

## La Enseñanza de medidas de tendencia central a un estudiante ciego en clases de matemática: desafíos de la inclusión.

### O ensino das medidas de tendência central para um estudante cego nas aulas de matemática: desafios da inclusão

**Vanessa Lays Oliveira dos Santos, Marcus Bessa de Menezes, Eduardo Gomes Onofre**

Data do recebimento: 05-07-2023  
 Data de aceitação: 04-10-2024

<p><b>Resumen</b></p>	<p>La Transposición Didáctica es el fenómeno que describe el camino recorrido por el conocimiento, desde su creación científica hasta convertirse en objeto de enseñanza en las escuelas. Este trabajo forma parte de la investigación de maestría (SANTOS, 2020), donde buscamos evidencias de Transposición Didáctica Interna, durante la enseñanza de medidas de tendencia central, en un aula de 9° grado, con la inclusión de un estudiante ciego. En esta investigación participaron el profesor de la clase, el estudiante ciego y los alumnos videntes. Se trató de identificar si existe una brecha entre el conocimiento que se imparte al estudiante ciego y el conocimiento que se imparte a los alumnos videntes. Encontramos, incluso con datos incipientes, lagunas en los conocimientos impartidos a los estudiantes invidentes que conducen a dificultades en su aprendizaje.  <b>Palabras clave:</b> Inclusión, Estudiante ciego, Estudiantes videntes, Medidas de Tendencia Central, Transposición Didáctica Interna.</p>
<p><b>Abstract</b></p>	<p>Didactic Transposition is the phenomenon that describes the path taken by knowledge, from its scientific creation to becoming an object of teaching in schools. This work is part of the master's research (SANTOS, 2020), where we seek evidence of Internal Didactic Transposition during the teaching of measures of central tendency in a 9th grade classroom, with the inclusion of a blind student. The class teacher, the blind student and the sighted students participated in this research, and based on them we sought to identify if there is a distance between the knowledge taught to the blind student and to the sighted students. Thus, even with incipient data, we found gaps in the mathematical knowledge taught to blind students that lead to difficulties in their learning.  <b>Keywords:</b> Inclusion, Blind student, Sighted students, Measures of Central Tendency, Internal Didactic Transposition.</p>
<p><b>Resumo</b></p>	<p>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. Este trabalho é recorte da pesquisa de mestrado (SANTOS, 2020), onde buscamos evidências da Transposição Didática Interna, durante o ensino das medidas de tendência central, em uma sala de aula do 9º ano, com a inclusão de um estudante cego. Participaram dessa pesquisa, o professor da turma, o estudante cego e os estudantes videntes. Procuramos identificar se existe um distanciamento do saber ensinado para o estudante cego, com relação ao saber ensinado para os</p>

estudantes videntes. Constatamos, mesmo com dados incipientes, lacunas no saber ensinado para o estudante cego que acarretam dificuldades em sua aprendizagem.

**Palavras-chave:** Inclusão, Estudante cego, Estudantes videntes, Medidas de Tendência Central, Transposição Didática Interna.

## 1. Introdução

Atualmente, a presença de estudantes com deficiência visual é crescente nas escolas regulares brasileiras. Essa realidade é reflexo de um sistema de ensino brasileiro que abrange discentes com diferentes condições de aprendizagem e que busca o cumprimento das leis através de políticas públicas, que garantem o direito de todos os estudantes de aprender e conviver com os demais, independente de suas diferenças. Diante disto, a diversidade, presente nas escolas, tem imposto à sociedade de forma geral, mas em especial aos educadores, um revisitar em suas concepções e crenças, sobre o que se considera ser diferente, já que o saber conviver com o outros se faz necessário no meio escolar, no trabalho, na vida em sociedade (Fernandes; Healy, 2010).

Antes da década de 90, pessoas com deficiência eram mantidas em instituições especializadas, que “limitavam” em alguns aspectos a convivência desses sujeitos com os considerados “normais” pela sociedade dominante. Esse modelo de segregação implementado pela educação, com divisões de espaços de aprendizagem, não estreitava o convívio entre as pessoas acometidas por alguma deficiência e aquelas classificadas como “normais”. Considerando que o convívio com as diferenças, possibilita diferentes aprendizados e abrem novos leques de oportunidades, julgamos a segregação como prejuízo para construção da cidadania do público acometido pela deficiência visual.

Contudo, mesmo diante de todas as críticas sobre as instituições especializadas, de acordo com Mello e Machado (2017), é inegável as contribuições históricas riquíssimas de instituições especializadas brasileiras, dedicadas à educação de pessoas com deficiência visual, das quais podemos citar: o Instituto Benjamin Constant<sup>1</sup> (IBC), que está localizado no Rio de Janeiro, e a Fundação Dorina Nowill<sup>2</sup>, localizada em São Paulo. Essas Instituições desenvolveram e desenvolvem um papel muito importante na educação de pessoas com deficiência visual, desde o nascimento até a vida adulta.

A partir dos anos noventa, através de pressões da sociedade, surgem novas perspectivas de mudanças para o modelo de educação oferecido aos estudantes com deficiência visual. Educadores, familiares e demais profissionais interessados

---

<sup>1</sup> O Instituto Benjamin Constant, fundado em 1854, é uma instituição pioneira no Brasil para educação de pessoas cegas.

<sup>2</sup> A Fundação Dorina Nowill para Cegos é uma organização sem fins lucrativos e de caráter filantrópico. Há mais de 75 anos, desenvolve trabalhos voltados para à inclusão social de pessoas com deficiência visual.

em um processo educacional inclusivo, reivindicaram o direito da escolarização de pessoas com deficiência em instituições de ensino regular. Após muitas lutas, as vozes desses grupos foram ouvidas, e obtiveram conquistas que estão amparadas por leis.

Sobre as leis relacionadas a garantia desses direitos, iremos sublinhar a Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB) nº 9.394/1996 e a Lei Brasileira de Inclusão (LBI) nº 13.146/2015, que garantem a permanência, igualdade e acessibilidade de pessoas com deficiência nas salas comuns, bem como, a inclusão social e cidadã 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 irão garantir os princípios de igualdade e equidade no ensino de todos os educandos matriculados nas instituições públicas brasileiras. Neste processo, outros fatores também irão colaborar, entre eles, o aspecto profissional e humano dos educadores envolvidos.

Assim, a partir do momento em que as pessoas com deficiência visual passaram a frequentar a escola regular, tornou-se urgente e necessário a busca por novas metodologias e estratégias de ensino, que viabilizassem a compreensão de tais pessoas sobre os objetos do conhecimento. Essa busca por novas práticas de ensino, surge devido as diferenças e especificidades desse público, que necessita de adaptações em seu processo de ensino-aprendizagem desenvolvido nas instituições de ensino regular. Para Vygotski (1997) a falta de um dos sentidos presente nas pessoas com deficiência sensorial, não é um obstáculo para a aprendizagem escolar, mas a utilização de formas inadequadas de ensino.

Devido a mencionada realidade que a escola passou a vivenciar, buscamos averiguar se verdadeiramente na escola regular, os princípios de igualdade e equidade estavam sendo assegurados aos estudantes com deficiência visual. Diante disto, destacamos as autoras: Fernandes (2004), Fernandes e Healy (2010), Souza (2014) e Marcellly (2015), que discutem em seus estudos, as potencialidades e habilidades que os estudantes com deficiência visual apresentam perante atividades que são desenvolvidas por eles, em classes comuns, através de práticas pedagógicas que oferecem condições específicas para que aconteça aprendizagem. Compreendemos que a eficácia do processo de ensino-aprendizagem dos estudantes com deficiência visual, nas escolas regulares, 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 para os mencionados discentes, nos aprofundamos nos trabalhos dos seguintes autores: Yves Chevallard (1991), pioneiro sobre os estudos do fenômeno da Transposição Didática, e também os pesquisadores Brito de Menezes (2006), Araujo (2009) e Bessa de Menezes (2010), os quais apontam em suas investigações, importantes 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 e permite estudos sobre as relações didáticas firmadas entre esses três elementos importantes que compõem esse sistema. A partir dessa relação

construída entre a tríade, surgem os fenômenos didáticos referentes ao ensino de matemática (Brito Menezes, 2006).

Trataremos a seguir do fenômeno da transposição didática, da estruturação de possíveis sistemas didáticos (subsistemas) a partir da inclusão de um estudante cego em uma sala de aula regular, bem como, da utilização dos objetos ostensivos escolhidos pelo professor para transposição do saber em questão. Também, abordaremos a formação de professores na perspectiva de uma educação matemática inclusiva, nossa metodologia, análises dos dados coletados e por fim nossas considerações finais.

## 2. Transposição didática

De acordo com Chevallard (1991), os saberes percorrem um caminho até chegar no seu destino final, nessa trajetória, esses 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 nas academias, até se tornar um saber a ser ensinado na sala de aula. Para Chevallard 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 (noosfera), 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 nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e no documento orientador para o Novo Ensino Médio. A segunda fase, se refere ao trabalho docente realizado na sala de aula, é o resultado das relações didáticas professor/aluno, com o saber envolvido, suas reflexões, indagações e sua prática. É durante a fase da transposição didática interna, no momento da apresentação dos objetos do 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 ensinado (Brito de Menezes, 2006).

Trabalhos como o de Bessa de Menezes e Santos (2018), discutem sobre os saberes efetivamente ensinados, levantando questionamentos importantes a cerca de um possível distanciamento entre os saberes ensinados para estudantes ouvintes, com relação aos saberes ensinados para estudantes surdos em uma sala de aula comum inclusiva, na qual temos a colaboração de um tradutor intérprete de Libras. Para os autores, a inserção do tradutor intérprete de Libras modifica diretamente o saber a ser ensinado para os estudantes surdos.

Nessa 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 na sala de aula regular, em nossa pesquisa nos questionamos: Existe um possível distanciamento dos saberes efetivamente ensinados para o estudante cego, com relação aos saberes efetivamente ensinados para os videntes? Como está se desenvolvendo a relação

didática nas aulas de matemática com a inclusão de um estudante cego, visto que, a inserção desse estudante, modifica o cenário didático dentro da sala de aula?

## 2.1 Sistema didático: o estudante cego e o novo cenário na sala de aula regular

Para compreendermos o fenômeno da transposição didática interna que ocorre na sala de aula, aprofundamos na formação dos sistemas didáticos. De acordo com Brousseau (1996), a formação do sistema didático é construída através de três elementos importantes: o professor, o aluno e o saber. Essa tríade firma uma relação didática que se constrói considerando as interações desenvolvidas entre tais elementos. Nestes sistemas acontece todas 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, tal situação 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 sala de aula regular com a inclusão de um estudante cego. O primeiro deles, nomeamos de SD1, é o sistema formado pelo professor, por todos os estudantes presentes na sala (videntes e cego), e por um determinado saber matemático. O segundo sistema didático denominamos de SD2, este é 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 a representação dessas possíveis formações:

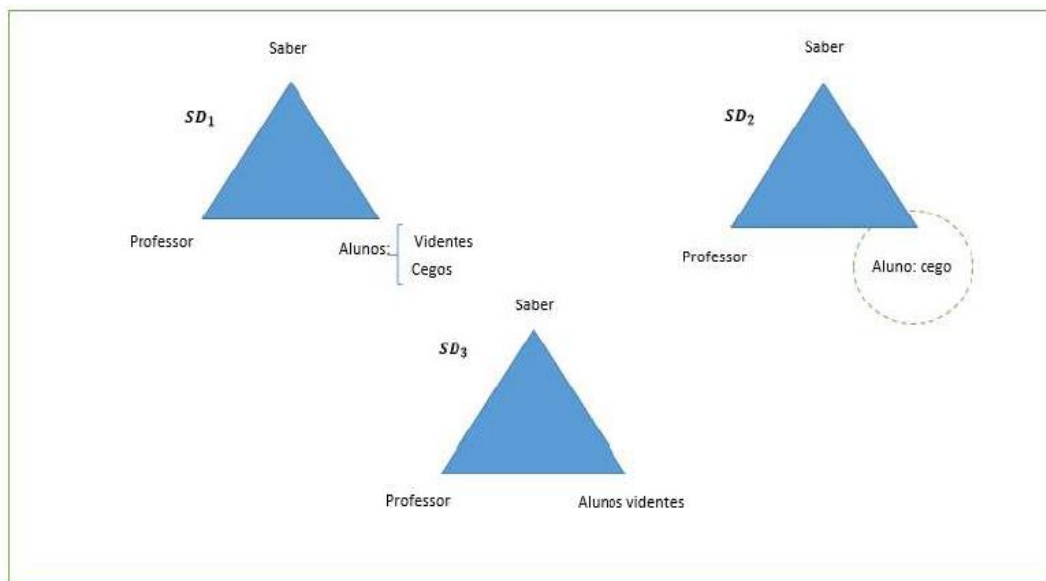


Figura 1. Sala de aula regular. Fonte: a pesquisa

De acordo com Araújo, “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” (Araújo, 2009, p.30). Por ser um sistema aberto, o meio implica nas relações que se constroem nesse sistema, a dinâmica presente nos sistemas 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 essas subjetividades, 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, ele 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 elementos que indique indícios de um possível distanciamento entre os saberes efetivamente ensinados para o estudante cego com relação aos saberes efetivamente ensinados para os videntes. Diante disto, nessa pesquisa fizemos a utilização dos objetos ostensivos e não-ostensivos, para classificarmos a metodologia do professor e tornar viável a análise de sua prática.

## 2.2 Objetos ostensivos e não ostensivos

De acordo com Bosch e 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. Entretanto, os objetos não ostensivos não possuem essas características, esses 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 maneiras/formas escolhidas para resoluções de atividades, não são independentes, essas ações são orientadas e justificadas por conceitos matemáticos, que mantém uma relação de interdependência com as formas de resolução 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).

### 2.3 Formação de professores na perspectiva inclusiva

Quando nos referimos a inclusão de estudantes com deficiência nas escolas regulares, 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 potencialidades dos estudantes envolvidos, ofertando estratégias e metodologias que colaborem para o sucesso escolar, dessa forma, oferecendo um ensino com reais oportunidades para todos.

Ao refletirmos acerca da aprendizagem dos estudantes cegos na sala de aula regular, 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. As autoras (Fernandes; Healy, 2007), (Fernandes; Healy, 2010), e (Marcelly, 2010), discutem

sobre as habilidades que estudantes com deficiência visual apresentam perante a realização de atividades, quando tais atividades oferecem condições específicas para que ocorra a aprendizagem desses discentes. De acordo com as autoras, o desenvolvimento escolar de estudantes com deficiência visual depende de atividades e práticas que viabilizem o ensino por meio de outros sentidos, como o tato e a audição.

Diante disto, percebemos a importância de uma formação inicial e continuada numa perspectiva inclusiva, para que os professores não sejam “pegos de surpresa”, pelas diferenças presentes no cotidiano escolar. Esse ponto foi discutido por Fernandes e Healy (2007), essas autoras descrevem os desafios enfrentados por professores ao se depararem com estudantes com deficiência visual em suas aulas pela primeira vez. Através de uma entrevista, as autoras apresentam as vozes desses professores, que se questionavam: como ensinar para esses estudantes? Como usar a lousa? Quais exemplos utilizar? Quais materiais didáticos utilizar? Essa discussão é de uma pesquisa de 2007, contudo, se pararmos para observar as pesquisas atuais sobre inclusão, vemos que elas trazem o mesmo discurso, com questionamentos semelhantes há os de quase duas décadas, como visto em Fernandes e Healy. E isso nos faz refletir sobre os procedimentos que estão sendo tomados para preparar a comunidade educacional para o desenvolvimento de um ensino verdadeiramente inclusivo. Pesquisas atuais demonstram que estamos avançando com relação a inclusão de pessoas com deficiência em salas de aula regulares, contudo, a passos lentos, se formos analisar que desde a década de noventa já se passaram mais de trinta anos.

Fernandes e Healy (2010), novamente destaca a importância da formação de professores que lecionam para estudantes com deficiência visual, visto que, dentre muitas dificuldades, um dos maiores conflitos individuais enfrentados pelos professores desse público em questão, são relacionados às escolhas das práticas pedagógicas que devem ser adotadas nesse ensino. Ou seja, quais recursos didáticos utilizar, quais estratégias traçar, para que o estudante com deficiência visual possa aprender?

Dessa forma, vemos a importância e necessidade de discutir sobre práticas inclusivas para o ensino de pessoas com deficiência, na formação inicial, em pós-graduações, e durante cursos de capacitação, visando apresentar/reciclar as práticas pedagógicas dos professores/futuros professores. Acreditamos que a formação na perspectiva inclusiva é um dos caminhos que devem ser priorizados para que o ensino aconteça para todos independente de suas diferenças, uma vez que, a legislação assegura a esses sujeitos o acesso, a permanência e o desenvolvimento de habilidades e competências na sala de aula comum. Nossas práticas docentes não podem ser contrárias as legislações que asseguram uma educação de qualidade para todos. Segundo El Tassa, Rodaski e Cruz (2023) embora no Brasil existem políticas públicas direcionadas à inclusão escolar de estudantes com deficiência, ainda temos uma enorme lacuna entre o que está sendo garantido nas legislações e o que se aplica nas escolas públicas brasileiras.

Acreditamos que a inclusão parte principalmente do professor, pois é ele que conduz o ensino na sala de aula. Dessa forma, é o principal responsável por promover, através de metodologias e estratégias, a inclusão do estudante com



deficiência na sala de aula regular. Contudo, não podemos responsabilizar o professor como o único responsável nessa missão, temos consciência que a inclusão de estudantes com deficiência não se restringe a formação de professores. Para que a inclusão aconteça, outros fatores estão relacionados, entre eles, uma boa estrutura física, recursos didáticos específicos ou adaptados para esse público, apoio da gestão escolar e do sistema de ensino como um todo para que a escola seja dita como inclusiva.

Marcelly (2010) afirma que para uma escola ser de fato inclusiva é necessário analisar variáveis como a “estrutura organizacional da escola, equipe técnica, docentes qualificados, recursos materiais (financeiros e didáticos), e outros que, interferem diretamente na ação educacional” (p. 5).

Por fim, a verdadeira inclusão acontece com o trabalho de todos que fazem a escola, seja professores, gestores e toda comunidade escolar, além de condições adequadas para que esse ensino se efetive. A educação inclusiva é um desafio para todos os atores da educação, e não é porque é desafiante que ela não acontecerá. Todas as nossas intenções e ações em busca de um ensino com qualidades para os estudantes atendidos pela educação especial, no caso dessa pesquisa, os estudantes cegos, cada ação por menor que aparentemente seja, se ela apresentar um bom objetivo, irá colaborar com o aprendizado desses estudantes, por isso a importância e ênfase dada a formação de professores, na qual seja trabalhada essa temática para diminuirmos os obstáculos e construirmos uma educação pública de qualidade e inclusiva.

#### 4. Metodologia

A escolha da escola campo da pesquisa foi estabelecida a partir de critérios que julgamos importantes para coletar as informações necessárias que respondessem aos nossos questionamentos. Um desses critérios, foi o número elevado de matrículas de estudantes cegos ou com deficiência visual, o que favorecia um estudo mais abrangente sobre o ensino para esse público, além da escola apresentar diversos projetos voltados para a inclusão desses estudantes.

Tomamos 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 coleta de dados se deu através de: observação participante, com o uso de gravador, diário de campo para anotações, observações sistemáticas das aulas, entrevista semiestruturada e conversas informais. A entrevista foi elaborada com cinco perguntas semiestruturada, pois acreditamos que esta seria a melhor forma para coletarmos do professor suas concepções acerca da aprendizagem de um estudante cego em uma sala de aula regular, no que tange o ensino de estatística. Essa entrevista foi aplicada após a última observação das aulas, para que nossas perguntas não sugestionassem o professor em seus métodos de ensino. Durante a entrevista, buscamos identificar os seguintes tópicos: a concepção do professor com relação a importância do conteúdo de estatística para o 9º ano; as dificuldades enfrentadas pelo docente durante o ensino de estatística para o estudante cego; as fontes utilizadas para trabalhar em sala de aula além do livro didático; cursos de

capacitações na perspectiva inclusiva e concepção do professor acerca da participação do estudante cego em exercícios virtuais extraclasse.

As análises foram desenvolvidas a partir da utilização dos objetos ostensivos escolhidos pelo professor para apresentação dos saberes durante a aula sobre as medidas de tendência central. 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, para trabalhar o mesmo conceito matemático com o estudante cego e com os videntes.

Em seguida classificamos a segunda categoria como a de *informação*, nela observamos as informações conceituais que o professor “adicionou” ou “retirou” para que os estudantes compreendessem o saber abordado. Essa categoria nos apontou quais informações o professor considerava relevante para o ensino de estudantes videntes e quais considerava irrelevantes no ensino para o estudante cego e vice-versa. É importante destacarmos que o acréscimo ou a retirada de informações no saber, pode viabilizar ou prejudicar a compreensão pelos estudantes desses objetos do conhecimento.

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.

## 5. Apresentação e discussões

Nossas análises foram desenvolvidas a partir da utilização dos objetos ostensivos escolhidos pelo professor para verbalização do saber das Medidas de Tendência Central, 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.

Os objetos ostensivos estudados foram classificados em categorias, como pontuado na metodologia, 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 através de cada um dos pontos estudados, buscando evidências de um possível distanciamento entre os saberes efetivamente ensinados para o estudante cego e os saberes efetivamente ensinados para os estudantes videntes. Posteriormente, discutimos a possibilidades de novos sistemas didáticos (subsistemas) a partir do processo de inclusão escolar de estudantes com deficiência visual.

### 5.1 Aula sobre medidas de tendência central

A aula que descreveremos, tem como saber matemático as medidas de tendência central (média, moda e mediana), ela aconteceu no dia 31 de julho de 2018 com duração de 16' 51" de efetiva verbalização do saber, e foi iniciada com um diálogo<sup>3</sup> entre o professor e os estudantes da turma. Durante essa aula, o professor utiliza o livro didático Vontade de Saber Matemática (Souza; Pataro, 2015). Esse livro é o principal recurso na apresentação dos saberes para os estudantes videntes.

### 5.1.1 Diálogos da apresentação dos saberes para os estudantes videntes

(P) 3, 4, 5, 6, 7, 8... Como fazer uma média aritmética deles?

(Av)  $3 + 4 + 5 + 6 + 7 + 8 = 33$

(P) Dividido por quanto? Pela quantidade.

(Av) 6

(P) Psiuuu, façam silêncio por favor! Preciso passar aqui para Gabriel, quero dizer, João. Posso continuar?

(Av) Sim.

(P) Obrigado! Para que então ele venha entender, Jorge precisa escutar.

(P)  $33/6$ ?

(Av) 5,5

(P) Foi compreensível?

(Av) Sim.

(P) Aí nós temos a mediana, a mediana vai apresentar duas situações para vocês, quando for uma quantidade par: 1, 2, 3, 4. Quando for uma quantidade par eu vou somar os dois do meio e dividir por? dois

(Av) 2

(P) Olha só,  $2 + 3 / 2 = 2,5$

(P) Caso venha acontecer uma mediana, em quantidade ímpar, eu só vou pegar aquele do? Meio.

(Av) Meio.

(P) Tudo tranquilo?

(Av) Sim.

(P) E a moda é aquela que repete mais a frequência, pode acontecer ela bimodal, que significa o quê?

(Av) Duas vezes a moda.

(P) E quando não aparece nenhuma repetição?

(Av) Amodal.

---

<sup>3</sup> Na transcrição dos diálogos, representaremos professor (P), estudantes videntes (Av), e estudante cego (Ac). Quando o professor se referir ao estudante cego, vamos identificá-lo pelo nome fictício de Jorge. Também, iremos nos direcionar durante a formação dos sistemas didáticos por SD1, SD2 e SD3.

(P) Muito bem, vocês estão dominando a situação, vou passar aqui pra ele, eu preciso somente de silêncio para vocês irem desenvolvendo o de vocês, e eu fazendo aqui com ele.

(Santos, 2020, p. 77)

Conseguimos durante essa passagem da aula, identificar uma forte presença da formação do SD3, que é o sistema didático formado pelo professor, pelo saber das medidas de tendência central e pelos estudantes videntes. O professor apresenta segurança no momento da efetivação dos saberes, é rápido e logo conclui a explanação sobre as medidas de tendência central. Identificamos nesse sistema as categorias de *escolhas* e *informações*.

O desenvolvimento da aula no SD3, se deu de forma expositiva, o principal recurso didático utilizado durante a aula foi o livro didático, além da lousa e do lápis de quadro. E quanto às nomenclaturas, o professor utilizou as indicadas pelo livro didático para tratar os conceitos sobre as medidas de tendência central. Além desses recursos didáticos o professor faz uso dos ostensivos; voz e símbolos, que representam quantidades, para resolver uma atividade matemática orientada por um objeto não ostensivo específico para essa atividade, que é o conceito de média aritmética. Caracterizamos esse momento da aula como categoria de *escolhas*.

Na categoria de *informação*, observamos que o professor ao definir o conceito de média aritmética, não utiliza a definição como está apresentada no livro, em vez de colocar que a média aritmética “*é a soma dos valores atribuídos à variável, dividido pela quantidade de valores adicionados*”, ele retira algumas informações e define média aritmética, como sendo “*a soma das variáveis, dividida pela quantidade de variáveis*”. Entretanto, não observamos que essa mudança na definição do conceito de média, tenha gerado dificuldades na aprendizagem dos estudantes videntes.

Também observamos nessa passagem, a formação do SD1, que é o sistema formado pelo professor, e por todos os estudantes presentes na sala (videntes e cego), e também pelo saber das medidas de tendência central. O SD1, é formado naturalmente, apenas pelo fato do aluno está na sala e ouvir as explicações do professor, mesmo não interagindo, já configura a formação desse sistema.

Durante a aula o estudante cego não participou de forma ativa dos diálogos desenvolvidos entre o professor e os estudantes videntes. Ele não teve oportunidade para interagir na aula. O professor não provocou uma interação entre os estudantes. Aliás, ele “separou” os momentos de apresentação dos saberes, inicialmente para os estudantes videntes e em seguida para o aluno cego. Os estudos de Santos e Borba (2021), sobre conceitos probabilísticos de um estudante cego, constaram que além das tarefas e ferramentas de mediação, também é necessário favorecer as interações em sala de aula para que o estudante cego compreenda o conceito matemático proposto.

Em um dos momentos da aula o professor diz:

(P) Psiuuu, façam silêncio por favor! Preciso passar aqui para Gabriel, quero dizer, Jorge. Posso continuar?

(P) Obrigado! Para que então ele venha entender, Jorge precisa escutar.

(SANTOS, 2020, p. 78-79)

No trecho acima, podemos perceber que o professor pede silêncio aos estudantes videntes para que o estudante cego ouça as definições apresentadas. É neste momento que o professor se dirige em direção a carteira do estudante cego, mas não elabora nenhum procedimento pedagógico que facilitasse a aprendizagem deste estudante. Essa aula não demonstrou uma interação entre os sistemas SD2 e SD3, o que aponta que o fato do estudante cego estar inserido nessa sala de aula regular, não necessariamente acarreta em uma inclusão escolar.

### 5.1.2 Diálogos da apresentação dos saberes para o estudante cego

No SD2 o professor enfrenta algumas dificuldades, dessa forma ele busca principalmente na fala e nos objetos utilizados, estratégias distintas para conseguir apresentar o saber das medidas de tendência central para o estudante cego. O principal *objeto ostensivo* utilizado pelo professor no SD2 foi a voz, e os seguintes objetos: peças de um jogo de xadrez e um aparelho celular. A utilização das peças do jogo de xadrez, teve como objetivo “facilitar” a compreensão dos objetos do conhecimento pelo estudante com deficiência visual.

(P) Olhe, aqui nós temos as peças de xadrez, eu quero inicialmente que você separe em variáveis.

(Ac) Como assim?

(P) Os peões, o cavalo, cada um com seus aliados, separe em montinhos.

(P) Então você está vendo que pelas peças do tabuleiro de xadrez nós construímos variáveis?

(Ac) Hunhun...

(P) E nós vimos que cada uma tem sua frequência. Peões (2), torre (2), cavalos (2), bispos (2), rainha (1) e rei (1).

(Santos, 2020, p.80).

Nesse primeiro momento, observamos que o professor familiariza o estudante cego com as peças do jogo de xadrez e com a quantidade de cada uma delas. O seu objetivo é apresentar o conceito de moda. Entretanto, percebemos alguns equívocos do professor, com relação aos diálogos com este estudante. O professor diz: “olhe aqui”, “você está vendo...”, se o estudante cego não enxerga, como ele pode estar vendo? Acreditamos que isso ocorre, devido à repetição do discurso na sala de aula direcionado aos videntes, acarretando em expressões automáticas, em que o professor fala, de forma inconsciente, sem que perceba os equívocos:

Em seguida, o professor inicia o processo de apresentação do conceito de moda.

(P) Aí eu pergunto a você, em relação à moda, nós teríamos alguma moda, aquela que mais se repetisse, qual seria?

(Ac) Os peões.

(P) O que significa a moda? A moda significa que pode existir uma frequência grande de repetições. Aí deixa eu fazer uma pergunta a você, vou tirar os peões, se eu tirar, eu continuo tendo alguma moda? Como as duas torres?

(Ac) Pode ser, tipo sem contar, só com um? Então é os dois que tem dois cavalos, dois bispos e duas torres.

(P) Então no caso eu teria uma tri...

(Ac) Trimodal.

(P) porque seria três modas distintas, pode ter apenas a bimodal se você tirar os bispos, ficará duas torres e dois cavalos uma bimodal. Até aí tudo bem?

(Ac) Hum...

(P) Beleza.

(Santos, 2020)<sup>4</sup>.

Nesse trecho acima, podemos identificar a categoria de escolhas, uma vez que, o professor escolheu um jogo de xadrez para tentar apresentar o não ostensivo que é o conceito de moda. Ele utilizou o ostensivo voz, para juntamente com as peças do jogo, realizar a apresentação. Ao iniciar é possível perceber que o estudante tem respostas mecânicas, ou seja, prontas e rápidas, é perceptível uma espécie de revisão do que está sendo apresentado, identificamos essa situação ainda mais forte na passagem que o professor diz: “então no caso eu teria uma tri...” em seguida o estudante completa: “trimodal”. O professor finaliza essa etapa e não conseguimos identificar se o estudante compreendeu o conceito de moda ou se apenas relacionou as peças com quantidades.

O professor segue a explanação dos conceitos, dessa vez com a mediana:

(P) Agora quero que você entenda o que se coloca como média... mediana, que já dá ideia de meio. Então, aqui, estou lhe apresentando cinco peças: duas torres, um rei e dois cavalos. Se eu colocar nessa ordem, qual dessas peças se colocaria como a mediana, tendo cinco variáveis?

(Ac) Como é professor?

---

<sup>4</sup> Alguns trechos da aula estão nos anexos da dissertação, pois não foram todos utilizados para as análises.

(P) Qual delas, em cinco peças...em cinco variáveis...em cinco peças apresentadas, qual delas você iria analisar da seguinte maneira, a mediana vai se analisar o seguinte, se for apresentado cinco elementos, você vai pegar o que está no meio. Então aqui, está sendo apresentados cinco elementos para você, qual deles está no meio?

(Ac) Peraí, esse!

(P) Quando for uma mediana, que apresentar uma quantidade ímpar, você pega o do meio. Como se poderia fazer com mais peças? Você deve separar uma de cada lado e a que sobrar no meio, a que resta é mediana.

(P) Então, por favor 2, 4, 6, 8, 9, são nove peças, vá separando uma para direita, outra para esquerda, a que sobrar no meio é a mediana, aí você me diz qual é a peça que está no meio aí.

(Ac) Peão.

(P) Então a mediana você observou que tinha uma quantidade ímpar aí você desenvolveu a mediana. E quando for uma quantidade par?

(Ac) Aí tira os dois do meio, e subtrai e divide por dois.

(P) Uma quantidade par, como você analisa? Pode fazer do mesmo jeito, vai afastando uma pra lá, outra para cá.

(Ac) Essas duas vai?

(P) Sim, são oito peões. No caso sobra essas duas, soma e divide por dois. Então vamos analisar que são um e um,  $1+1 = ?$

(Ac) Dois?

(P) dividido por dois?

(Ac) Um.

(P) Então nesse caso a mediana é um.

(Santos, 2020, p.80).

No diálogo anterior, o estudante cego demonstra não compreender o que o professor explica, mas realiza as instruções solicitadas por ele. As nomenclaturas utilizadas durante essa apresentação e como em todo SD2, estavam bem variadas. O professor adotou as palavras: espécie e elementos como sinônimos da palavra variável, foi a forma que ele encontrou para explicar para o estudante cego que as peças eram iguais, e que isto significava a representação de uma única variável. A variedade de palavras utilizadas pelo professor no momento da efetivação do saber, algumas delas fora do contexto matemático, acarretou em um diálogo longo e confuso, dificultando ainda mais a aprendizagem do estudante cego.

Nos momentos seguintes, o professor diz:

(P) Agora vou te ensinar a média aritmética, que vai te dar a noção de somar, analisar a quantidade de todos peões... e dividir por cada peça apresentada.

(Ac) Ok.

(P) Você no caso vai somar a quantidade, no caso a frequência dessas variáveis.

(Ac) Mas, dá para saber? Dá para saber?

(P) Como vamos saber, você vai separar as variáveis de novo, direitinho.

(P) Pessoal alguma dúvida?

(Ac) Não.

(P) Tenho seis classes, seis variáveis, na média aritmética é dividido por cada espécie. Passe a mão! Quantas peças?

(Ac) Dezesesseis.

(P) Quantas variáveis?

(Ac) seis.

(P) Esses dezesseis dividido pelas variáveis. Se tenho dezesseis dividido por oito, você consegue fazer essa conta?

(Ac) Dois.

(P) Muito bem!

(Santos, 2020, p.81)

Nessa passagem, identificamos a categoria de *Informação*. É possível perceber a necessidade de se efetuar uma divisão, que tem como resultado um número decimal. O professor solicita que o estudante conte todas as peças e divida pelos tipos de variáveis, que ele denominou como sendo: rei, rainha, bispos, torres, cavalos e peões.

Entretanto, quando o estudante vai realizar a divisão, o professor sugere que seja dividido “*dezesesseis por oito, e não dezesseis por seis*”. O professor retira a informação da divisão por seis e acrescenta a divisão por oito. Notamos que essa ação do professor, está interligada com o resultado da divisão, que se dividido por seis, não seria um número inteiro, e tornaria a explicação mais ampla, sendo necessário mais argumentos e recursos didáticos para mostrar essa divisão com resultados decimais. O estudante realiza a instrução do professor sem questionar o porquê de efetivar a divisão por oito e não por seis, nos apontando que suas ações continuavam “automáticas”.

Essa atitude do professor não possibilitou que o estudante descobrisse soluções para as divisões cujo os resultados são números decimais, o que pode acarretar em um aumento das lacunas na aprendizagem sobre as medidas de tendência central e no desenvolvimento de cálculos com números racionais, caracterizando também a categoria de *saltos (ou faltas)*, que caracteriza o saber efetivamente ensinado para os videntes e que não foi efetivamente ensinado para o estudante cego.

## 6. Conclusão



Em nossa pesquisa, buscamos evidências do fenômeno da transposição didática interna, durante a efetivação do saber das medidas de tendência central para um estudante cego e para os videntes em uma sala de aula regular.

Consideramos neste trabalho o saber das medidas de tendência central, abordado no livro didático “*Vontade de Saber Matemática* (Souza; Pataro, 2015)”, utilizado pelo professor durante suas aulas. Nos fundamentamos acerca das transformações que esse saber poderia sofrer no momento da apresentação/efetivação para os estudantes, nos autores: (Chevallard, 1991), (Brito de Menezes, 2006), (Araújo, 2009) e (Bessa de Menezes, 2010).

Para discutirmos a formação de professores em uma perspectiva inclusiva, abordamos os trabalhos das autoras: (Fernandes; Healy, 2007), (Fernandes; Healy, 2010), e (Marcelly, 2010). Sabemos que a aprendizagem dos estudantes depende de diversos fatores, internos e externos, que implicam diretamente nessa aprendizagem, e principalmente das metodologias e estratégias adotadas pelo professor no momento da verbalização do saber. O estudante com deficiência visual em especial, devido às suas necessidades específicas para que ocorra o aprendizado, requer ainda mais formação, dedicação e compromisso por parte do docente durante as situações de ensino, uma vez que, sua condição de cego não compromete o seu desenvolvimento cognitivo.

A formação dos possíveis sistemas didáticos SD1, SD2 e SD3 nos permitiram observar a dinâmica dentro de uma sala de aula 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 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.

Nossos dados mesmo que incipientes, nos aponta para um caminho que apresenta dificuldades e lacunas no ensino com o estudante com deficiência visual. Entretanto, não queremos responsabilizar o professor por todas as dificuldades na aprendizagem do mencionado estudante, visto que, compreendemos que a melhoria de qualidade nesse ensino, depende de diversos fatores, que vão desde uma formação específica para trabalhar com tal público, até recursos didáticos que facilitem o processo de ensino-aprendizagem.

Por fim, mesmo diante das dificuldades observada durante a aula, e da falta de formação do professor para o ensino de pessoas com deficiência visual, talvez uma aproximação maior do professor com o estudante com deficiência, estreitasse essa relação didática e possibilitasse a descoberta de maneiras de ensino que viabilizasse o aprendizado do mesmo. Além disso, se o professor guiasse a interação entre ele, os estudantes videntes, e o estudante cego, no momento da apresentação do saber, essa ação poderia despertar questionamentos que levasse a um bom desenvolvimento intelectual dos estudantes independente de suas diferenças, já que aprendemos com o convívio e com as relações estabelecidas

durante as aulas. A “separação” para apresentação dos saberes não possibilita trocas de conhecimentos entre os estudantes presentes na sala de aula, logo não podemos afirmar que existe uma verdadeira inclusão no espaço escolar analisado.

## Referências

- Araujo, A. J. (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. – Recife: Tese (Doutorado) – Universidade Federal de Pernambuco.
- Bessa D. M; Santos D. F. (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. nº 27. Mato Grosso do Sul. 2018.
- Bosh, M; Chevallard, Y. (1999). La sensibilité de l’activité mathématique aux ostensifs. *Objet d’étude et problématique*.
- Chevallard, Y. (1991) *La transposition didactique*. Grenoble, La pensée Sauvage.
- El Tasso, K. O. M., Rodaski, J. I., Cruz, G. de Carvalho. (2023). A inclusão de alunos com deficiência nas escolas em tempo integral: reflexões pertinentes. *Boletim de Conjuntura*, 37 (13), 236-252. <https://doi.org/10.5281/zenodo.7920493>
- Fernandes, S. H. A. A., Healy, L. (2007). Ensaio sobre a inclusão na Educação Matemática. *Unión. Revista Iberoamericana de Educación Matemática – UNION, Federación Iberoamericana de Sociedades de Educación Matemática-FISEM*, v.10, p.59-76, 2007. Disponível em:<http://www.fisem.org/paginas/union/revista.php?id=27>
- 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, Rio Claro (SP), v.23, nº 37, p. 1111-1135.
- Kaspary, D., Bittar, M. (2013). Ostensivos como instrumento no estudo das operações de adição e de subtração dos números naturais. In:VII CIBEM, 2013. Uruguay.Anais. Uruguay, 2013. P. 1424-1434.
- Marcelly, L. (2010). *As histórias em quadrinhos adaptadas como recurso para ensino da matemática para alunos cegos e videntes*. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Universidade Estadual Paulista, Rio Claro.
- Marcelly, L. (2015). *Do improviso às possibilidades de ensino: estudo de caso de uma professora de matemática no contexto da inclusão de estudantes cegos*. – Rio Claro. 194f. Tese (Doutorado) – Universidade Estadual Paulista, Instituto de Geociências e Ciências Exatas.

- Mello, h., 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, PUCRS, p. 26-40.
- 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. – Recife: Anna Paula de Avelar Brito Menezes, 2006. 256 f. Tese (Doutorado) – Universidade Federal de Pernambuco.
- Menezes, M. B. (2010). Praxeologia do professor e do aluno: uma análise das diferenças no ensino de equações do segundo grau. – Recife. 177 f. Tese (Doutorado) – 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. (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. 2020. 154f. Dissertação (Mestrado). UEPB, 2020.
- Santos, J. A. F. L., Borba, R. E. S. R. (2021). Comprensión de los conceptos probabilísticos de un estudiante ciego: contribuciones de herramientas de mediación e interacción. UNIÓN – Revista Iberoamericana de Educación Matemática, 6 (8),
- Vygotski, L. (1997). Obras escogidas – V: Fundamentos da defectología. Tradução: Blank, J, G. Madrid. Visor.

Vanessa Lays Oliveira dos Santos: Doutoranda no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática da Universidade Estadual da Paraíba - PPGECEM-UEPB. Professora da Secretaria de Estado da Educação, da Cultura, do Esporte e do Lazer - SEEC do Rio Grande do Norte, na Escola Estadual Quintino Bocaiúva.

[vanessa.lays@aluno.uepb.edu.br](mailto:vanessa.lays@aluno.uepb.edu.br)

<https://orcid.org/0000-0002-1472-6123>

Marcus Bessa de Menezes: Doutorado em Educação pela Universidade Federal de Pernambuco (2010) e Pós-doutorado em Educação Matemática pela Universidade Federal de Pernambuco, com Estágio na Universidad Complutense de Madrid (2015). Professor Associado da Universidade Federal de Pernambuco; Professor Colaborador do Programa de Pós-Graduação em Ensino das Ciências e Educação Matemática da Universidade Estadual da Paraíba (UEPB).

[marcus.bmenezes@ufpe.br](mailto:marcus.bmenezes@ufpe.br)

<http://orcid.org/0000-0003-0850-1793>

Eduardo Gomes Onofre: Doutor em Sociologia - Universidade de Strasbourg (França). Professor na Universidade Estadual da Paraíba – UEPB. Coordenador do Mestrado Profissional em Rede em Educação Inclusiva - PROFEI/UEPB. Líder do Grupo de Estudos e Pesquisas em Educação Especial na Perspectiva Inclusiva - GEPEEPI.

[eonofre@servidor.uepb.edu.br](mailto:eonofre@servidor.uepb.edu.br)

<https://orcid.org/0000-0002-0773-5080>