

O ENSINO DA MATEMÁTICA PARA ESTUDANTES COM DEFICIÊNCIA VISUAL E ESTUDANTES VIDENTES COM DIFICULDADE DE APRENDIZAGEM: UM ESTUDO DE INTERVENÇÃO COM O MULTIPLANO E O MATERIAL DOURADO¹

RAIMUNDA MARIA BARBOSA DE SÁ

Universidade Federal do Maranhão (UFMA), São Luís, Maranhão, Brasil

LIVIA DA CONCEIÇÃO COSTA ZAQUEU

Universidade Federal do Maranhão (UFMA), São Luís, Maranhão, Brasil

RESUMO: Este estudo investigou o processo de ensino da Matemática para estudantes com deficiência visual - DV e estudantes videntes com dificuldade de aprendizagem. Pesquisa do tipo intervenção, envolvendo 06 estudantes (02 com DV e 04 videntes), na faixa etária de 15 a 20 anos, em uma escola da rede estadual no município de Imperatriz-MA e 06 professores (02 de Matemática, 02 ledores e 02 da sala de recursos multifuncionais - SRM). O Teste de Conhecimento Numérico foi aplicado aos estudantes (antes e pós-intervenção). A intervenção pedagógica promoveu avanços na aprendizagem dos estudantes com os números naturais, inteiros e racionais, demonstrando que a intervenção com o Multiplano, juntamente com o Material Dourado, contribuiu com a interação dos estudantes frente aos conteúdos básicos da Matemática e, conseqüentemente, com a aprendizagem.

PALAVRAS-CHAVE: Educação; Aprendizagem; Estudantes; Deficiência Visual.

INTRODUÇÃO

As dificuldades de aprendizagem podem se relacionarem a diferentes aspectos. Dentre eles, podemos citar: a metodologia de ensino dos professores e a falta de recursos concretos ou tecnologias que venham ao encontro das necessidades de ensino-aprendizagem dos estudantes. No que diz respeito às dificuldades de aprendizagem na Matemática, alguns recursos como o Multiplano poderão facilitar o acesso aos conteúdos mais abstratos e, de modo conseqüente, trazer implicações favoráveis ao ensino-aprendizagem dos estudantes com ou sem deficiência. Portanto, com o intuito de tentar buscar soluções viáveis ao ensino da Matemática relacionado aos estudantes com e sem deficiência, realizamos um estudo que vai ao encontro da questão apresentada na temática.

O acesso à escola e a uma educação inclusiva por estudantes com deficiência visual (DV) têm sido garantidos na Lei nº 9.394/96, de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) e demais documentos, incluindo a Lei nº 13.146/15, considerada a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (LBI) ou, ainda, o Estatuto da Pessoa com Deficiência e na Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva (BRASIL, 2015; BRASIL, 2008; BRASIL, 1996).

O Censo Escolar, realizado no Brasil em 2016, demonstrou números elevados de estudantes cegos matriculados na Educação Básica em classes comuns, que alcançou, em 2014, o total de 70.528 estudantes (ANJOS; MORETTI, 2017). Portanto, a demanda apresentada nesses dados legitima a necessidade de investimentos em pesquisas na área que possibilitem o acesso desses estudantes aos conhecimentos da área da Matemática.

De modo geral, o processo de ensino e aprendizagem dos estudantes com DV também é destaque em estudos, os quais declaram que, mesmo com a existência de materiais concretos, *softwares*, livros adaptados ou outras atividades direcionadas à aprendizagem de deficientes visuais, professores relataram o pouco acesso a esses materiais (MARTINS; BIACHINI, 2017; MELLO; CAETANO; MIRANDA, 2017).

É importante salientar que, para o estudante com DV, faz-se necessário o uso de tecnologias assistivas que proporcionem o acesso às informações e promovam a aprendizagem voltada às necessidades desses estudantes, assim como o conhecimento da Matemática que pode ser viabilizado com o recurso do Multiplano (SÁ; ZAQUEU, 2018).

O Multiplano é uma tecnologia assistiva que permite a aprendizagem de diversos conteúdos da Matemática – sistema decimal e bases numéricas, frações, adição, subtração, divisão, raiz quadrada, números triangulares, geometria etc. – para todos os estudantes, ou seja, os mesmos conteúdos matemáticos podem ser trabalhados com todos os alunos, ao mesmo tempo, e sem diferenciações. O que propiciará ao aluno cego a leitura dos pinos, por exemplo, é o toque das mãos na superfície do plano. (FERRONATO, 2002).

Em uma perspectiva de educação inclusiva, reconhecemos a necessidade de repensar a prática pedagógica constantemente, compreendendo que a escola deverá possibilitar o acesso aos conteúdos da Matemática a todos os estudantes. Diante do exposto, este estudo investigou o processo de ensino da Matemática para estudantes do Ensino Médio com deficiência visual e estudantes videntes com dificuldade de aprendizagem na Matemática, utilizando o Multiplano e o Material Dourado.

METODOLOGIA

Esta pesquisa foi autorizada pelo Comitê de Ética e Pesquisa – CEP da Universidade Federal do Maranhão, com o número do CAAE 86920817.5.0000.5087 e configura-se um estudo do tipo intervenção, pois, conforme destaca Damiani (2012), as pesquisas do tipo intervenção pedagógica se propõem a conhecer a realidade existente no ambiente escolar e buscar alternativas concretas para sanar os problemas detectados, contribuindo com a melhoria do processo de ensino-aprendizagem.

Os participantes eram estudantes do Ensino Médio: a dois (2) estudantes com deficiência visual (Baixa visão e/ou Cegueira) e quatro (4) estudantes videntes com dificuldade de aprendizagem em Matemática (com base nos resultados do Simulado aplicado na rede estadual de ensino, do ano de 2017) matriculados no Centro de Ensino de referência da pesquisa da Rede Estadual de Ensino da URE de Imperatriz. Além disso,

SÁ, R. M. B. de, ZAQUEU, L. da C. C.

havia dois (2) professores (as) de Matemática, duas (2) ledoras e duas (02) professoras da Sala de Recursos Multifuncionais (SRM).

Os instrumentos de coleta de dados foram: Questionário Sociodemográfico; Entrevista estruturada; Teste de Conhecimento Numérico; Recursos Pedagógicos.

1. Questionário Sociodemográfico – Considerando que o contexto dos segmentos da população se difere, busca-se uma representatividade sociodemográfica do público alvo da pesquisa.
2. Entrevista Estruturada – Organizada com perguntas fixas para todos os entrevistados, contemplou os professores da Sala Regular e da Sala de Atendimento Educacional Especializado, buscando garantir a coleta de informações referentes ao trabalho que realizam com seus estudantes.
3. Teste de Conhecimento Numérico (adaptado) – Instrumento utilizado para levantar o nível de conhecimento dos alunos referente aos números, naturais, inteiros e racionais.
4. Recursos Pedagógicos – Multiplano é uma placa perfurada de linhas e colunas perpendiculares. O tamanho da placa e a distância entre os furos podem variar conforme o conteúdo que será trabalhado/e o Material Dourado com os valores das peças: Cubinho – 01 unidade; Barra – 01 dezena ou 10 unidades; Placa – 01 centena ou 10 dezenas ou 100 unidades; Cubo – 01 milhar ou 10 centenas ou 100 dezenas 1000 unidades, possibilitou ampliar a linguagem matemática.

RESULTADOS DA PESQUISA

De modo geral, a pesquisa buscou caracterizar o perfil dos estudantes participantes. Nesse sentido, constatamos que a maioria nasceu de parto normal. Quanto ao gênero, são 3 masculinos e 3 femininos, com a faixa etária de 15 a 20 anos, idade média 17 anos, desvio padrão $DP = 1,80$. Em relação à escolaridade, 5 participantes estavam cursando a 1ª série e 1 cursava a 3ª série do Ensino Médio.

Outro aspecto investigado refere-se à escolaridade dos pais. Constatamos que a maioria, 4 (66%), cursou o Ensino Fundamental, assim como, no momento da coleta de dados, que a maioria, 5 (83%), dos pais dos estudantes estavam trabalhando. Em relação às variáveis sociodemográficas das famílias dos estudantes, metade das famílias (50%) recebia até 01 salário-mínimo e a outra metade (50%) de 1 1/2 a 2 salários-mínimos. A grande maioria reside em casa própria.

Os dados revelaram que a renda das famílias varia entre 1 e 2 salários-mínimos. Em relação ao acompanhamento no aspecto da saúde, percebemos que o estudante com cegueira precisou com mais frequência de acompanhamento médico, cirurgia e internação, devido às suas limitações na visão.

Os resultados globais de caracterização dos participantes evidenciaram que a maioria dos estudantes participantes da pesquisa estava frequentando a 1ª série do Ensino Médio e estava no processo de transição, uma mudança importante para a sistematização do conhecimento construído. Dentre os participantes, 50% eram do sexo masculino e 50% do sexo feminino, viabilizando a ambos os gêneros o acesso à pesquisa.

Analisando os dados dos pais dos estudantes, constatamos que a maioria tem formação apenas no Ensino Fundamental. Declararam estar trabalhando tanto os pais

como as mães, recebendo até 2 salários mínimos e residindo em casa própria. Para melhor ilustrar essas informações, segue abaixo o Quadro 1 detalhando alguns limites dos estudantes em relação ao domínio dos conhecimentos da área da Matemática.

Quadro 1 – Características dos estudantes com deficiência visual e videntes na leitura, interpretação, escrita e cálculos, em relação à Matemática

Características por deficiência e dificuldade de aprendizagem					
Estudante com Deficiência Visual	N	Leitura	Interpretação	Escrita	Cálculos
Baixa Visão	1	X		X	X
Cego	1	X	X	X	X
Estudantes videntes	N	Leitura	Interpretação	Escrita	Cálculos
Vidente	1			x	X
Vidente	1		x		X
Vidente	1		x		X
Vidente	1				X

Fonte: Elaborado pelas autoras a partir de dados da pesquisa.

A tabela revela que 2 estudantes com deficiência visual apresentaram dificuldades de aprendizagem na leitura, na escrita e no cálculo enquanto o estudante cego apresentou as mesmas dificuldades incluída a interpretação dentre as limitações no processo de aprendizagem. Dentre os 4 estudantes videntes, 1 tem dificuldade na escrita e nos cálculos, 2 na interpretação e nos cálculos e 1 apenas nos cálculos. Estudos revelam a necessidade de realizar intervenções para atender aos estudantes que apresentam dificuldades de aprendizagem, observando as especificidades de cada público alvo (FONSECA, 2007; RESENDE; MESQUISTA, 2013).

Após essas constatações, seguem os resultados do teste aplicado com os estudantes com DV, nos quais serão detalhados os níveis avaliados nas duas aplicações realizadas por meio do teste.

RESULTADOS DO TESTE DE CONHECIMENTO NUMÉRICO ADAPTADO DE OKAMOTO E CASE (1996) DOS ESTUDANTES COM DEFICIÊNCIA VISUAL

Considerando o objetivo de avaliar/reavaliar os estudantes com deficiência visual e os estudantes videntes com dificuldades de aprendizagem, foi apresentado, inicialmente, o teste aos estudantes com as orientações que deveriam ler com atenção e escolher apenas uma opção por questão. Após os esclarecimentos, foi aplicado o teste de conhecimento numérico adaptado de Okamoto e Case (1996).

Corso e Dorneles (2010) abordam que é necessário o conhecimento numérico para que o estudante não apresente dificuldades nas atividades de contagem,

operações, estimativas e cálculo mental, habilidades que são essenciais para a aquisição e domínio dos conhecimentos relacionados à Matemática.

Os resultados do teste de conhecimento numérico adaptado de Okamoto e Case (1996) revelaram que os (as) estudantes da amostra tiveram resultados satisfatórios referentes aos conhecimentos dos números naturais (Nível I), inteiros (Nível II) e racionais (Nível III). O estudante com deficiência visual (cegueira) apresentou domínio de aproximadamente 90% de conhecimentos nos níveis I e II e limitações no nível III, referente à localização dos números na reta numérica. Porém, a estudante com baixa visão revelou um domínio de mais de 50% nos níveis I e II e apresentou algumas limitações referentes ao nível III, que trata dos números decimais e das frações.

O nível I do Teste de Conhecimento Numérico adaptado de Okamoto e Case (1996) refere-se a operações com os números naturais. Nos aspectos avaliados, esperamos que os estudantes estabeleçam a diferença entre números inteiros menores dos maiores e a distância entre os números, quem está mais perto ou mais longe a partir de uma referência estabelecida em determinado contexto. Os resultados com a participação dos estudantes com deficiência visual estão no Quadro 2 abaixo:

Quadro 2 – Resultado das aplicações do Teste de Conhecimento Numérico adaptado de Okamoto e Case (1996), referentes às questões de 1 a 14

Estudantes	01 Cegueira		01 Baixa Visão	
	1ª	2ª	1ª	2ª
Aplicações				
Acertos	14 (100%)	14 (100%)	8 (57,14%)	8 (57,14%)
Erros	-	-	6 (42,85%)	6 (42,85%)

Fonte: Elaborado pelas autoras a partir de dados da pesquisa.

Diante disso, constatamos que o estudante com DV (cegueira) apresentou um resultado satisfatório, sendo considerado pelo seu professor um estudante com um bom conhecimento da Matemática básica.

Por outro lado, a estudante com DV (baixa visão) apresentou alguns limites ao realizar seu teste, tais como: (1) estabelecer diferença entre números maiores e menores e (2) perceber a distância entre os números para identificar quem está perto ou longe. Todavia, observamos que ela conseguiu realizar a divisão de números inteiros e perceber a linguagem matemática na leitura das horas no relógio. Corso e Dorneles (2015) concluíram, em sua pesquisa, que os obstáculos que dificultam os estudantes de resgatar informações da memória de longo prazo impedem a ampliação de seus conhecimentos e aprendizagens na Matemática. Esse contexto foi observado no resultado do teste, no qual as questões relacionadas ao senso numérico fazem parte dos conteúdos básicos do Ensino Fundamental, mas os estudantes demonstraram dificuldade para recuperar essas informações.

Abaixo, o Quadro 3 demonstra os resultados referentes às questões do nível II (números inteiros), conforme segue:

Quadro 3 – Resultado das aplicações do Teste de Conhecimento Numérico adaptado de Okamoto e Case (1996), referentes às questões de 15 a 27

Estudantes	01 Cegueira		01 Baixa Visão	
	1ª	2ª	1ª	2ª
Aplicações				
Acertos	9 (69%)	13 (100%)	8 (61,53%)	8 (61,53%)
Erros	4 (30,73%)	-	5 (38,46)	5 (38,46)

Fonte: Elaborado pelas autoras a partir de dados da pesquisa.

Com relação às questões do nível II do teste, referentes às operações com os números inteiros, de acordo com os aspectos avaliados, esperamos que os estudantes estabeleçam as diferenças entre números positivos e negativos, naturais e inteiros e percebam quantos números existem entre um parâmetro estabelecido na reta numérica, observando a sequência numérica.

Observamos que o estudante com DV (cegueira) apresentou dificuldades no item que solicita identificar a sequência numérica entre os números negativos e os números que vêm antes e depois, a partir da referência na sequência numérica. Contudo, após a intervenção, o estudante teve avanços no item citado acima, ampliando, assim, a sua compreensão lógica quanto à Matemática.

Porém, a estudante com DV (Baixa Visão) apresentou dificuldades quanto à realização de operações de subtração de números com vírgula e a sequência numérica para localizar números que vêm antes e depois de uma referência estabelecida e, após a intervenção, avançou na leitura da sequência numérica de números positivos para negativos.

Corso (2018) revela em seus estudos a necessidade de se apropriar de conhecimentos referentes à aprendizagem da Matemática. Essa referência pode contribuir com o trabalho dos professores, no sentido de proporcionar aos estudantes uma metodologia de trabalho adequada às suas necessidades específicas e ao nível dos testes aos quais forem submetidos.

Os conhecimentos construídos, sistematizados e socializados ganham sentido ao se relacionarem com as histórias de vida e as diferenças manifestadas pelos estudantes e, nesse contexto, relacionando com Vygotsky (1997), é ativada a zona de desenvolvimento proximal, o que favorece a aprendizagem e o desenvolvimento do estudante, contribuindo com o trabalho do (a) professor (a) no processo de inclusão (TOLEDO; MARTINS, 2009).

Abaixo, o Quadro 4 demonstra os resultados referentes às questões do nível III (números racionais), conforme segue:

Quadro 4 – Resultado das aplicações do Teste de Conhecimento Numérico adaptado de Okamoto e Case (1996), referentes às questões de 28 a 43

Estudantes	01 Cegueira		01 Baixa Visão	
	1ª	2ª	1ª	2ª
Aplicações				
Acertos	11(68,75%)	14 (87,5%)	1 (6,25%)	6 (37,5%)
Erros	5 (31,25%)	2 (12,5%)	15 (93,75%)	10 (62,5%)

Fonte: Elaborado pelas autoras a partir de dados da pesquisa.

Com relação às questões do nível III do teste, referentes às operações com os números racionais nos aspectos avaliados, esperamos que os estudantes saibam realizar operações com os números decimais, estabelecendo as diferenças entre as frações com denominadores iguais e diferentes, percebendo a ordem crescente e decrescente e a clareza dos conceitos inteiro e metade.

Observamos que o estudante com DV (cegueira) apresentou dificuldades em localizar as frações na reta numérica. Já a estudante com DV (baixa visão) teve dificuldade de identificar as frações maiores e menores, bem como de localizar na reta numérica.

A partir dos resultados de sua pesquisa, Corso (2018) afirma que os estudantes precisam de intervenção com foco no ensino de estratégias que contribuam para a redução das dificuldades relacionadas à resolução de cálculos mais complexos na Matemática.

Mas, após a intervenção, nesse nível da avaliação, percebemos que houve um avanço significativo quanto ao conhecimento dos estudantes, principalmente da estudante com baixa visão, identificando com mais clareza a diferença entre as frações e a sequência numérica, melhorando, assim, o seu entendimento quanto às ideias referentes ao conhecimento da Matemática.

Os (as) professores (as) de Matemática e da SRM organizaram atividades de intervenção para atender aos estudantes nas suas necessidades, observando que os (as) professores (as), ao abordar conteúdos referentes aos números racionais, sentiram a necessidade de utilizar o Material Dourado para complementar o Multiplano. Portanto, esse contexto está na sequência dos planejamentos que foram organizados para estudantes com deficiência visual: um com cegueira e outro com baixa visão e estudantes videntes com dificuldade de aprendizagem.

As orientações propostas foram desenvolvidas durante o período da intervenção e os resultados obtidos demonstraram que o recurso do Multiplano possibilitou aos estudantes a aprendizagem de mais conteúdos da Matemática e, assim, conseguirem resultados satisfatórios em relação ao Teste de Conhecimento Numérico adaptado de Okamoto e Case (1996).

RESULTADOS DO TESTE DE CONHECIMENTO NUMÉRICO ADAPTADO DE OKAMOTO E CASE (1996) DOS ESTUDANTES VIDENTES COM DIFICULDADE DE APRENDIZAGEM

A seguir, apresentaremos os resultados do teste de conhecimento numérico aplicado aos estudantes videntes com dificuldade de aprendizagem, que foram incluídos na pesquisa por ser um público que utiliza o recurso do Multiplano como

ferramenta para aproximá-los dos conhecimentos da Matemática e tornar essa aprendizagem mais significativa. Seguem os resultados.

Com o nível I do Teste de Conhecimento Numérico adaptado de Okamoto e Case (1996), referente a operações com os números naturais, nos aspectos avaliados, esperamos que os estudantes estabeleçam a diferença entre números inteiros menores dos maiores, a distância entre os números, quem está mais perto ou mais longe, a partir de uma referência estabelecida em determinado contexto.

Segue o Quadro 5 abaixo com os resultados referentes às duas aplicações do teste.

Quadro 5 – Resultado das aplicações do Teste de Conhecimento Numérico adaptado de Okamoto e Case (1996), referentes às questões de 1 a 14

Estudantes	01		02		03		04	
	1ª	2ª	1ª	2ª	1ª	2ª	1ª	2ª
Acertos	6 42,8%	12 85,71 %	2 14,28 %	12 85,71 %	2 14,28 %	6 42,85 %	12 85,71 %	11 78,57 %
Erros	8 57,14 %	2 14,28 %	12 85,71 %	2 14,28 %	12 85,71 %	8 57,14 %	2 14,28 %	3 21,42 %

Fonte: Elaborado pelas autoras a partir de dados da pesquisa.

Posteriormente, foram feitas análises dos itens avaliados, nas quais observamos que houve avanços dos estudantes em relação à divisão, subtração, percepção das proximidades e distâncias entre os números e em relação à compreensão das equivalências; portanto, foram relevantes os acertos da primeira para a segunda aplicação do teste.

As limitações surgem ao reconhecer o maior e o menor número inteiro com dois dígitos e ao identificar as distâncias dos números para definir o mais próximo e o mais distante, considerando a referência estabelecida.

Corso e Dorneles (2010), nos resultados de suas pesquisas, concluíram que o ensino tem dado ênfase ao cálculo e à pouca evidência ao entendimento das ideias da Matemática; esse contexto tem favorecido o crescimento das dificuldades de aprendizagem. Enfatizamos que as questões exigem leitura e interpretação para possibilitar a compreensão das demandas do teste.

Segue abaixo o Quadro 6, com os resultados referentes aos números naturais, a partir dos quais percebemos tanto o crescimento e a aprendizagem quanto os aspectos que ainda precisam de mais intervenções.

Quadro 6 – Resultado das aplicações do Teste de Conhecimento Numérico adaptado de Okamoto e Case (1996), referentes às questões de 15 a 27

Estudantes	01		02		03		04	
	1ª	2ª	1ª	2ª	1ª	2ª	1ª	2ª
Aplicações								
Acertos	7 53,84 %	6 46,15 %	4 30,76 %	6 46,15 %	2 15,38%	3 23,07 %	9 69,23 %	8 61,53 %
Erros	6 46,15 %	7 53,84 %	9 69,23 %	7 53,84 %	11 84,61%	10 76,92 %	4 30,76 %	5 38,46 %

Fonte: Elaborado pelas autoras a partir de dados da pesquisa.

As questões avaliadas no nível II do teste relacionam-se com os números inteiros; esperamos que os estudantes estabeleçam as diferenças entre números positivos e negativos, naturais e inteiros, observando a sequência numérica e que identifiquem a quantidade de números existentes entre os parâmetros estabelecidos na reta numérica.

As análises das questões evidenciaram um melhor entendimento relacionado à subtração de números negativos; à identificação da proximidade dos números na reta numérica e à quantidade de números existentes com base na sequência numérica. Contudo, os números revelam no Quadro 7 que, nesse nível, os estudantes demonstraram mais dificuldades quanto à relação estabelecida na distância entre os números negativos.

Quadro 7 – Resultado das aplicações do Teste de Conhecimento Numérico adaptado de Okamoto e Case (1996), referentes às questões de 28 a 43

Estudantes	01		02		03		04	
	1ª	2ª	1ª	2ª	1ª	2ª	1ª	2ª
Aplicações								
Acertos	6 37,5%	9 56,25 %	3 18,75 %	8 50%	5 31,25 %	7 43,75%	9 56,25 %	11 68,75%
Erros	10 62,5%	7 43,75 %	13 81,25 %	8 50%	11 68,75 %	9 56,25%	7 43,75 %	5 31,25%

Fonte: Elaborado pelas autoras a partir de dados da pesquisa.

Em relação às questões do teste do nível III, referentes às operações com os números racionais, esperamos que os estudantes estabeleçam as diferenças entre números positivos e negativos, naturais e inteiros, observando a sequência numérica e identifiquem a quantidade de números existentes entre os parâmetros estabelecidos na reta numérica.

Em relação ao teste, apontamos significativos avanços nos aspectos referentes às frações em que foram estabelecidas as diferenças e as características das maiores e menores e localizados os números decimais nos contextos estabelecidos, utilizando os padrões e a sequência numérica.

Vale destacar que, por meio das intervenções planejadas pela professora de Matemática, foi possível atender aos estudantes, com foco no resultado do teste de conhecimento numérico adaptado.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Após realizarmos as leituras e a pesquisa, construímos um entendimento referente à realidade estudada. Em relação aos primeiros encontros de intervenção, os participantes foram se apropriando do Multiplano para trabalhar os conteúdos referentes ao teste de conhecimento adaptado.

Os estudantes com deficiência visual (cegueira) apresentaram um bom desenvolvimento nos cálculos mentais e a estudante com baixa visão demonstrou limitações para realização das operações de sequência numérica e/ou comparações entre os números positivos e negativos, conteúdo que foi trabalhado de diferentes maneiras para alcançar o objetivo proposto.

No caso dos estudantes videntes com dificuldade de aprendizagem, para quem as sessões de intervenção aconteciam no contraturno, após a apresentação do recurso, os conteúdos foram trabalhados referentes aos números (naturais, inteiros e racionais) e eles sentiram dificuldade para realizarem a representação no Multiplano. Então a professora fazia uma explanação no quadro e em seguida realizava a operação no caderno e confirmava os resultados no Multiplano retangular. Com essa sequência didática, a compreensão do conteúdo fixava bem.

Nas sequências das sessões, ao chegar nos números racionais (sistema de numeração decimal), houve a necessidade de utilizar outros recursos para permitir uma comunicação mais acessível ao conteúdo. Recorremos, então, ao Material Dourado e foi possível depois agregar diferentes recursos para melhor entender como usar os decimais.

Embora o tempo de intervenção tenha sido curto, foi possível constatar resultados expressivos em relação à aprendizagem do senso numérico. Por meio da pesquisa realizada, ficou claro que as informações podem ser utilizadas por outras escolas estaduais e municipais do município de Imperatriz e, quiçá, do restante do estado do Maranhão.

Esse estudo ainda nos permitiu perceber que, embora o Multiplano não tenha atendido às necessidades de aprendizagem relacionadas ao conteúdo dos números racionais, como complementação, a utilização do recurso Material Dourado possibilitou aos estudantes um melhor entendimento das operações realizadas. Sendo assim, a replicação do presente estudo é viável, na medida em que contribui para se apropriar do nível de conhecimento dos estudantes, assim como de suas necessidades e dificuldades relacionadas à Matemática.

Dessarte, ressaltamos que esta investigação representa um avanço na realidade local, por se tratar de uma pesquisa com foco na colaboração dos professores em busca de estratégias de intervenção para o ensino-aprendizagem dos conteúdos da matemática voltados aos estudantes com DV e estudantes videntes com dificuldades de aprendizagem. Assim, recomendamos que outros estudos voltados à referida temática

SÁ, R. M. B. de, ZAQUEU, L. da C. C.

sejam conduzidos em outros contextos e com maior número de participantes, utilizando diferentes recursos para potencializar o ensino-aprendizagem de estudantes de escolas públicas brasileiras.

Artigo recebido em: 02/07/2022
Aprovado para publicação em: 10/01/2023

THE TEACHING OF MATHEMATICS FOR STUDENTS WITH VISUAL IMPAIRMENT AND SIGHTED STUDENTS WITH LEARNING DIFFICULTIES: A STUDY OF THE INTERVENTION WITH THE MULTIPLANE AND GOLDEN MATERIAL

ABSTRACT: This article aimed to investigate the process of teaching mathematics to visually impaired students - VI and sighted students with learning difficulties. Intervention type research, involving 06 students (02 with VI and 04 sighted, aged 15 to 20 years, in a state school in the city of Imperatriz-MA, and 06 teachers (02 of Mathematics, 02 of readers and 02 of the multifunctional resource room - SRM "Supplier Relationship Management"). The Numerical Knowledge Test was applied to the students (before and after the intervention). The pedagogical intervention promoted advances in students' learning with natural, integer and rational numbers, demonstrating that the intervention with the Multiplane together with golden material contributed to the interaction of students with the basic contents of Mathematics and consequent learning.

KEYWORDS: Education; Learning; Students; Visual Impairment.

ENSEÑANZA DE MATEMÁTICAS PARA ESTUDIANTES CON DISCAPACIDAD ESTUDIANTES VISUALES Y VIDENTES CON DIFICULTAD DE APRENDIZAJE: UN ESTUDIO DE INTERVENCIÓN CON EL MULTIPLANO Y EL MATERIAL DORADO

RESUMEN: Este estudio investigó el proceso de enseñanza de Matemáticas a estudiantes con discapacidad visual - DV y estudiantes videntes con dificultad en aprendizaje. Investigación de tipo intervención, involucrando 06 alumnos (02 con VI y 04 videntes), de 15 a 20 años, de una escuela pública del municipio de Imperatriz-MA y 06 docentes (02 de Matemáticas, 02 docentes y 02 del salón de recursos polivalentes - SRM). A los estudiantes se les aplicó la Prueba de Conocimiento Numérico (antes y después de la intervención). La intervención pedagógica promovió avances en el aprendizaje de los estudiantes con los números naturales, total y racional, demostrando que la intervención con el Multiplano, junto con el Material dorado, contribuyó a la interacción de los estudiantes en relación a los contenidos básicos de Matemáticas y, en consecuencia, al aprendizaje.

PALAVRAS CLAVE: Educación; Aprendizaje; Estudiantes; Discapacidad Visual.

NOTA DE AGRADECIMENTO

1 - Agradecemos a Fundação de Amparo à Pesquisa e ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico do Maranhão (FAPEMA), pelo apoio financeiro da pesquisa e a publicação do caderno de orientações pedagógicas.

REFERÊNCIAS

ANJOS, D. Z.; MORETTI, M. T. Ensino e Aprendizagem em Matemática para Estudantes Cegos: Pesquisas, Resultados e Perspectivas. **Jornal Internacional de Estudos em Educação Matemática**, Londrina, v. 10, n. 1, p. 15 - 22, 2017. Disponível em: <https://revista.pgskroton.com/index.php/jieem/article/view/4398>. Acesso em: 15 fev. 2023.

BRASIL. **Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996**. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Brasília, DF: Casa Civil, [1996]. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/lei9394_ldbn1.pdf. Acesso em: 20 ago. 2022

BRASIL. **Lei nº 13.146, de 06 de julho de 2015**. Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência. Brasília, DF: Casa Civil, [2015]. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2015-2018/2015/Lei/L13146.htm. Acesso em: 17 jun. 2018.

BRASIL. **Portaria nº 555, de 07 de janeiro de 2008**. Política Nacional de Educação Especial na perspectiva da Educação Inclusiva. Brasília, DF: MEC/SEESP, [2008]. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/arquivos/pdf/politicaeducspecial.pdf>. Acesso em: 10 out. 2018.

CORSO, L. V.; DORNELES, B. V. **Senso Numérico e Dificuldades de Aprendizagem na Matemática**, Porto Alegre, v. 27, n. 83, p. 298-309, 2010. Disponível em: <https://cdn.publisher.gn1.link/revistapsicopedagogia.com.br/pdf/v27n83a15.pdf>. Acesso em: 16 fev.2023.

CORSO, L. V. Memória de Trabalho, senso numérico e desempenho em aritmética. **Revista Psicologia: Teoria e Prática**, São Paulo, v. 20, n. 1, p. 141-154, jan.- abr. 2018. ISSN 1516-3687 (impresso), ISSN 1980-6906 (on-line). Disponível em: <http://dx.doi.org/10.5935/1980-6906/psicologia.v20n1p155-167>. Acesso em: 16 fev. 2023.

SÁ, R. M. B. de, ZAQUEU, L. da C. C.

CORSO, L.V; DORNELES, B. V. Perfil cognitivo dos alunos com dificuldades de aprendizagem na leitura e matemática. **Psicol. teor. prat. [online]**, Porto Alegre, v. 17, n. 2, p. 185-198, 2015. ISSN: 1516-3687.

DAMIANI, M. F. Sobre pesquisas do tipo intervenção. As pesquisas do tipo intervenção e sua importância para a produção de teoria educacional //: ENCONTRO NACIONAL DE DIDÁTICA E PRÁTICA DE ENSINO, 2012, Campinas, SP. **Anais [...]**. Campinas, SP: UNICAMP, 2012. p. 1-9.

FERRONATO, R. **A construção de instrumento de inclusão no ensino da matemática**. 2002. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Centro Tecnológico, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC, 2002. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/82939>. Acesso em: 11 jun. 2017.

FONSECA, V. Dificuldades de aprendizagem: na busca de alguns axiomas. **Rev. Psicopedagogia**, Lisboa, v. 24, n. 74, p. 135-48, 2007.

MARTINS, E. G.; BIANCHINI, B. L. A matemática e a pessoa cega: um breve panorama das pesquisas realizadas no Brasil entre 2010 e 2015. **Rev. Prod. Disc. Educ. Matem.**, São Paulo, v. 6, n. 1, p. 156-163, 2017. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/index.php/pdemat/article/view/32590>. Acesso em: 15 maio 2018.

MELLO, F. A.; CAETANO, J. L. P.; MIRANDA, P. R. Ferramentas tácteis no ensino de Matemática para um estudante cego: uma experiência no IF Sudeste MG. **Remat**, Bento Gonçalves, RS, v. 3, n. 1, p. 11-25, jul. 2017.

OKAMOTO, Y; CASE, R. **Exploring the Microstructure of children's central conceptual structures in the domain of number**. [S. /]: Monogr Soc Res Child Develop., 1996.

RESENDE, G.; MESQUITA, M. G. B. F. Principais dificuldades percebidas no processo ensino-aprendizagem de matemática em escolas do município de Divinópolis, MG. **Educação Matemática Pesquisa**, São Paulo, v. 15, n. 1, p.199-222, 2013.

SÁ, R. M. B.; ZAQUEU, L. C. C. O multiplano como recurso de tecnologia assistiva no ensino da matemática para o estudante com deficiência visual. **Revista Querubim - revista eletrônica de trabalhos científicos nas áreas de Letras, Ciências Humanas e Ciências Sociais**, Niterói, v. 4, ano 14, n. 34, p. 40-47, 2018. ISSN: 1809-3264. Disponível em: <https://www.slideshare.net/sannyafernanda/perfil-metacognitivo-dos-alunos-do-pg-cult-93900917>. Acesso em: 12 ago. 2018.

TOLEDO, E. H.; MARTINS, J. B. A atuação do professor diante do processo de inclusão e as contribuições de Vygotsky. //: IX CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO – EDUCERE E III ENCONTRO SUL BRASILEIRO DE PSICOPEDAGOGIA – ESBP, 2009, Curitiba, PR. **Anais [...]**. Curitiba: Editora Champagnat, 2009, p. 4126-4138. Disponível em: https://educere.bruc.com.br/arquivo/pdf2009/3298_1675.pdf. Acesso em: 12 ago. 2018.

VYGOTSKI, L. S. **Fundamentos da Defctologia**: Obras Escogidas V. Madri: Visor, 1997.

RAIMUNDA MARIA BARBOSA DE SÁ: Mestra em Gestão de Ensino da Educação Básica (PPGEEB) - (UFMA/2019). Pós-graduação em Atendimento Educacional Especializado - AEE (FACIBRA/2016). Em Gestão da Comunicação e Marketing Institucionais (UNISUL/2012). Em Gestão Estratégica de Recursos Humanos (UFRRJ/2006). E em Psicopedagogia (UFRJ/2002). Graduada em Pedagogia pela Universidade Federal do Maranhão (UFMA/1999). Atualmente é Supervisora Escolar e Articuladora Regional do Pacto pelo Fortalecimento da Aprendizagem na Unidade Regional de Educação de Imperatriz (Rede Estadual - MA).

Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-7467-9242>

E-mail: raim4191@gmail.com

LIMA DA CONCEIÇÃO COSTA ZAQUEU: Doutorado em Distúrbios do Desenvolvimento pela Universidade Presbiteriana Mackenzie. Mestre em Distúrbios do Desenvolvimento pela Universidade Presbiteriana Mackenzie. Especialista em Psicomotricidade pela Universidade Candido Mendes, Especialista em Intervenção Precoce pela Universidade de Évora, Cursando Especialização em Psicopedagogia Clínica e Institucional, Graduada em Educação Física pela Universidade Federal do Maranhão (UFMA). Graduada em Pedagogia, com ênfase em Educação Infantil, Ensino Fundamental Séries Iniciais e Administração Escolar. Realizou Doutorado Sanduíche em Intervenção Precoce na Infância Área Prioritária do Programa Ciências sem Fronteiras com Bolsa da Coordenação de Aperfeiçoamento ao Pessoal de Ensino Superior-CAPES. Professora Adjunta do Departamento de Educação Física da UFMA (Desenvolvimento Humano e Intervenção Precoce na Infância) e do programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Gestão de Ensino da Educação Básica da UFMA.

Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-6243-7054>

E-mail: conceicaozaqueu@gmail.com

Este periódico utiliza a licença *Creative Commons Attribution 3.0*, para periódicos de acesso aberto (*Open Archives Initiative - OAI*).