantidades e numerais, reconhecimento rápido de pequenas quantidades (subitização) domínio de processos de contagem e identificação de algarismos indo-arábicos.

Do mesmo modo, outro participante concorda sobre estudar acerca da discalculia ainda na graduação: –*Sim, pois creio que assim como eu há outros graduandos que nem tinha pensado nessa questão de haver discalculia, e assim podermos saber como lidar com tal situação*¶. Por isso, é importante o professor saber que alunos com discalculia podem apresentar atitudes negativas em relação às tarefas matemáticas ou mesmo tornarem-se ansiosos e ter fobias escolares. De acordo com Vigna *et al.* (2022), a ansiedade matemática tende a se tornar crônica e a prejudicar persistentemente o desenvolvimento escolar do estudante. Desse modo, o professor de matemática que tenha conhecimento sobre a discalculia poderá perceber sinais de ansiedade matemática em seus alunos, por exemplo, efeitos fisiológicos; como sudorese e palpitações; efeitos cognitivos; como sentimento de ser incapaz de aprender matemática; e efeitos comportamentais, como atitudes agressivas diante de uma tarefa de matemática mal-sucedida.



Portanto, os resultados demonstram que a discalculia é um tema emergente na formação inicial do professor de matemática, pois o professor precisa conhecer os prejuízos causados por essa comorbidade às crianças em fase de escolarização. A partir disso, o docente pode rever suas aulas, repensar suas estratégias de ensino, escolher os recursos didáticos mais adequados e, sobretudo, adotar uma atitude docente inclusiva diante de uma situação de ter um aluno com discalculia.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta pesquisa objetivou analisar os conhecimentos teórico-metodológicos de estudantes do curso de licenciatura plena em matemática da Universidade Federal do Pará sobre discalculia. Conclui-se que os projetos pedagógicos dos cursos de Matemática, principalmente o da UFPA/Campus Universitário de Mocajuba-PA, precisa ser reformulado na perspectiva de oferecer disciplinas e atividades acadêmicas complementares (palestras, minicursos, oficinas, projetos de ensino etc.) voltadas para o estudo da discalculia. Além disso, oferecer outro componente curricular voltado para a Educação Matemática Inclusiva, disciplina que discuta os aspectos históricos, filosóficos e teórico-metodológicos da Educação Especial na perspectiva da Inclusão Escolar.

Ademais, esta pesquisa provocou uma reflexão em relação às contribuições que os estudos translacionais da neurociência cognitiva para o processo de ensino e aprendizagem de estudantes com discalculia ou com outras comorbidades (dislexia, TDAH, disgrafia, disortografia) e com deficiências. Este estudo também contribuiu para que o futuro professor de matemática repense suas aulas e as possíveis intervenções pedagógicas diante de um caso de estudante com discalculia. Conhecer o funcionamento do cérebro em relação à cognição numérica possibilita ao professor organizar sua aula de modo a contribuir ou facilitar a aprendizagem do aluno com transtorno de aprendizagem.

Em relação à prática docente, quando o professor de matemática tem conhecimento sobre os prejuízos causados pela discalculia, ele pode ensinar



estratégias cognitivas aos alunos com discalculia com a finalidade de melhorar o desempenho escolar desse estudante em matemática. Por exemplo, entre as estratégias estão comparar a numerosidade, estimar resultados de operações aritméticas entre elementos de dois conjuntos de pontos, sem ter que contá-los etc. Esta pesquisa mostrou que essas habilidades são determinantes para a melhoria do desempenho matemático relacionado ao domínio do senso numérico, por exemplo.

Esta pesquisa identificou os principais transtornos da aprendizagem matemática ocasionados pela discalculia. Entre eles pode-se destacar a dificuldade acentuada em compreender a magnitude numérica simbólica e/ou não simbólica, assim como nomear termos e símbolos relacionados à linguagem matemática, bem como a leitura e a escrita de números e cálculos mentais. Com isso, fazer o professor de matemática compreender que um aluno com discalculia não consegue, na maioria dos casos, recuperar fatos aritméticos devido os prejuízos neurocognitivos causados ao hipocampo ou ao tálamo, regiões cerebrais que têm a função de armazenar ou criar memória aritmética. Diante disso, o docente deve fornecer recursos didáticos como apoio para a realização dos algoritmos das operações fundamentais: ábaco, material dourado, calculado, tabuada etc.

A pesquisa possibilitou inferir sobre a importância de o professor de matemática, desde a formação inicial, ter acesso aos conhecimentos sobre as principais comorbidades relacionadas à aprendizagem matemática. Saber, por exemplo, que as limitações na aprendizagem matemática podem agravar-se caso o aluno com discalculia receba reforços negativos em relação ao seu desempenho escolar, pois ao tentar e não conseguir resolver uma tarefa matemática pode surgir a desmotivação e com isso o desempenho cai ainda mais (Colins, 2020). Portanto, conclui-se que discalculia é uma temática emergente na formação inicial dos professores de matemática.



REFERÊNCIAS

- ARAÚJO, Karolina dos Santos; BAZANTE, Tania Maria Goreti Donato. A importância da formação do professor de Matemática para a inclusão de alunos com discalculia. **Revista do ensino de ciências e matemática**, São Paulo, v. 11, n. 7, p. 101-118, 2020. Disponível em: <https://revistapos.cruzeirodosul.edu.br/index.php/rencima/article/view/2647>>. Acesso em: 22 de fevereiro de 2023.
- BARDIN, Laurence. **Análise de Conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2011.
- BASTOS, José Alexandre. Matemática: distúrbios específicos e dificuldades. In: ROTTA, N. T. BRIDI-FILHO, C. A. BRIDI, F. R. de S. **neurologia e aprendizagem: abordagem multidisciplinar**. Porto Alegre: Artmed, 2016.
- BERNARDI, Jussara. Alunos com discalculia: **O resgate da autoestima e da autoimagem através do lúdico**. 2006. Dissertação (Mestrado em Educação) – Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, 2006. Disponível em: <<https://repositorio.pucrs.br/dspace/bitstream/10923/2901/1/000386384Texto%2BCompleto-O.pdf>>. Acesso em: 17 de fevereiro de 2023.
- COLINS, Fabio. **Ensino e Aprendizagem de Matemática na Síndrome de Williams-Beuren**: uma abordagem a partir de pesquisas em Neurociência Cognitiva. 2020. 144f. Tese de Doutorado (Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemáticas – PPGECEM). Universidade Federal do Pará. Belém, 2020.
- GUIMARÃES, Amália Bichara. PINTO, Gisela Maria. Formação de professores sob o olhar da preceptora: alunos do Programa de Residência Pedagógica em Matemática e uma prática inclusiva. In: **I Encontro Nacional de Matemática Inclusiva**. 2019. Disponível em: <http://www.sbem.com.br/eventos/index.php/ENEMI/ENEMI2019/paper/view/897/851>. Acesso em 30 de setembro de 2023.
- HABERSTROH, Stefan; SCHULTE-KÖRNE Gerd. Diagnóstico e Tratamento da Discalculia. **Deutsches Ärzteblatt International | Dtsch Arztebl Int** 2019; 116: 107–14. Publicado online em 15 de fevereiro de 2019. doi: 10.3238/arztebl.2019.0107PMCID: PMC6440373 PMID: 30905334. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6440373/>. Acesso em 06 de agosto de 2023.
- MANTOAN, Maria Teresa Eglér. **Inclusão escolar: o que é? por quê? como fazer?** São Paulo: Moderna, 2003. — (Coleção cotidiano escolar). Disponível em: <https://files.cercomp.ufg.br/weby/up/211/o/INCLUS%C3%83O-ESCOLARMaria->



Teresa-Egl%C3%A9r-Mantoan-Inclus%C3%A3o-Escolar.pdf. Acesso em 02 de agosto de 2023.

MENEZES, Afonso Henrique. *et. al.* **Metodologia Científica**: teoria e aplicação na educação a distância. Petrolina, PE, 2019.

MOREIRA, Geraldo Eustáquio. A educação matemática inclusiva no contexto da pátria educadora e do novo PNE: reflexões no âmbito do gd7. **Educ. Matem. Pesq**, São Paulo, v.17, n.3, p.508-519, 2015. Disponível em: <http://funes.uniandes.edu.co/26106/1/Moreira2015A.pdf>. Acesso em 23 de setembro de 2023.

PASSOS, Angela Meneghello; PASSOS, Marinez Meneghello; ARRUDA, Sérgio de Mello. A Educação Matemática Inclusiva no Brasil: uma análise baseada em artigos publicados em revistas de Educação Matemática. **R. B. E. C. T**, v.6, n. 2, mai-ago, 2013. Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/rbect/article/view/1516>. Acesso em: 20 de setembro de 2023.

SANTOS, Flávia Heloísa dos. **Discalculia do Desenvolvimento**. São Paulo: Pearson, 2017

SILVA, Rosimeire Brito: **Educação matemática na perspectiva da educação inclusiva: vivências de professores do ensino fundamental**. 2021. Dissertação (Mestrado em Educação) Universidade Federal de São Carlos, Sorocaba, 2021. Disponível em: https://repositorio.ufscar.br/bitstream/handle/ufscar/14977/Disser%20taa7%20Rosimeire_Brito_da_Silva.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Acesso em: 24 de setembro de 2023.

UNESCO. **Declaração de Salamanca: sobre princípios, políticas e práticas na área das necessidades educativas especiais**. Salamanca, 1994. Brasília: CORDE, 1994. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/salamanca.pdf>. Acesso em 26 de fevereiro de 2023.

USTUM, Sertaç, *et al.* Crianças com discalculia mostram hiperatividade hipocampal durante a percepção de números simbólicos. **Front Hum Neurosci**. 2021; 15: 687476. Publicado online em 20 de julho de 2021. doi: 10.3389/fnhum.2021.687476 See More PMID: 34354576. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8330842/>. Acesso em: 04 de agosto de 2023.

VIGNA, Giulia, *et al.* Dyscalculia in Early Adulthood: Implications for Numerical Activities of Daily Living. **Ciência do cérebro**. 2022 março; 12(3): 373. Publicado online em 11 de março de 2022. doi: 10.3390/brainsci12030373 PMID: 35326329. Disponível em:



<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8946289/pdf/brains-ci-1200373.pdf>. Acesso em: 04 de agosto de 2023.

WILSON, Ana J. *et al.* An open trial assessment of – The Number Racel, an adaptive computer game for remediation of dyscalculia. **Revista Behavioral and Brain Functions**. v. 2, n. 20, 2006. Disponível em: <behavioralandbrainfunctions.biomedcentral.com>. Acesso em: 12 de janeiro de 2024.

Sobre os autores

Fabio Colins

Doutor em Educação em Ciências e Matemáticas (UFPA). Professor do Programa de Pós-Graduação em Docência em Educação em Ciências e Matemática da Universidade Federal do Pará (PPGDOC/UFPA). Email: fabicolins@ufpa.br, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9138-1712>

Sueli Pantoja da Silva

Licenciada em Matemática pela Universidade Federal do Pará (UFPA). Professora de Matemática na rede municipal de Cametá-PA. Email: suelipantoja4@gmail.com e ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-4965-1094>

Tramitação:

Recebido em: 01/08/2024

Aprovado em: 11/12/2024