

A aula de matemática e os desafios da inclusão: o ensino de variáveis estatísticas e distribuição de frequências para um estudante cego

The math class and the challenges of inclusion: Teaching statistical variables and frequency distribution to a blind student

La clase de matemáticas y los desafíos de la inclusión: Enseñanza de variables estadísticas y distribución de frecuencias a un estudiante ciego

Le cours de mathématiques et les défis de l'inclusion : enseigner les variables statistiques et la distribution de fréquence à un élève aveugle

Vanessa Lays Oliveira dos Santos¹
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB-PB)
Mestra em Educação Matemática
<https://orcid.org/0000-0002-1472-6123>

Marcus Bessa de Menezes²
Universidade Federal de Pernambuco (UFPE-PE)
Doutorado em Educação
<http://orcid.org/0000-0003-0850-1793>

Eduardo Gomes Onofre³
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB-PB)
Doutorado em Sociologia
<https://orcid.org/0000-0002-0773-5080>

Resumo

A Transposição Didática é o fenômeno que descreve a trajetória percorrida por um saber, desde sua criação científica, até se transformar em objeto de ensino nas escolas. O presente trabalho é um recorte da pesquisa de mestrado do primeiro autor. O objetivo principal do presente artigo foi analisar os objetos matemáticos ensinados para um estudante cego, matriculado em uma sala de aula regular. Assim, buscamos evidências da Transposição Didática Interna (TDI) durante o ensino dos conceitos de variáveis estatísticas e distribuição de frequências, em uma sala de aula do 9º ano, com a inclusão de um estudante cego. Participaram desta pesquisa, o professor da turma, com licenciatura em Matemática, o estudante cego e os estudantes videntes. Constatamos que existe, lacunas no saber matemático ensinado para o aluno cego que acarretam dificuldades em sua aprendizagem, em relação aos objetos matemáticos ensinados para os

¹ vanessalays34@gmail.com.

² marcusbessa@gmail.com.

³ eduonofre@gmail.com.

alunos videntes. As formações dos professores de matemática precisam discutir os procedimentos pedagógicos que facilitam o processo de ensino-aprendizagem com estudantes cegos.

Palavras-chave: Aluno com Deficiência Visual, Distância entre Saberes, Transposição Didática Interna.

Abstract

Didactic transposition is the phenomenon that describes the trajectory followed by knowledge from its scientific creation, until it becomes an object of teaching in schools. This work is an excerpt from the first author's master's research. The main objective of this article was to analyze the mathematical objects taught to a blind student enrolled in a regular classroom. Thus, we sought evidence of internal didactic transposition (IDT) while teaching the concepts of statistical variables and frequency distribution in a 9th-grade classroom, with the inclusion of a blind student. This research included the class teacher –with a degree in mathematics–, the sighted students, and a blind student. We found that gaps in the mathematical knowledge taught to the blind student cause difficulties in his learning compared to the mathematical objects taught to sighted students. Mathematics teacher education must discuss pedagogical procedures that facilitate the teaching-learning process with blind students.

Keywords: Student with visual impairment, Distance between knowledge, Internal didactic transposition.

Resumen

La Transposición Didáctica es un fenómeno que describe la trayectoria recorrida por un conocimiento o saber, desde su creación científica hasta su devenir en un objeto de enseñanza en las escuelas. Este trabajo es un extracto de la investigación de maestría del primer autor. el objetivo principal del presente artículo es el de analizar los objetos matemáticos enseñados para un estudiante ciego, matriculado en un salón de clases de condiciones regulares. De esta manera, buscamos evidencias de la Transposición Didáctica en un salón de clases de 9º año con la inclusión de un estudiante ciego. Participaron en esta investigación, el profesor de la clase, con licenciatura en Matemática, el estudiante ciego y los estudiantes videntes. Constatamos que existen, lagunas en el conocimiento matemático enseñado para el alumno ciego que acarrear dificultades en su aprendizaje, en relación a los objetos matemáticos enseñados para los alumnos videntes. Las formaciones de docentes de matemáticas necesitan discutir

procedimientos pedagógicos que faciliten el proceso de enseñanza-aprendizaje con estudiantes ciegos.

Palabras clave: Alumno con Discapacidad Visual, Distancia de Saberes, Transposición Didáctica Interna.

Résumé

La transposition didactique est le phénomène qui décrit la trajectoire suivie par la connaissance, depuis sa création scientifique jusqu'à ce qu'elle devienne un objet d'enseignement dans les écoles. Cet ouvrage est un extrait des recherches de maîtrise du premier auteur. L'objectif principal de cet article était d'analyser les objets mathématiques enseignés à un élève aveugle, inscrit dans une classe ordinaire. Ainsi, nous avons recherché des preuves de transposition didactique interne (TDI) lors de l'enseignement des concepts de variables statistiques et de distribution de fréquence, dans une classe de 9^e année, avec l'inclusion d'un élève aveugle. Le professeur titulaire, diplômé en mathématiques, l'élève aveugle et les élèves voyants ont participé à cette recherche. Nous avons constaté qu'il existe des lacunes dans les connaissances mathématiques enseignées aux élèves aveugles qui entraînent des difficultés dans leur apprentissage, par rapport aux objets mathématiques enseignés aux élèves voyants. La formation des enseignants de mathématiques doit aborder les procédures pédagogiques qui facilitent le processus d'enseignement-apprentissage avec les étudiants aveugles.

Mots-clés : Étudiant déficient visuel, Distance des savoirs, Transposition didactique interne.

A aula de matemática e os desafios da inclusão: o ensino de variáveis estatísticas e distribuição de frequências para um estudante cego

As pessoas com deficiência foram estigmatizadas, segregadas ou excluídas do convívio social ao longo da história da humanidade. Entretanto, a Organização das Nações Unidas (ONU), com a participação de diversos países, elaborou a Declaração de Salamanca (1994) que assegura uma educação de pessoas com deficiência (sensorial, intelectual ou física) seja parte integrante do sistema educacional.

O direito à educação é fundamental a todas as pessoas, independente de questões étnico-raciais, religião, condição social e ter ou não uma deficiência. Esse direito é assegurado pela Constituição Federal de 1988, artigo 205, que diz “(...) é dever do Estado e da família, será promovida e incentivada com a colaboração da sociedade, visando ao pleno desenvolvimento da pessoa seu preparo para o exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho” (Brasil, 1988). Em consonância, o artigo 206, no inciso I da Constituição, estabelece que o ensino deve ser ministrado com base nos princípios de igualdade de condições para o acesso e permanência na escola, e pontua em seu artigo 208, que a oferta do atendimento educacional especializado deve ser realizada preferencialmente na rede regular de ensino (Brasil, 1988).

A Constituição Federal de 1988 representou um marco significativo na Educação Brasileira. Foi a partir deste documento que as legislações estabelecidas para a educação, passaram a ser regularizadas com instrumentos jurídicos que garantem a efetividade do direito à escolarização. As leis estabelecidas se remeteram a todos os segmentos da educação, mas, de forma específica neste trabalho, trazemos tal discussão para o campo da educação especial na perspectiva inclusiva.

Salientamos que a história da educação no que tange à escolarização de pessoas com deficiência, começou a ser tratada no Brasil no século XVI, contudo, naquela época e durante longos anos, o “modelo de educação” ofertado para as pessoas com deficiência se restringia ao cuidado custodial ou atendimento clínico, os quais eram impossíveis de serem comparados com um modelo de escolarização (Mendes, 2006).

Felizmente, o direito à educação das pessoas com deficiência, em espaços comuns de ensino, foi reconhecido e positivado, após lutas dos movimentos sociais de familiares, professores e demais profissionais da educação. Esses movimentos tinham como foco principal o processo de inclusão escolar das pessoas com algum tipo de deficiência, Transtorno do Espectro Autista – TEA e Altas Habilidades. Assim, desde a década de noventa, esse processo vem ganhando espaço na sociedade de forma geral. Como diz Fernandes e Healy (2010) o

processo de inclusão escolar é para os educadores, um revisitar sobre suas concepções e crenças a respeito da própria noção de diversidade, já que a convivência se faz presente no meio escolar, no trabalho, na vida em sociedade.

Sobre as legislações brasileiras relacionadas à garantia desses direitos, iremos sublinhar a Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB) nº 9.394 de 20 de dezembro de 1996 e a Lei Brasileira de Inclusão (LBI) nº 13.146 de 6 de julho de 2015 que garantem a permanência, igualdade e acessibilidade de pessoas com deficiência em escolas regulares, bem como, inclusão social e o exercício da cidadania em todos os espaços da sociedade. Entretanto, mesmo diante de todo suporte jurídico para que o direito à educação se efetive, sabemos que não serão somente as legislações que garantirão os princípios de igualdade e equidade no ensino de todos os educandos matriculados nas instituições públicas brasileiras, outros fatores também colaborarão, entre eles, os caminhos trilhados na formação do profissional e o comprometimento ao ato de educar de todos os educadores participantes de tal processo.

Nestas condições, uma vez que, o direito à educação é obrigatório, é importante discutirmos à garantia de igualdade e equidade do processo de ensino-aprendizagem dos estudantes cegos em escolas regulares. Dessa forma, buscamos identificar a possível existência de um distanciamento do saber ensinado para o estudante cego, com relação ao saber ensinado para os estudantes videntes.

Neste contexto, Fernandes e Healy (2010) discutem ações direcionadas às práticas de ensino de professores que lecionam para estudantes com deficiência e identificam que as maiores incertezas destes educadores é justamente o fazer pedagógico para os referidos estudantes. De acordo com as autoras supracitadas, “(...) nem sempre nossas concepções encontram respaldo nas práticas cotidianas e nos aparatos institucionais. Na verdade, nota-se que a partir das políticas de inclusão há a necessidade de preparar a comunidade educacional para receber estes alunos” (Fernandes & Healy, 2010, p. 1113).

Dessa forma, tornou-se urgente e necessário a busca por novas metodologias e estratégias de ensino, que possibilitem a compreensão dos objetos do conhecimento pelos estudantes atendidos pela educação especial na perspectiva inclusiva, que se tornaram sujeitos participantes das escolas regulares. Essa busca por novas práticas de ensino, surge devido as diferenças e especificidades dos discentes, que necessitam de condições adequadas para sua aprendizagem. Para Vygotski (1997) a falta de um dos sentidos nas pessoas com deficiência sensorial não é um obstáculo para o processo de aprendizagem escolar, mas a utilização de formas inadequadas de ensino é sempre uma barreira para tal processo.

Devido às políticas educacionais brasileiras estarem voltadas para o processo de inclusão de pessoas com deficiência nas escolas regulares, buscamos averiguar, se os princípios de igualdade e equidade estavam sendo assegurados a estes estudantes. Diante disto, destacamos as autoras: Fernandes (2004), Fernandes e Healy (2010), Souza (2014) e Marcelly (2015) que discutem, em seus estudos, práticas pedagógicas que viabilizam o desenvolvimento de habilidades dos estudantes com deficiência visual na escola regular. O processo de ensino-aprendizagem dos estudantes com deficiência visual, entre outros fatores, depende de atividades que viabilizem o ensino por meio do tato e da audição.

É na intenção de compreendermos o trabalho docente durante a apresentação de um determinado saber matemático em uma sala de aula inclusiva, composta por alunos videntes e estudantes cegos, que aprofundamos nos trabalhos dos seguintes autores: Yves Chevallard (1991), pioneiro nos estudos do fenômeno da transposição didática, e também os pesquisadores Brito de Menezes (2006) e Araujo (2009), os quais apontam em suas investigações, discussões sobre o distanciamento entre os saberes a ensinar presentes nos textos dos livros didáticos e os saberes efetivamente ensinados pelo professor na sala de aula. Esses autores em suas pesquisas, se debruçam sobre as interações que se constroem e desenvolvem entre o professor – aluno – saber. Essa tríade, é denominada de sistema didático (Brousseau, 1986) e permite estudos sobre as relações didáticas firmadas entre esses três elementos que compõem tal sistema. A partir desta relação construída entre a tríade, surgem os fenômenos didáticos referentes ao ensino de matemática (Brito de Menezes, 2006).

Trataremos a seguir o fenômeno da transposição didática e a estruturação de possíveis sistemas didáticos (subsistemas) a partir da inclusão de um estudante cego em uma sala de aula regular, bem como, a utilização dos objetos ostensivos escolhidos pelo professor para transposição do saber, como ‘variáveis estatísticas e distribuição de frequências’. Também, abordaremos a formação de professores na perspectiva de uma educação inclusiva e a utilização de materiais didáticos indicados para o ensino de pessoas com deficiência visual no componente curricular de matemática. Em seguida, apresentaremos a metodologia, as análises dos dados coletados e nossas considerações finais.

A triangulação didática: o estudante cego e o novo cenário na sala de aula

De acordo com Chevallard (1991), os saberes percorrem um caminho até chegar no seu destino final que é a sala de aula. Nessa trajetória, os saberes sofrem ‘transformações’ as quais foram denominadas por esse autor de Transposição Didática. Esse fenômeno possibilita uma análise do caminho que o saber percorre, desde sua produção na academia, até se tornar um

saber a ser ensinado na sala de aula. Para Chevallard (1991), a transposição didática possui duas fases: transposição didática externa (noosfera) e transposição didática interna.

A primeira fase consiste na transformação do saber científico em saber a ensinar, denominada de transposição didática externa que também é identificada como noosfera, ela é composta por pessoas e instituições que definem e organizam programas e currículos para os sistemas de ensino, ou seja, são os responsáveis por ditar os saberes que devem ser ensinados na escola. O trabalho da noosfera pode ser observado na Base Nacional Comum Curricular (Brasil, 2018) e no documento orientador para o Novo Ensino Médio (Brasil, 2023). A segunda fase a transposição didática interna, se refere ao trabalho docente realizado na sala de aula, que é o resultado das relações didáticas que se desenvolvem entre: professor, aluno e saber, compreendendo suas reflexões, indagações e sua prática. É na fase da transposição didática interna, durante a apresentação dos objetos de conhecimento a serem estudados, que o professor desenvolve ações conscientes e inconscientes, e nem sempre o que o professor prepara em seu plano de aula para ensinar é o efetivamente apresentado aos estudantes (Brito de Menezes, 2006).

Menezes e Santos (2018) discutem sobre os saberes efetivamente ensinados na escola, levantando questionamentos acerca de um possível distanciamento entre os saberes ensinados para ouvintes com relação aos saberes ensinados para estudantes surdos em uma sala de aula inclusiva, na qual temos a colaboração de um tradutor intérprete de Libras (TIL). Para os autores supracitados, a inserção do tradutor intérprete de Libras, nas atividades escolares, modifica diretamente o saber a ser ensinado para os estudantes surdos.

Nesta mesma perspectiva de modificações dos saberes para um determinado público, a partir de suas características particulares, e pensando nas especificidades dos estudantes com deficiência visual incluídos em classes comuns, nessa pesquisa nos questionamos: Existe um possível distanciamento dos saberes ensinados para o estudante cego, com relação aos saberes ensinados para os videntes? Como está se desenvolvendo a relação didática entre professor e alunos nas aulas de matemática com a inclusão de um estudante cego? A inclusão do estudante cego modifica o cenário didático da sala de aula comum?

Para compreendermos o fenômeno da transposição didática interna que ocorre na sala de aula, estudamos mais a fundo a formação dos sistemas didáticos. De acordo com Brousseau (1996), a formação do sistema didático é constituída por três elementos: o professor, o aluno e o saber. Essa tríade, firma uma relação didática que considera as interações desenvolvidas entre tais elementos. É nesses sistemas, que acontece as transformações dos saberes a ensinar em saberes ensinados.

O sistema didático pode ser representado por um esquema triangular, em que cada vértice é representado por um dos elementos. As relações que se constroem entre os elementos são representadas pelos lados do triângulo. Desse modo, as interações que se desenvolvem nesse sistema estão relacionadas a diversos fatores externos, por isto, são consideradas relações dinâmicas e complexas. Esse esquema triangular não é equilátero, mesmo que nossas representações surgiram isso, uma situação didática não ocorre de maneira equilátera, visto que não é possível devido as relações estabelecidas entre os elementos. Por exemplo, a relação estabelecida entre professor x saber é diferente da relação estabelecida entre aluno x saber.

A seguir, a partir da nossa pesquisa, apresentamos a formação de três possíveis sistemas didáticos (subsistemas) observados em uma classe regular com a inclusão de um estudante cego. O primeiro deles, nomeamos de SD1, que é o sistema didático formado pelo professor, por todos os estudantes presentes na sala (videntes e cego), e por um determinado saber matemático. O segundo denominamos de SD2, que é o sistema didático formado pelo professor, por um saber matemático e pelo estudante cego. O terceiro sistema didático, identificamos como SD3, é o mais comum na sala de aula, é formado pelo professor, pelo saber matemático e pelos videntes. A seguir temos as representações dos possíveis sistemas didáticos presentes em uma classe inclusiva:

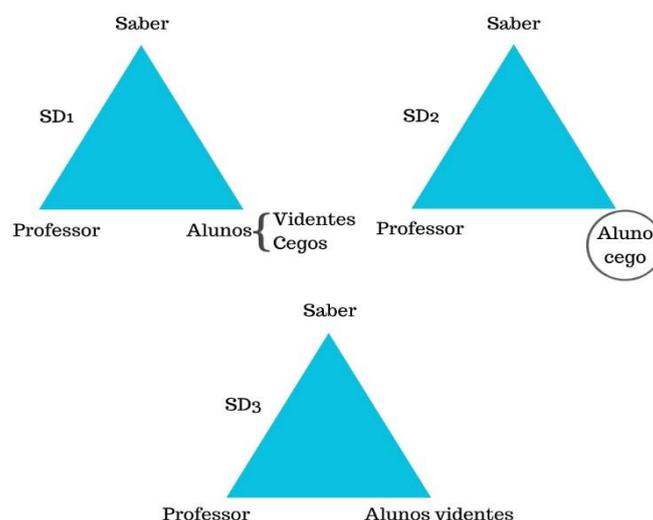


Figura 1.

Classe regular (Dados da pesquisa)

De acordo com Araújo (2009, p.30), “Esse sistema didático é um sistema aberto cuja sobrevivência depende de sua compatibilização com o meio em que ele atua, isto é, ele deve responder as exigências que acompanham e justificam o projeto social em vigor”. Por ser um

sistema aberto o meio implica nas relações que se constroem nesse sistema. A dinâmica presente nos sistemas didáticos são reflexos dos conflitos construídos no desenvolvimento dessas relações. Isso ocorre devido à presença dos elementos humanos, professor e estudantes, que acrescentam nessas relações suas subjetividades, e estas acabam interferindo nas modificações realizadas no saber matemático presente nesse jogo didático, ou seja, na dinâmica dos sistemas didáticos.

Brito de Menezes (2006) afirma que o professor não traduz fielmente o texto do livro didático para os estudantes. Ao buscar estratégias e metodologias para que esse saber se torne compreensível pelos discentes, o professor transforma e reescreve esse saber a ser ensinado, acrescentando seus pontos de vista, sua relação com esse objeto do conhecimento, suas concepções e subjetividades. Para Chevallard (1991), o professor constrói um metatexto a partir do texto didático a ser ensinado, e as modificações no saber são feitas espontaneamente sem que o professor perceba, demonstrando que durante o fenômeno da transposição didática interna, o professor realiza ações conscientes e inconscientes.

Diante das interações que ocorrem no sistema didático, é possível encontrarmos indícios de um possível distanciamento entre os saberes ensinados para o estudante cego com relação aos saberes ensinados para os videntes. Devido ao contexto mencionado nesta pesquisa, fizemos a utilização dos objetos ostensivos e não ostensivos para classificarmos a metodologia de ensino do professor. Temos a intenção de verificar se a metodologia adotada pelo professor da sala de aula observada, viabiliza o ensino-aprendizagem do estudante cego, o que poderá tornar viável a análise de sua prática docente.

Objetos não ostensivos e ostensivos utilizados durante a prática docente

De acordo com Bosch & Chevallard (1999), os objetos ostensivos são perceptíveis e manipuláveis pelos sujeitos humanos, possuem uma característica material e podem ser sentidos ou ouvidos. Como por exemplo: a voz, a escrita, os gestos, os gráficos e notações. Os objetos não ostensivos não possuem essas características, estes não podem ser ouvidos, tocados ou manipulados, pois são ideias, conceitos matemáticos, os quais só podemos representá-los ou invocá-los a partir da manipulação dos ostensivos específicos, para que os não ostensivos associados a eles, se façam presente na atividade matemática. Dessa forma, “(...) o estudo de ostensivos e não ostensivos é essencial para compreensão da atividade matemática” (Bittar, 2017, p. 368).

A maneira para resolver uma atividade matemática é uma escolha do professor. Essas formas escolhidas, para resoluções de atividades, não são independentes. Essas ações são orientadas e justificadas por conceitos matemáticos, que mantêm uma relação de interdependência com as formas de resoluções escolhidas.

Podemos então entender que essas escolhas do que deve ser utilizado na resolução de uma determinada atividade matemática, são orientadas pelos objetos não ostensivos, mas toda representação e simbologia que são percebidas na resolução dessa atividade são objetos ostensivos, “(...) toda manipulação dos ostensivos é regulada pelos não ostensivos” (Bosch & Chevallard, 1999, p.11, tradução nossa). Podemos citar, como exemplo, a expressão: $2 + 6 = 8$, nesse caso temos uma manipulação de objetos ostensivos que representam quantidades, a resolução dessa operação é orientada por um objeto não ostensivo específico para essa atividade, que é o conceito de adição.

A partir disto, compreendemos a relação entre os objetos ostensivos e não ostensivos. Enquanto os ostensivos são perceptíveis e manipuláveis, os não ostensivos regulam a orientação dessa manipulação, justificando e explicando todas as ações para que seja possível chegar à solução de uma atividade matemática. Contudo, mesmo diante da dimensão dos objetos não ostensivos, “(...) não devemos ignorar a importância e a onipresença dos ostensivos no estudo da Matemática” (Kaspary & Bittar, 2013, p.1425).

Formação de professores e materiais didáticos para o ensino de estudantes com deficiência visual

Quando nos referimos a inclusão de estudantes com deficiência nas escolas regulares nos questionamos acerca dos fatores que classificam uma escola como inclusiva ou não. Acreditamos que uma escola inclusiva é aquela que possibilita a todos o acesso a um ensino que reconheça as diferenças e habilidades dos estudantes envolvidos, ofertando atividades inclusivas que possibilite o desenvolvimento escolar, dessa forma, oferecendo um ensino com reais oportunidades para todos.

Ao refletirmos acerca da aprendizagem dos estudantes cegos na classe regular comum, é pertinente refletir sobre as estratégias e metodologias de ensino adotadas pelos professores que favoreçam a aprendizagem desses estudantes, uma vez que, sua condição de cego não compromete o seu desenvolvimento cognitivo.

De acordo com as autoras Fernandes e Healy (2007, 2010), Silva (2010) e Souza (2014), o desenvolvimento escolar dos estudantes com deficiência visual depende de práticas que viabilizem o ensino por meio do tato e da audição. Essas pesquisadoras enfatizam a importância

da utilização de materiais didáticos táteis, em alto relevo, ou programas de computadores, que façam uso de sintetizadores de voz, que possam colaborar com o ensino-aprendizagem desses discentes.

Para Souza (2014, p.19) “(...) a pessoa cega pode e deve participar do programa educacional. Para que isso aconteça de fato, é preciso adaptar ou construir materiais que facilitem e que permitam, de maneira significativa, o processo de ensino e aprendizagem da pessoa com deficiência visual”. Para discutirmos as potencialidades de atividades e materiais didáticos adaptados para o ensino de estudantes com deficiência visual, descreveremos a seguir os materiais construídos pelas autoras citadas durante suas investigações. Fernandes e Healy (2010), diante do desafio de ensinar os conceitos de área e perímetro, como forma alternativa, confeccionaram figuras geométricas em baixo relevo para o reconhecimento das figuras através do tato.

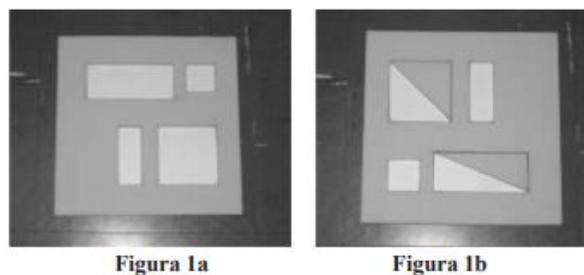


Figura 2.

Prancha para estudos de área e perímetro (Fernandes & Healy, 2010, p. 1119)

Silva (2010), elaborou uma revista em quadrinhos para apresentar o conceito do teorema de Tales. A revista foi desenvolvida com a utilização da escrita braile e também foi ilustrado a descrição do cenário em que se passava a história e as reações gestuais dos personagens.

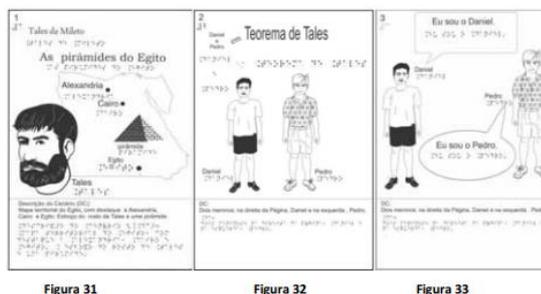


Figura 3.

História em Quadrinhos Adaptadas (Silva, 2010, p. 58)

Souza (2014), utilizou um jogo digital para o estudo de razão e proporção, a ferramenta falante mediava o jogo com os estudantes, dando instruções para que encontrassem soluções

para as perguntas. O jogo apresentou um resultado positivo, os estudantes construíram estratégias levando-os a solucionar os problemas envolvidos na atividade.



Figura 4.

Jogador utilizando a ferramenta (Souza, 2014, p. 69)

As pesquisas de Fernandes e Healy (2010), Marcelly (2010), Souza (2014) vão ao encontro dos estudos de Santos (2020, p. 60), os quais afirmam que “o manuseio de materiais didáticos durante o ensino de conceitos matemáticos para estudantes cegos ou com baixa visão, colabora para construção desses objetos matemáticos na mente dos estudantes”.

A partir das leituras desses estudos, entendemos que os estudantes que se interagem com as atividades propostas têm um melhor rendimento em sala de aula, confirmando o que diz Fernandes e Healy (2010) sobre as atividades práticas para pessoas com deficiência visual, que estas atividades devem ser desenvolvidas de forma prazerosa e motivadora, para que os estudantes sejam provocados a mudar de comportamento na sala de aula, tornando-se sujeitos ativos e participativos de sua escolarização. Nesta linha de pensamento, compreendemos que os estudantes com deficiência visual precisam ser vistos e, notados, entretanto, para que isto ocorra, é necessário a colaboração de todos que estão presentes na sala de aula, sendo o professor não o único, mas, o principal responsável por essa interação didática.

É preciso fazê-los descobrir que a sala de aula oferece formas alternativas para sua aprendizagem, que é um espaço agradável e que podem se sentir acolhidos e seguros para assumir uma postura participativa durante as aulas. Contudo, para que isso aconteça é necessário que realmente a sala de aula seja esse espaço que descrevemos (Santos, 2020, pp. 60-61)

Diante disto, percebemos a importância de uma formação inicial e continuada em uma perspectiva inclusiva, para que os professores não sejam ‘pegos de surpresa’, pelas diferenças presentes no cotidiano escolar. É preciso que o professor tenha consciência da importância de práticas metodológicas inclusivas como as que citamos anteriormente, visto que, tais atividades colaboram com o processo de ensino e aprendizagem de estudantes com deficiência visual.

O aperfeiçoamento docente é uma mudança necessária para atender a diversidade que se faz presente na escola. Por isso, frisamos a importância dessa requalificação na formação do professor, uma vez que, é uma alternativa viável para mudanças efetivas que irão viabilizar a aprendizagem de todos os estudantes presentes na escola regular.

Nesta perspectiva, Santos (2020) desenvolveu o produto educacional intitulado, ‘soroban: ferramenta didática no ensino de matemática para alunos cegos’, que é um material indicado para formação de professores, com o objetivo de auxiliá-los durante o ensino de conceitos matemáticos para estudantes com deficiência visual, que necessitasse de cálculos com as quatro operações fundamentais: adição, subtração, multiplicação e divisão. Neste produto educacional, Santos (2020) demonstra os caminhos de como utilizar o soroban, em seguida, apresenta três propostas de sequências didáticas inclusivas, ou seja, que devem ser aplicadas a todos os estudantes presentes na sala de aula regular comum.

Compreendemos que práticas inclusivas só se farão presentes no cotidiano de uma escola regular comum através de vários caminhos, dentre eles: uma formação contínua dos professores na perspectiva da educação inclusiva, assim como, estudos e diálogos com a comunidade escolar com o foco de identificar as necessidades educacionais dos alunos com deficiência visual. Após o cumprimento destas etapas, o professor de matemática poderá apresentar atividades e materiais adaptados que podem ser aplicados durante o ensino da matemática para alunos com deficiência visual.

Caminho metodológico

Nesta pesquisa, escolhemos trabalhar com a metodologia de natureza qualitativa. Visto que “(...) na investigação qualitativa a fonte direta de dados é o ambiente natural, constituindo o investigador o instrumento principal (...) a investigação é descritiva, e os investigadores interessam-se mais pelo processo do que simplesmente pelos resultados ou produtos” (Bogdan & Biklen, 1994, p. 50). Essas propriedades da pesquisa qualitativa atendem aos interesses para constituição dessa investigação, pois apontam o ambiente natural investigativo como a fonte direta para coleta de dados e o pesquisador como instrumento principal do estudo em questão.

A escolha da escola, cenário da presente pesquisa, foi estabelecida a partir dos seguintes critérios: ter alunos com deficiência visual e possuir projetos que favoreçam o processo de inclusão dos referidos alunos. Assim, selecionamos como sujeitos participantes dessa pesquisa, um professor da educação básica com Licenciatura em Matemática, um estudante cego e alunos videntes de uma turma do 9º ano, da rede pública do estado da Paraíba. A produção de dados se deu por meio de observação participante, com filmagens das aulas, uso de gravador de voz

durante a entrevista realizada com o professor participante da pesquisa, diário de campo para anotações e observações sistemáticas das aulas.

As análises foram desenvolvidas a partir da utilização dos objetos ostensivos escolhidos pelo professor para apresentação dos objetos matemáticos durante a aula sobre variáveis estatísticas e distribuição de frequências. Enquadramos esses objetos nas seguintes categorias: escolhas, informações e saltos (ou faltas). Na categoria de escolhas, identificamos todos os recursos didáticos e nomenclaturas utilizadas pelo professor durante a aula, com o foco de trabalhar o mesmo conceito matemático com o estudante cego e com os videntes.

Em seguida, classificamos a categoria, de informação. Nesta categoria, observamos as informações conceituais que o professor ‘adicionou’ ou ‘retirou’ para que os estudantes compreendessem o objeto matemático apresentado. Essa categoria apontou as informações que o referido professor considerava relevantes e irrelevantes para o ensino com os estudantes participantes desta pesquisa.

É importante destacarmos que o acréscimo ou a retirada de informações no saber, pode viabilizar ou prejudicar a compreensão dos estudantes com deficiência visual. Assim, o professor deve conhecer possíveis dificuldades de assimilar determinados conteúdos, bem como as habilidades dos alunos com deficiência visual. Para tanto, é fundamental elaborar as estratégias pedagógicas que serão utilizadas, antes de acrescentar ou retirar determinada informação conceitual.

Por fim, classificamos como terceira categoria, a de saltos (ou faltas), que compreendeu os conceitos sobre as medidas de tendência central, apresentados para os estudantes videntes e que não foram apresentados para o estudante cego.

Descrição e análise da aula: variáveis estatísticas e distribuição de frequências

Nossas análises foram desenvolvidas a partir da utilização dos objetos ostensivos escolhidos pelo professor, para verbalização do saber ‘variáveis estatísticas e distribuição de frequências’, durante a formação dos possíveis sistemas didáticos (subsistemas) SD1, SD2 e SD3, os quais encontramos indícios em nossa pesquisa a partir da participação de um estudante cego inserido em uma sala de aula regular.

O sistema didático SD1 se refere a constituição: professor, aluno (os) cego/videntes e um determinado saber matemático, já o SD2 é constituído pela tríade: professor, aluno cego e saber. Enquanto o sistema didático SD3 é formado por: professor, alunos videntes e saber. Os objetos ostensivos estudados foram classificados em categorias, como pontuado na

metodologia. Assim, utilizamos as seguintes categorias para classificar esses objetos durante o fenômeno da transposição didática interna: escolhas, informação e saltos (ou faltas).

Os dados coletados e analisados incluem: as filmagens das aulas, a gravação da entrevista, e as anotações no diário de campo das conversas informais in loco. Construímos um relatório descritivo que apresenta os resultados obtidos por meio de cada um dos pontos estudados, buscamos observar a apresentação dos objetos matemáticos para o aluno cego e a apresentação dos objetos matemáticos para os alunos videntes, bem como, discutimos a possibilidades de novos sistemas didáticos (subsistemas) a partir da inclusão do estudante com deficiência visual na sala de aula regular. Em uma pesquisa sobre a inclusão de uma aluna cega nas aulas de matemática, “a professora necessita de conhecimentos sobre as especificidades da deficiência, de fundamentos e elementos sobre a Educação Especial” (Borges et al. 2022, p. 413).

A aula que descreveremos, a seguir, tem como saber matemático ‘variáveis estatísticas e distribuição de frequências’ que aconteceu no dia 17 de julho de 2018, tendo duração de 24 minutos e 57 segundos de efetiva verbalização do saber. O professor utilizou durante a aula, o livro didático, intitulado ‘Vontade de Saber Matemática’ (Souza & Pataro, 2015). No início da aula, observamos uma possível formação do SD3, e este durante toda a aula, apresentou-se com maior prevalência com relação aos sistemas didáticos SD1 e SD2. Nos trechos dos diálogos⁴ do SD3 a seguir, observamos uma aula que se desenvolveu de forma expositiva⁵, nela identificamos, as categorias de escolhas e informações, que irão ser discutidas de acordo com seu surgimento no decorrer da aula. Vejamos o início da aula a seguir:

(P) lembra o procedimento ao qual nós vamos ter noção de como organizar a tabela, o que é necessário para fazer, eu já fiz o passo a passo com vocês, realizando cada coisa, o rol, depois a construção?

(Av) Professor, montar a tabela eu entendi, só não entendi aquele que tem mais quatro negócios, que tem mais de um.

(P) Gente, silêncio, por favor! Inicialmente, nós temos as informações, que são apresentadas em uma pequena tabela, ao qual não vai determinar uma ordem, ela vai se apresentar dados bagunçados. Vamos nos basear em algumas notas da turma, quem poderia me dizer a sua nota de matemática do segundo bimestre?

(Av) seis, sete, oito...

⁴ Na transcrição dos diálogos, representaremos professor (P), alunos videntes (Av), e aluno cego (Ac). Quando o professor se referir ao aluno cego, vamos identificá-lo pelo nome fictício de Jorge. Também, iremos nos direcionar durante a formação dos sistemas didáticos por SD1, SD2 e SD3.

⁵Relacionamos essa aula à concepção baldista, discutida por Câmara dos Santos (2002), sobre o ensino-aprendizagem em matemática. De acordo com o autor supracitado, nesse modelo de ensino, o conhecimento é “despejado” na cabeça do aluno, ele não sabe nada a respeito desse novo conhecimento, é como um balde vazio, que vai enchendo à medida que o professor vai expondo o saber. E o aluno terá “aprendido tudo” quando esse balde estiver completamente cheio. Essa verificação de aprendizagem é dada a partir das notas das avaliações.

(P) calma!
(Av) oito e meio, seis e meio e nove e meio.
(P) Vamos arredondar!
(P) Vamos dizer que essas foram as notas que foram apresentadas, colhidas pra saber quais são as notas de matemática de algum nono. Ok? O primeiro passo é, no caso o segundo passo, depois das informações, é fazer o chamado? rol
(P) O que é o rol?
(Av) organizar em ordem crescente e ordem decrescente, do menor para o maior.
(P) Para que eu possa adiantar meu trabalho, e não ficar repetindo, eu vou analisar. 5, 5, 5, depois 6, 6, 6, depois quantos 7, 7, 7.
(Av) Dois
(P) Quantos oitos?
(Av) Três
(P) O que nós fizemos aqui pessoal?
(Av) O rol
Fonte: Dados da pesquisa.

Ao analisarmos os diálogos anteriores, o professor aparentemente não demonstra dificuldades na apresentação dos saberes para os estudantes videntes. Ele faz uso das nomenclaturas presentes no livro didático e utiliza os ostensivos: ‘fala e símbolos matemáticos’ e os materiais didáticos, ‘livro didático, lousa e lápis de quadro’.

Os ostensivos e os materiais escolhidos pelo professor colaboraram para apresentação do saber e para realização da atividade matemática orientada pelos objetos não ostensivos (variáveis e frequências). Caracterizamos essas ações do professor a partir da categoria de escolhas. Após essa verbalização, os trechos seguintes, nos apontam para indícios da formação do SD1:

(P) Agora, no terceiro passo, construção da tabela, para que haja construção da tabela é necessário termos o segmento de linhas e colunas. O nome linha do direcionamento vertical ou horizontal?
(Av) Vertical!
(P) Por favor, Jorge, a linha dá ideia de quê?
(Ac) Horizontal!
(P) A linha dá ideia de quê?
(Ac) Eu não sei!
(P) Mas tu não disse agora?
(Av) rrsrrrsrrrs
Fonte: Dados da pesquisa.

Durante o surgimento do SD1, o professor pergunta sobre a posição das linhas em uma tabela para o estudante cego, que logo responde que é ‘horizontal’, entretanto, quando o professor faz novamente a pergunta, ele diz que não sabe. Tivemos dúvida se o estudante

respondia de forma mecânica e teria ficado inseguro com a resposta, ou com vergonha, uma vez que, os colegas videntes começaram a se divertir com a situação.

A possível formação desse sistema é de um tempo curto e aparentemente não é significativo para aprendizagem do estudante cego, por não potencializar os recursos ostensivos e materiais didáticos para compreensão do objeto matemático pelo referido estudante. O professor fez uso somente da fala, não utilizou outros ostensivos indicados para explicar a posição das linhas e colunas e, também, não o conduziu a questionamentos. Para Borges et al. (2022) turmas com uma quantidade considerada de alunos, podem dificultar o trabalho dos professores, com relação a elaboração de materiais pedagógicos para alunos com deficiência visual.

A seguir, o professor retorna à explicação a turma como um todo, e novamente não favorece o estudante cego, pelo modo como a explanação é realizada. Entendemos que ela favorece apenas os videntes, pois não utiliza recursos didáticos que colabore com a apresentação desses conceitos para pessoas com deficiência visual. Dessa forma, observamos novamente indícios da formação do SD3. Vejamos:

(P) E a frequência relativa? Como encontro? Eu tenho que lembrar que é basicamente isso. Fazer o total dividido por quanto? Quantas notas temos?

(P) 1, 2, 3, 4, ..., 15

(Av) $\frac{3}{15} = 0.2$

(P) Esse resultado dá quanto?

(Av) 0.2

(P) Certa? Multipliquem por 100. Dá quanto?

(Av) 20

(P) 20%

(P) Então, por favor, como fariam a próxima, dividido pelo total?

(Av) $\frac{2}{15} = 0,1333$

(P) Multiplica por cem, igual a 13%.

(P) Totalizando?

(Av) 100%

(P) Então façam aí: vinte, mais vinte, mais vinte.

(Av) Sessenta

(P) sessenta mais trinta e nove?

(Av) Eita, 99%!

(P) O que aconteceu que não fechou 100%? Vocês viram que teve esse 13,333, se colocar na forma de arredondamento teria que colocar 14%, mas aproximadamente gerou 99%, um a menos um a mais, é mais uma questão de arredondamento. Basicamente, pela estimativa de erro temos que ter 100%.

(P) Ah! Vamos colocar logo todas as variáveis.

(Av) Sete, oito, nove e dez.

(Av) Povo inteligente demais!

Fonte: Dados da pesquisa

No SD3, o professor consegue apresentar os conceitos de variáveis estatísticas e distribuição de frequências: absoluta, relativa, acumulada e acumulada relativa). Além disso, no decorrer da aula, surgiu a necessidade de cálculos com resultados decimais, porcentagens e arredondamentos, e isso, ao que tudo indica, não gerou dificuldades nesse sistema.

Entretanto, classificamos como categoria de ‘informação’ a ausência da apresentação do saber de intervalos de classes, durante esses estudos, visto que, o professor não apresentou esse saber, e, no livro didático, era um dos tópicos que completava os saberes orientados a serem apresentados durante o capítulo de ‘Tratamento da Informação’. O SD3 é encerrado, e logo em seguida, o professor se aproxima do estudante cego, então, esse momento nos aponta indícios da formação do SD2. Nele, identificamos as categorias de: escolhas, informações e saltos (ou faltas). Vejamos:

(P) Então oh, Jorge, levanta aí! Vem cá!

(P) Oh! Vamos passar a mão aqui na parede para entender um pouco, eu não trouxe as coisas, as peças. Quando nós falamos com relação de linha e coluna, nós temos que entender, oh, que, no caso, a linha ela vai ficar na horizontal, e na tabela sempre existe elementos nessa linha. Quando se falar em coluna, vai colocar números com referência à pesquisa nas colunas.

(P) Alguém tem borrachas? Eu preciso de umas quatro borrachas!

Fonte: Dados da pesquisa.

Inicialmente, identificamos a categoria de ‘escolhas’, uma vez que, o professor faz uso da voz como ostensivo, e dos objetos, peças de cerâmicas da parede da sala e borrachas, a fim de apresentar o saber para o estudante cego. No SD2, o livro não é utilizado, pois não é adaptado, e as nomenclaturas (palavras) empregadas durante essa verbalização são confusas, gerando uma insegurança para o professor e para o estudante no momento da explicação. Além disto, mais uma vez, a falta de material didático, levou o professor a utilizar objetos, que em nossa concepção, pode não ter colaborado para aprendizagem do estudante. Observemos o próximo trecho da aula:

(P) Aí quando for uma aula, que eu for demonstrar como faz a percepção a você dá organização das linhas.

(P) De uma única linha, demonstra quantas colunas?

Fonte: Dados da pesquisa

No trecho acima, não é possível entender o que o professor quer dizer com ‘demonstrar como faz a percepção’. Talvez, ele esteja querendo se referir há como fazer a ‘distinção entre

linhas e colunas' em uma tabela. O aluno não faz questionamentos sobre a explicação do professor, e o professor segue:

(P) Oh amigo, vem cá! Silêncio! O colega precisa escutar. Eu quero que você coloque as borrachas em uma única linha, bem organizadozinho.

(P) De uma única linha, demonstra quantas colunas?

(Ac) Quatro.

(P) Agora, quero que você monte uma coluna com essas mesmas peças, uma coluna, só uma coluna.

(Ac) Pronto.

(P) Tá confiante? Isso é uma coluna? A que está na vertical.

(P) Agora, faça uma tabela com duas linhas e duas colunas.

(Ac) Assim?

(P) Ainda não. Você precisa fazer duas linhas e duas colunas.

(P) Ver aí!

(Ac) Assim?

(P) Ver aí! Ok! O que se caracterizou isso? Você construiu duas linhas e duas colunas, a parte de gráficos, antes dessa parte, nós trabalhamos é a construção dessas informações, nessas linhas e nessas colunas, que se geram tabelas ao qual, a cada lugar existe um único elemento.

(P) Dá para se formar inicialmente o que é tabela com linhas e colunas?

(Ac) Sim!

(P) Bate aqui! Beleza!

Fonte: Dados da pesquisa

Neste sistema, o professor teve a intenção de apresentar a construção de uma tabela e a distinção entre linhas e colunas, a partir do toque nas cerâmicas da parede da sala de aula e da manipulação de borrachas. Porém não conseguiu explicar os objetos não ostensivos, linhas e colunas, os objetos matemáticos propostos para serem apresentados durante a aula. De todo conteúdo previsto para ser apresentado durante essa aula os conceitos linhas e colunas foram os que o professor tentou explicar para o estudante cego, ainda assim, não conseguiu apresentar com clareza, tão pouco realizar a construção de uma tabela, ao utilizar as borrachas.

Identificamos a categoria de 'saltos (ou faltas)' no SD2, pois os conceitos de variáveis, distribuição de frequências (absoluta, relativa, acumulada, acumulada relativa), e o desenvolvimento de cálculos com números decimais e porcentagens, foram apresentados durante a aula, sem favorecer a aprendizagem do estudante cego, e no momento que o professor dedicou seu tempo apenas com explicações para este estudante, esses conceitos não foram abordados.

Também identificamos, no SD2, a categoria de 'informação', visto que, também não foi apresentado o saber de intervalos de classes para o estudante com deficiência visual. Essa prática do professor pode acarretar em lacunas na aprendizagem dos discentes em estudos

futuros. Além disto, o professor comete alguns equívocos em suas falas, de forma inconsciente, ele diz a expressão: ‘ver aí!’, que ocorre com frequência durante a aula. São falas automáticas, geradas devido à repetição do discurso na sala de aula direcionada para os videntes. São ações inconscientes do professor, mas que, podem gerar desconforto para o estudante cego.

Ao final da aula, observamos que o trabalho docente pode ser mais favorável ao ensino dos estudantes videntes do que o ensino do estudante cego. Além disto, o professor explica os conceitos para o estudante cego de forma ‘separada’, com os recursos didáticos não convencionais, que ele acredita favorecer a aprendizagem deste estudante. Estamos cientes que mesmo apontando que o professor faz a apresentação dos objetos matemáticos de forma ‘separada’, sabemos que ela não exclui totalmente o aluno cego, pois ele está presente na sala de aula e ouve o que o professor explica, porém não participa, não questiona. Logo, não sabemos se ele consegue compreender os conceitos abordados durante a aula, o que observamos é que as explicações do professor durante a aula favorecem em quase sua totalidade a aprendizagem dos alunos videntes do que a do aluno cego.

Considerações finais

Buscamos em nossa pesquisa evidências do fenômeno da transposição didática interna, durante a aula sobre ‘variáveis estatísticas e distribuição de frequências’, para um estudante cego e para estudantes videntes em uma sala de aula regular.

A formação dos possíveis sistemas didáticos SD1, SD2 e SD3 nos permitiram observar a dinâmica interna de uma classe regular, com a participação de um estudante cego, o que nos leva a compreender que existe a possibilidade de formação de n-sistemas didáticos, em outras situações, como a participação de estudantes surdos, autistas e outros.

A utilização dos objetos ostensivos como categoria nos auxiliou em uma análise mais detalhada das ações do professor durante sua prática, indicando um distanciamento do saber efetivamente ensinado para o estudante cego com relação ao saber efetivamente ensinado aos videntes.

Observamos que o professor teve a intenção de apresentar a construção de uma tabela e a distinção entre linhas e colunas, a partir do toque nas cerâmicas da parede da sala de aula e da manipulação de borrachas. É importante, termos consciência que desenvolver uma atividade inclusiva não implica em utilizar quaisquer objetos. Devem escolher os objetos pela sua potencialidade de mediar a relação entre o saber matemático em questão e o estudante envolvido na situação didática, viabilizando o processo de aprendizagem.

Nossos dados mesmo incipientes, apontam lacunas no saber matemático ensinado para o aluno cego que acarretam dificuldades em sua aprendizagem. Contudo, não queremos responsabilizar o professor por todas as dificuldades na aprendizagem do estudante, visto que, compreendemos que a melhoria de qualidade nesse ensino, depende de diversos fatores, que vão desde uma formação específica para trabalhar com pessoas com deficiência visual, até recursos didáticos que colaborem para o processo de ensino e aprendizagem do público mencionado.

Mesmo diante das dificuldades observadas durante a aula, talvez uma aproximação maior do professor com o estudante cego, estreitasse essa relação didática e possibilitasse a descoberta de maneiras de ensino que viabilizasse o processo de aprendizagem. Além disso, se o professor possibilitasse uma interação construtiva entre todos os estudantes da sala, no momento da apresentação do saber, talvez isto pudesse despertar questionamentos que levasse a um bom desenvolvimento intelectual dos alunos independente de suas diferenças, já que aprendemos com o convívio e com as relações estabelecidas entre os grupos.

A maneira escolhida pelo professor, a ‘separação’ para apresentação dos saberes não possibilitou uma troca de conhecimento entre os alunos presentes na sala de aula. Compreendemos que essa foi a forma que ele imaginou que seria o método mais apropriado para que o estudante aprendesse, contudo, esse modelo implica na falta de interação entre os estudantes, logo não podemos afirmar que existe uma verdadeira inclusão nesse espaço escolar analisado.

Dessa forma, enfatizamos a importância de uma formação continuada, para os professores, na perspectiva inclusiva. Salientamos que é por meio de uma formação, inicial e continuada, que a comunidade escolar vai estar realmente preparada para elaborar metodologias adequadas que respondam as necessidades educacionais especiais de todos os estudantes matriculados na sala de aula regular, independentemente de suas diferenças.

Compreendemos que o docente é o principal responsável para que na sala de aula a inclusão seja uma realidade, por meio de políticas públicas que darão condições para que essa realidade se concretize. Porém, o processo de inclusão de pessoas com deficiência na escola regular é uma responsabilidade de todo sistema de ensino e não somente do professor.

Referências

Araujo, A. J. de. (2009). *O ensino de álgebra no Brasil e na França: estudo sobre o ensino de equações do 1º grau à luz da teoria antropológica do didático*. [Tese de Doutorado em Educação Matemática, Universidade Federal de Pernambuco].

- Bosch, M., & Chevallard, Y. (1999). A sensibilidade da atividade matemática aos ostensivos. Objeto de estudo e problemática. *Pesquisa em Didática da Matemática*, 19 (1), 77–124. <https://revue-rdm.com/1999/la-sensibilite-de-l-activite/> Acessado em 10 de junho de 2023.
- Bogdan, R., & Biklen, S. **Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos**. Tradução Maria J. Alvarez, Sara B. Santos e Telmo M. Baptista. Porto (Portugal): Porto Editora, 1994.
- Borges et al. (2022). Processo de inclusão escolar de uma aluna cega em aulas de Matemática Disponível em <https://revistas.pucsp.br/index.php/emp/article/view/54260> Acessado em 28 de julho de 2023.
- Brousseau, Guy. (1986). Fondements et méthodes de la didactique des mathématiques. In: Recherches en Didactique des mathématiques. Vol. 7, n° 2, p. 33-115. Grenoble.
- Brasil. (1988). *Constituição da República Federativa do Brasil*. Senado Federal. disponível em: https://www2.senado.leg.br/bdsf/bitstream/handle/id/518231/CF88_Livro_EC91_2016.pdf
- Chevallard, Y. (1991) *La transposition didactique*. Grenoble, La pensée Sauvage.
- Conferência Mundial sobre necessidades educativas especiais. (1994). Declaração de Salamanca. <http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/salamanca.pdf> Acessado em 14 de maio de 2023.
- Fernandes, S. H. A. A. & Healy, L. (2010) A Inclusão de Alunos Cegos nas Salas de Aulas de Matemática: Explorando área, Perímetro e Volume Através do Tato. *Bolema*. v.23, n° 37, p.1111-1135. <https://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/bolema/article/view/4306>
- Kaspary, D. & Bittar, M. (2013). Ostensivos como instrumento no estudo das operações de adição e de subtração dos números naturais. Anais do VII CIBEM (pp. 1424-1434). <http://funes.uniandes.edu.co/19206/1/Kaspary2013Ostensivos.pdf>
- Menezes, A. P. A. B. (2006). *Contrato didático e transposição didática: Inter relações entre fenômenos didáticos, na iniciação à álgebra na 6ª série do ensino fundamental*. [Tese de doutorado em Educação Matemática, Universidade Federal de Pernambuco].
- Mendes, E. G. A. (2006). radicalização do debate sobre inclusão escolar no Brasil. *Revista Brasileira de Educação*.v.11, n.º33, p.387-405 <https://www.scielo.br/j/rbedu/a/KgF8xDrQfyy5GwyLzGhJ67m/>
- Menezes, M. B. de. & Santos, W.F. dos. (2018). As modificações no saber efetivamente ensinado em uma sala inclusiva para alunos surdos: o caso do conjunto dos números naturais. In: *Revista do Programa de Pós- Graduação em Educação Matemática (UFMS)*. V. 11. n° 27. <https://periodicos.ufms.br/index.php/pedmat/article/view/7217>
- Mello, H. de. & Machado, S. (2017). A formação histórica da educação para cegos no Brasil: uma análise contextualizada das leis do Império à República – 1º Seminário Luso Brasileiro de Educação Inclusiva: o ensino e aprendizagem em discussão (p. 26-40). <https://ebooks.pucrs.br/edipucrs/anais/i-seminario-luso-brasileiro-de-educacao-inclusiva/assets/artigos/eixo-1/completo-2.pdf>

- Menezes, M. B. de. (2020). Praxeologia do professor e do aluno: uma análise das diferenças no ensino de equações do segundo grau. [Tese de Doutorado em Educação Matemática, Universidade Federal de Pernambuco].
- Ministério Público do trabalho. (2016). *Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência*. Procuradoria Regional do Trabalho. 60 p.
- Ministério da Educação. (2001). *Diretrizes nacionais para educação especial na educação básica*. Secretária de Educação Especial. MEC, SEESP.79 p.
- Santos, V. L. O. dos. (2020). Análise sobre o fenômeno da transposição didática interna no ensino de estatística: um estudo com a inclusão de um aluno cego em uma sala de aula regular. [Dissertação de Mestrado em Educação Matemática, Universidade Estadual da Paraíba].
- Santos, V. L. O. dos. & Menezes, M. B. de. (2020). Soroban: ferramenta didática para alunos cegos no ensino de matemática. [Produto Educacional do Mestrado em Educação Matemática, Universidade Estadual da Paraíba]. <http://tede.bc.uepb.edu.br/jspui/handle/tede/3922>
- Silva, L. M. S. (2010). As histórias em quadrinhos adaptadas como recurso para ensino da matemática para alunos cegos e videntes. [Dissertação de Mestrado em Educação Matemática, Universidade Estadual Paulista].
- Silva, L. M. S. (2015). Do improviso às possibilidades de ensino: estudo de caso de uma professora de matemática no contexto da inclusão de estudantes cegos. [Tese de Doutorado, Universidade Estadual Paulista, Instituto de Geociências e Ciências Exatas]
- Souza, N. T. (2014). Conversando sobre razão e proporção: uma interação entre deficientes visuais, videntes e uma ferramenta falante. [Dissertação de Mestrado em Educação Matemática, Universidade de Anhanguera de São Paulo].
- Vygotski, L. (1997). Obras escogidas – V: Fundamentos da defectología. Tradução: Blank, J, G. Madrid. Visor.