



UESB/UESC - BA

Avaliação e reavaliação psicopedagógica: uma análise das habilidades matemáticas por meio do Subteste de Aritmética

RC4: Educação Matemática Inclusiva em ambientes formais e não formais

Lanúzia Almeida Brum Avila¹

Isabel Cristina Machado de Lara²

Resumo do trabalho. Neste artigo apresentam-se os resultados advindos de uma pesquisa de Mestrado, em específico sobre o processo de avaliação e reavaliação das habilidades matemáticas de 13 estudantes do Ensino Fundamental, com indícios de Discalculia do Desenvolvimento, utilizando-se como o instrumento de avaliação, pré-teste e pós-teste, o Subteste de Aritmética (STEIN, 1994). Tem-se como objetivo apresentar os dados referentes à evolução cognitiva dos estudantes, comparando suas avaliações do pré-teste com as reavaliações do pós-teste. A pesquisa que originou este artigo ocorreu em três momentos: 1º) avaliação psicopedagógica; 2º) desenvolvimento de dez sessões de intervenções psicopedagógicas com os estudantes; 3º) reavaliação psicopedagógica. Para analisar os resultados, seguiu-se o escore de correções do teste e, posteriormente, para uma análise estatística dos dados, realizou-se o Teste *t* de Student para variâncias iguais e para amostras pareadas, na intenção de validar os resultados, verificando assim, as diferenças no desempenho dos estudantes, após o período de intervenções. Na intenção de ilustrar as variações no desempenho em relação às habilidades de cada um dos estudantes, gráficos e tabelas foram elaborados. Comparando os resultados das avaliações dos estudantes, no pré-teste e pós-teste, verificou-se avanços cognitivos, após as intervenções desenvolvidas, as quais priorizaram as habilidades matemáticas específicas de cada um dos estudantes e tiveram como proposta a utilização de materiais manipulativos e jogos, os quais foram elaborados considerando as categorias de Discalculia do Desenvolvimento definidas por Kosci (1974).

Palavras-chave: Discalculia do Desenvolvimento; avaliação; intervenções psicopedagógicas; reavaliação.

Introdução

Historicamente, a Matemática tem sido considerada uma disciplina de difícil entendimento, o que acaba por justificar as Dificuldades de Aprendizagem em Matemática

¹ Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, lanuzia.avila@acad.pucrs.br.

² Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, isabel.lara@pucrs.br.



II ENEMI

Encontro Nacional de Educação
Matemática Inclusiva



UESB/UESC - BA

– DAM – apresentadas por alguns estudantes no período escolar. Todavia, essa percepção de que é normal apresentar DAM, conforme Haase (2017), já vem sendo questionada, no Brasil, desde o início do século passado, quando iniciaram estudos priorizando a área da Matemática, levando pesquisadores à busca da compreensão das causas das dificuldades, na intenção de avaliar e elaborar intervenções eficazes.

Considerando essas questões e preocupando-se em desenvolver estudos e pesquisas voltados à questão da avaliação e de intervenções pedagógicas e psicopedagógicas, com estudantes com Discalculia do Desenvolvimento – DD, em 2016, constituiu-se o Grupo de Pesquisas e Estudos sobre Discalculia da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, coordenado pela Dra. Isabel Cristina Machado de Lara, embasando-se teoricamente, em algumas investigações, nos estudos desenvolvidos na perspectiva de Kosc (1974), no intuito de compreender o desenvolvimento das habilidades matemáticas em defasagem, considerando as categorias de DD propostas pelo autor.

Dentre os primeiros estudos internacionais, sobre a DD destaca-se a definição de Ladislav Kosc (1970), em que o autor se refere ao transtorno como sendo:

[...] uma disfunção estrutural de habilidades matemáticas, que tem sua origem numa deficiência genética ou congênita dessas partes do cérebro, que são os substratos anatômico-fisiológicos diretos da maturação das habilidades matemáticas de acordo com a idade, sem uma disfunção simultânea de funções mentais gerais (1970, p. 192 apud KOSC, 1974, p. 165, tradução nossa)³.

Além de definir a DD, Kosc (1974) propôs uma classificação em seis categorias. A saber: Discalculia verbal; Discalculia practognóstica; Discalculia léxica; Discalculia gráfica; Discalculia ideognóstica; Discalculia operacional.

³ [...] a structural disorder of mathematical abilities which has its origin in a genetic or congenital disorder of those parts of the brain that are the direct anatomico-physiological substrate of the maturation of the mathematical abilities adequate to age, without a simultaneous disorder of general mental functions (1970, p. 192 apud KOSC, 1974, p. 165).



II ENEMI
Encontro Nacional de Educação
Matemática Inclusiva



UESB/UESC - BA

- *Discalculia verbal*: dificuldades em nomear quantidades e numerais; reconhecer os símbolos matemáticos. O autor (1974) destaca ainda que em alguns casos graves, é difícil o estudante identificar um numeral ditado, embora consiga ler e escrever o numeral.

- *Discalculia practognóstica*: dificuldade em manipular objetos ou figuras, enumerar e comparar quantidades. Logo, o autor (1974) expõe que um estudante com essa categoria de DD, apresenta dificuldades em organizar bastões ou cubos em ordem crescente.

- *Discalculia léxica*: dificuldade na leitura dos símbolos matemáticos, bem como: as operações matemáticas e seus respectivos sinais; dígitos e numerais. Conforme o autor (1974), estudantes com essa categoria de DD, em casos graves, não conseguem reconhecer os sinais (+, -, ×, ÷), ler numerais com muitos dígitos, além de apresentarem dificuldades acentuadas em frações e números decimais.

- *Discalculia gráfica*: dificuldade na escrita dos símbolos matemáticos. Um estudante com Discalculia gráfica, segundo o autor (1974), frequentemente tende a apresentar disgrafia e dislexia, em casos graves tem dificuldades acentuadas em um ditado, em que é solicitada a escrita dos numerais ou até mesmo a cópia pode tornar-se algo extremamente difícil.

- *Discalculia ideognóstica*: dificuldade em relação à compreensão de conceitos matemáticos e quanto à execução das operações mentais. Alguns estudantes, mais graves, não conseguem resolver somas simples, são capazes de ler e escrever numerais, todavia não conseguem compreender o que foi lido e escrito.

- *Discalculia operacional*: dificuldades na resolução de cálculos matemáticos. É comum nesses casos, ocorrer à troca de operações e a necessidade de realizar por escrito os cálculos que poderiam ser resolvidos mentalmente ou a utilização dos dedos para obter os resultados (KOSC, 1974).



II ENEMI

Encontro Nacional de Educação
Matemática Inclusiva



UESB/UESC - BA

Nessa perspectiva, desenvolveu-se a pesquisa⁴ referente ao curso de Mestrado em Educação em Ciências e Matemática intitulada “*Avaliação e intervenções psicopedagógicas com crianças com indícios de Discalculia*” (AVILA, 2017). Neste artigo, apresenta-se um recorte dos resultados da dissertação de Mestrado, a partir dos dados advindos do Subteste de Aritmética (STEIN, 1994), um dos instrumentos utilizados para avaliar os estudantes. O Subteste foi aplicado com 13 estudantes do Ensino Fundamental e reaplicado na reavaliação, após as intervenções⁵. Tem-se como objetivo apresentar os dados referentes à evolução cognitiva dos estudantes, comparando suas avaliações no pré-teste com as reavaliações do pós-teste.

Procedimentos metodológicos

Na pesquisa que originou este artigo, optou-se pelo método misto de pesquisa, na intenção de analisar qualitativamente os resultados de cada estudante nos testes, e posteriormente, apresentar uma análise quantitativa. Neste artigo, apresenta-se os resultados advindos da análise quantitativa, apresentando gráficos e tabelas a partir do Teste t de Student para variâncias iguais e para amostras pareadas.

Além disso, adotou-se como delineamento a pesquisa experimental, na intenção de verificar a eficiência das intervenções para a potencialização das habilidades matemáticas dos estudantes, comparando os resultados de seu desempenho no período em que foi realizado o pré-teste e o pós-teste dos estudantes de ambos os grupos.

A amostra da pesquisa, é composta por 13 estudantes, na faixa etária entre 9 anos e 12 anos e 11 meses e escolaridade a partir do 3º ano do Ensino Fundamental. Neste artigo, cada estudante é denominado por E1, E2,..., no intuito de preservar sua identidade.

⁴ Obteve aprovação do Comitê de Ética em pesquisa da Universidade, em que foi desenvolvida. Os estudantes e seus responsáveis assinaram o Termo de Assentimento e o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, em ambas as etapas, avaliação e intervenção psicopedagógica.

⁵ Para obter mais detalhes sobre os jogos e materiais utilizados, nas intervenções, sugere-se a leitura da dissertação.



II ENEMI

Encontro Nacional de Educação
Matemática Inclusiva



UESB/UESC - BA

Os dados da amostra foram adquiridos seguindo as respectivas etapas: aplicação da Escala Wechsler Abreviada de Inteligência - WASI (2014) por psicólogos(as) do projeto Avaliação de Crianças em Risco de Transtorno de Aprendizagem – ACERTA; busca ao banco de dados do projeto ACERTA, selecionando estudantes com DAM; triagem por meio de contato telefônico com os responsáveis, em que foram salientados os critérios de inclusão na pesquisa; anamnese; Subteste de Aritmética (STEIN, 1994).

A partir dessa etapa, organizaram-se dois grupos de estudantes, nove estudantes no grupo experimental, e seis estudantes participaram do grupo controle, iniciando-se assim, o processo de intervenção. Dos nove estudantes do grupo experimental, sete deles concluíram o processo de intervenção. Os participantes de ambos os grupos, foram selecionados com base nas avaliações das testagens matemáticas realizadas anteriormente e nos critérios da pesquisa, verificando aqueles com indícios de DD.

Intervenções psicopedagógicas com o grupo controle e o grupo experimental

Em relação às sessões de intervenção do grupo experimental, ocorrerem no período de 28 de setembro de 2016 a 18 de novembro de 2016. Foram realizadas dez sessões, com 1 hora de duração cada uma. As intervenções foram conduzidas pela pesquisadora, e para cada um dos encontros foram elaborados diferentes jogos, buscando dar conta do desenvolvimento das habilidades matemáticas envolvidas na DD.

Tendo como ênfase o jogo como instrumento mediador na relação entre os sujeitos, foram confeccionados pela pesquisadora alguns jogos de raciocínio, priorizando as habilidades em defasagem de cada um dos estudantes e considerando as seis categorias de Kosci (1974), com o objetivo de oportunizar o desenvolvimento de habilidades emocionais, cognitivas, sociais e éticas. Com base nos jogos, teve-se como meta que o estudante buscasse estratégias para solucionar problemas, aprendendo a lidar com o erro e desenvolver a consciência de seu processo de raciocínio. No total foram 38 jogos elaborados pela pesquisadora, 11 jogos selecionados do livro de Lara (2005).



II ENEMI

Encontro Nacional de Educação
Matemática Inclusiva



UESB/UESC - BA

As intervenções do grupo controle, ocorreram no período de 10 de outubro de 2016 a 29 de novembro de 2016. Foram realizadas cinco aulas, com 2 horas de duração cada uma. As intervenções foram conduzidas pela pesquisadora, e para cada um dos encontros, foram elaboradas aulas acerca de conteúdos matemáticos, com metodologias diferenciadas daquelas do grupo experimental, porém com a utilização de jogos, material concreto e exercícios. O intuito foi apresentar metodologias mais próximas daquelas vivenciadas pelos estudantes no seu dia-a-dia escolar.

Após a reavaliação, os participantes do grupo controle que avançaram e descartaram os indícios de DD foram dispensados. Os demais, ainda com os indícios, receberam as mesmas intervenções do grupo experimental.

Método de análise

Como mencionado anteriormente, para realizar a avaliação do desempenho de cada estudante utilizou-se como um dos instrumentos o Subteste de Aritmética (STEIN, 1994). Para verificar e corrigir esses resultados seguiu-se o indicado pela literatura do teste.

No que se refere à análise dos dados do Subteste de Aritmética (STEIN, 1994), é realizado computando-se os acertos, considerando que cada item correto vale um ponto. A soma dos pontos do Subteste, de acordo com Stein (1994) é chamada Escore Bruto (EB). Além disso, foi utilizado o Crivo para correção do Subteste de Aritmética.

A partir dos resultados numéricos obtidos, foram construídos gráficos com o intuito de ilustrar de modo mais nítido as variações no desempenho dos estudantes. Para validar estatisticamente os resultados realizou-se o Teste t de Student para variâncias iguais e para amostras pareadas, adotando-se como valor- $p < 0,05$.

Análise dos resultados

Apresenta-se uma análise do desempenho dos 13 estudantes, os quais participaram dos grupos experimental e controle, destacando os resultados obtidos, por meio de gráficos



II ENEMI

Encontro Nacional de Educação Matemática Inclusiva

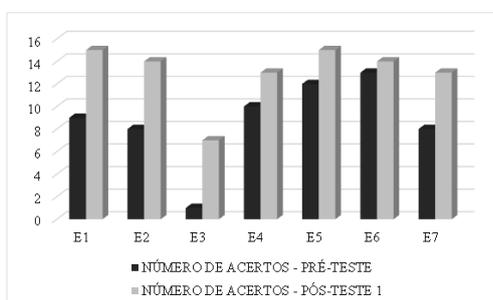


UESB/UESC - BA

e pelo teste t de Student: para variâncias iguais e para amostras pareadas, com o objetivo de analisar e comparar a evolução de cada *performance*, identificando os avanços em relação às habilidades matemáticas dos estudantes.

Com o intuito de ilustrar e sintetizar as modificações no desempenho dos estudantes submetidos às intervenções psicopedagógicas no grupo experimental, elaborou-se o Gráfico 1.

Gráfico 1 - Subteste de Aritmética: pré-teste com pós-teste 1 - Grupo experimental



Fonte: Elaborado pelas autoras.

Com base no Gráfico 1, é possível perceber que todos os estudantes apresentaram elevação quanto ao número de acertos no pós-teste 1, apontando que apresentaram melhoras em suas habilidades cognitivas, após as dez sessões de intervenções psicopedagógicas individuais. No intuito de apresentar mais detalhes acerca da reavaliação, menciona-se alguns dados sobre o desempenho das habilidades matemáticas dos estudantes, após o período das intervenções.

Em se tratando do desempenho do estudante E1, observou-se evolução em relação às operações de adição, subtração, multiplicação, divisão e frações. O estudante E2 obteve progressos em operações de adição, subtração, multiplicação, divisão. Em se tratando dos estudantes E3, E4 e E5, os avanços das habilidades matemáticas foram referentes às operações de adição e subtração. Em específico, sobre o estudante E6, poucas evoluções foram verificadas, apenas referentes às operações de adição. Os avanços do estudante E7 referiram-se às operações de adição, subtração e multiplicação.



II ENEMI
Encontro Nacional de Educação
Matemática Inclusiva



UESB/UESC - BA

Desse modo, evidencia que os jogos utilizados nos atendimentos foram eficazes para o tratamento de estudantes com indícios de DD. Dessa forma, pode-se concluir que as habilidades matemáticas que estão em defasagem podem ser potencializadas.

A Tabela 1 apresenta os resultados obtidos por meio do Teste t para amostras pareadas, adotando como valor de significância para limiares de t a probabilidade $< 5\%$.

Tabela 1 - Subteste de Aritmética: pré-teste com pós-teste 1 - Grupo experimental

	Média	Número de participantes	Desvio padrão	Valor-p ($< 0,05$)
Pré-teste	8,71	7	3,904	0,001
Pós-teste 1	13	7	2,769	

Fonte: Elaborado pelas autoras.

Baseando-se no valor-p, a Tabela 1, demonstra que houve diferenças significativas, do ponto de vista estatístico, em relação ao desempenho dos estudantes do grupo experimental, quando comparado os resultados do pré-teste com o pós-teste 1. Portanto, é possível concluir que as habilidades matemáticas que estão em defasagem podem ser potencializadas, por meio de jogos específicos, que priorizem as necessidades individuais de estudantes com indícios de DD.

Com base em uma análise detalhada do desempenho dos estudantes, os quais participaram do grupo experimental, é possível verificar que em relação ao Subteste de Aritmética (STEIN, 1994), os estudantes obtiveram avanços no número de acertos do Subteste, demonstrando assim melhoras em seu desempenho. Todavia, em alguns casos, não foi possível desenvolver atividades que dessem conta de todas as demandas apresentadas, pois as dificuldades centravam-se desde a construção do número até os conteúdos estudados no respectivo ano escolar, sendo necessário assim, proporcionar um número maior de intervenções para esses estudantes, usando-se de outros jogos específicos às habilidades que continuam em defasagens.

Para ilustrar e sintetizar as modificações no desempenho dos estudantes submetidos às intervenções no grupo controle, elaborou-se o Gráfico 2.



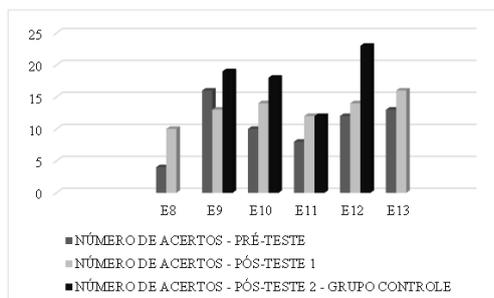
II ENEMI

Encontro Nacional de Educação Matemática Inclusiva



UESB/UESC - BA

Gráfico 2 - Subteste de Aritmética: pré-teste com pós-teste 1 e 2 - Grupo controle



Fonte: Elaborado pelas autoras.

No que diz respeito aos resultados do Subteste de Aritmética (STEIN, 1994), constatou-se que os estudantes E8 e E13, já no pós-teste 1, após o período de intervenções em grupo, apresentaram melhoras em seu desempenho, descartando assim os indícios de DD, pelos seus avanços e pelas questões emocionais. No pós-teste 1, os estudantes E10, E11 e E12, tiveram avanços quanto às habilidades matemáticas, constatando-se assim, que as intervenções em grupo contribuíram para o trabalho pedagógico, o qual se faz necessário proporcionar a esses estudantes no âmbito escolar. Entretanto, é evidente que os estudantes E9, E10 e E12 apresentaram resultados significativamente maiores no pós-teste 2, após participarem das intervenções individuais, possibilitando assim, demonstrar que a abordagem psicopedagógica individualizada, baseada no uso de jogos específicos, com o objetivo de potencializar as habilidades matemáticas, pode servir de apoio para tratar estudantes com indícios de DD.

Referente aos resultados do pré-teste e pós-teste 1 e 2, destaca-se que os estudantes E9, E10 e E11 obtiveram avanços em relação às operações de adição, subtração e multiplicação. Já o estudante E12 potencializou as habilidades relacionadas às operações de adição, subtração, multiplicação, divisão e frações.

As Tabelas 2 e 3 apresentam os resultados obtidos por meio do Teste t para amostras pareadas, adotando como valor de significância para limiares de t a probabilidade $< 5\%$.



II ENEMI
Encontro Nacional de Educação
Matemática Inclusiva



UESB/UESC - BA

Tabela 2 - Subteste de Aritmética: pré-teste com pós-teste 1 - Grupo controle

	Média	Número de participantes	Desvio padrão	Valor- p (< 0,05)
Pré-teste	10,5	6	4,183	0,087
Pós-teste 1	13,17	6	2,041	

Fonte: Elaborado pelas autoras.

A partir dos dados da Tabela 2, é possível afirmar que as intervenções em grupo, realizadas com o grupo controle, proporcionaram melhoras no desempenho dos estudantes, contudo não foram suficientes para potencializar as habilidades específicas de cada estudante, as quais estavam em prejuízo. Logo, evidencia-se que não houve diferenças significativas, do ponto de vista estatístico, em relação ao desempenho dos estudantes se comparado os resultados do pré-teste com o pós-teste 1, verificando-se assim que o valor-p foi maior que 0,05.

Tabela 3 - Subteste de Aritmética: pré-teste com pós-teste 2 - Grupo controle

	Média	Número de participantes	Desvio padrão	Valor-p (< 0,05)
Pré-teste	11,50	4	3,416	0,039
Pós-teste 2	18,00	4	4,546	

Fonte: Elaborado pelas autoras.

Convêm destacar que a análise da Tabela 3, levou em consideração apenas os resultados do teste dos quatro estudantes que participaram das intervenções individuais. Por meio da tabela, é possível constatar que houve diferenças significativas, do ponto de vista estatístico, em relação ao desempenho dos estudantes ao comparar os resultados do pré-teste com o pós-teste 2, verificando-se assim que o nível de significância foi menor que 0,05.

Uma análise mais detalhada dos resultados dos estudantes do grupo controle, no que se refere ao Subteste de Aritmética (STEIN, 1994), evidenciou que é possível que estudantes com indícios de DD apresentem melhoras em seu desempenho, se lhe forem proporcionadas intervenções voltadas as suas dificuldades.



II ENEMI

Encontro Nacional de Educação
Matemática Inclusiva



UESB/UESC - BA

Considerações finais

Este artigo teve como propósito apresentar os resultados verificados, por meio do Subteste de Aritmética (STEIN, 1994), o qual foi utilizado como um dos instrumentos de avaliação e reavaliação psicopedagógica. Teve-se como objetivo, apresentar os dados referentes à evolução cognitiva dos estudantes, comparando suas avaliações no pré-teste com as reavaliações do pós-teste.

Considerando os resultados das testagens, dos grupos experimental e controle, verifica-se que a potencialização das habilidades matemáticas, foram decorrentes dos atendimentos individuais e em grupo, realizados com os estudantes. A partir da análise das habilidades dos estudantes do grupo controle, foi possível observar que no pós-teste 1, após as intervenções em grupo, os estudantes apresentaram alguns avanços, verificando assim, a importância da escola, possibilitar aos estudantes com defasagens em Matemática, serem atendidos no Laboratório de Aprendizagem, de modo que o(a) professor(a), possa desenvolver atividades relacionadas as dificuldades específicas de um grupo de estudantes.

Entretanto, os resultados da reavaliação dos estudantes do grupo experimental e do grupo controle, após os atendimentos individuais, com a utilização de jogos e materiais manipulativos, elaborados a partir de um plano de intervenção específico para cada um dos estudantes, considerando as habilidades em prejuízo, as quais necessitavam ser potencializadas, sugerem a importância dos atendimentos individualizados. Porém, em paralelo aos atendimentos individuais, torna-se evidente a necessidade de que sejam desenvolvidas propostas pedagógicas no âmbito escolar.

Convém destacar, que as intervenções desenvolvidas nessa pesquisa, podem ser adaptadas e aplicadas no ensino da Matemática em sala de aula. Baseando-se nessa perspectiva, é possível oferecer a todos os estudantes vivenciar experiências concretas, por meio de um processo de aprendizagem da Matemática baseado na descoberta, no lúdico e na resolução de problemas, resgatando assim, o prazer de aprender.



II ENEMI

Encontro Nacional de Educação
Matemática Inclusiva



UESB/UESC - BA

Sendo assim, os resultados dessa pesquisa poderão proporcionar a professores(as), pedagogos(as) e psicopedagogos(as) refletirem a respeito da sua prática pedagógica e aguçar questionamentos relativos à definição da DD. Acrescido a isso, a necessidade de olhar atento do professor sobre o processo de aprendizagem da Matemática, da necessidade de, em alguns casos, encaminhar o estudante ao setor pedagógico da escola e quanto à importância do papel do psicopedagogo(a), na avaliação e no tratamento de estudantes com esse transtorno, em parceria com a equipe pedagógica da escola e com os(as) professores(as).

Além disso, Avila, Lara e Lima (2019) ao realizarem uma Revisão Sistemática da Literatura, acerca das produções desenvolvidas no Brasil sobre a DD, constaram um número reduzido de pesquisas, o que acaba por dificultar tanto o processo de avaliação e intervenção psicopedagógica. Sendo assim, os dados obtidos a partir dessa amostra, evidenciam a necessidade de que outras pesquisas sejam desenvolvidas, priorizando a avaliação e intervenções para estudantes com DD.

Referências

- AVILA, L. A. B. **Avaliação e intervenções psicopedagógicas em crianças com indícios de Discalculia**. Porto Alegre, 2017. Dissertação (Mestrado) - Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, 2017.
- AVILA, L. A. B.; LARA, I. C. M.; LIMA, V. M.R. Intervenções psicopedagógicas e Discalculia do Desenvolvimento: uma Revisão Sistemática da Literatura. **Revista Educação Especial**. Santa Maria, v. 32, p. 1-21, 2019.
- HAASE, V. G. Prefácio Brasileiro. In: SANTOS, F. H. **Discalculia do Desenvolvimento**. São Paulo: Pearson, 2017, pp. 15-18.
- KOSC, L. Developmental Dyscalculia. **Journal of Learning Disabilities can be found at**, v. 7, n. 3, p.163-177, marc. 1974.
- LARA, I. C. M. **Jogando com a Matemática na Educação Infantil e séries iniciais**. São Paulo: Editora Rêspel, 2005.
- ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT (OECD). PISA 2018: Insights and Interpretations, 2019.
- STEIN, L. M. **TDE: Teste de Desempenho Escolar**: Manual para aplicação e interpretação. São Paulo: Casa do Psicólogo, 1994.