



EXPLORANDO A MÉDIA ARITMÉTICA COM MATERIAL MANIPULÁVEL: REFLEXÕES DE UMA ESTUDANTE CEGA DOS ANOS FINAIS

Stephany Maria Pereira da Silva¹

UFPE

Liliane Maria Teixeira Lima de Carvalho²

UFPE

Resumo

O presente artigo tem como objetivo analisar reflexões de uma estudante cega sobre um material manipulável elaborado para o ensino de média aritmética para estudantes cegos. Para tal, apresentam-se dados de uma entrevista semiestruturada com uma estudante cega matriculada no 9º ano do Ensino Fundamental. Se evidenciou na pesquisa que a estudante compreende o algoritmo da média, mas possui dificuldades na compreensão das propriedades, e em conceitos adjacentes, como números decimais. De modo geral, os resultados preliminares permitiram concluir que o material proposto na pesquisa se apresenta como possibilidade para auxiliar estudantes cegos na organização de dados de situações problemas de média aritmética. O estudo é parte de uma pesquisa de mestrado acadêmico em desenvolvimento.

Palavras-chave: Educação Estatística; Média Aritmética; Deficiência Visual; Educação Inclusiva.

INTRODUÇÃO

A educação configura-se como direito fundamental e essencial no processo de cidadania das pessoas. No que diz respeito as pessoas com deficiência, a história trilhada até chegar a sua inserção nos sistemas de ensino é marcada por declarações, leis e diretrizes que buscam proclamar, garantir e assegurar de fato seu direito de não só estar na escola, mas de participar de forma efetiva do processo de ensino e aprendizagem. Segundo a Lei nº 13.146 de 2015, o Estatuto da Pessoa com Deficiência, deve ser assegurado o ensino inclusivo em todas as etapas de escolarização, de maneira a “alcançar o máximo desenvolvimento possível de seus talentos e habilidades físicas, sensoriais, intelectuais e sociais, segundo suas características, interesses e necessidades de aprendizagem” (Brasil, 2015).

¹ stephany.maria@ufpe.br

² liliane.lima@ufpe.br

Anais do VII EMAP – Encontro de Matemática do Agreste Pernambucano. Caruaru - Pernambuco, Brasil, 2023.



Com relação a deficiência visual, que é foco deste trabalho o Decreto 5.296 de 2004, a caracteriza no seu Art. 5º como “cegueira, na qual a acuidade visual é igual ou menor que 0,05 no melhor olho, com a melhor correção óptica; a baixa visão, que significa acuidade visual entre 0,3 e 0,05 no melhor olho” (Brasil, 2004). No âmbito escolar, a visualização configura-se enquanto importante para a construção de significados, para os estudantes cegos visto que essa interação é comprometida, gera a necessidade em mobilizar outros sentidos remanescentes para que tenham acesso ao objeto de saber, por exemplo, o tato é utilizado com muita frequência para captar e interpretar as informações.

Nesse contexto, a utilização de materiais manipuláveis apresenta-se como importante nesse processo de ensino e aprendizagem de estudantes cegos. Consideramos material manipulável como objetos concretos “que podem ser manipulados, criados e desenvolvidos para auxiliar, mediar e facilitar o processo de ensino e aprendizagem dos conceitos matemáticos” (Facchi, 2022, p. 12). Entretanto, devido à escassez de materiais (Uliana, 2013; Vita e Kataoka, 2016), os professores recorrem ao uso da oralidade para o trabalho de conceitos matemáticos, o que acaba ocasionando lacunas na aprendizagem de estudantes cegos, desconsiderando-se elementos importantes na apropriação dos conceitos (Viginheski *et al.* 2014).

São várias as possibilidades de utilização de materiais manipuláveis que tenham como objetivo auxiliar o processo de aprendizagem de estudantes cegos. Silva (2018), por exemplo, utilizou de um material manipulável para o ensino de poliedros regulares para estudantes cegos para analisar os conhecimentos que professores que ensinam matemática mobilizam. Segundo Uliana (2013, p. 599), o uso de modo correto destes materiais “configura uma excelente oportunidade do aprendiz cego vivenciar situações corriqueiras, adquirindo informações que podem enriquecer o seu acervo de conhecimento...”, sendo essencial nesse processo o conhecimento acerca dos estudantes, uma vez que o conhecimento de suas expectativas, habilidades e dificuldades podem auxiliar o professor tanto na escolha quanto na adaptação de materiais que sejam adequados para trabalhar determinados conceitos (Uliana, 2013).

A partir desta necessidade de materiais que auxiliem no processo de desenvolvimento da aprendizagem de estudantes cegos, este artigo tem como objetivo analisar reflexões de uma estudante cega sobre o material manipulável elaborado para o ensino de média aritmética e que atenda a esse público alvo. Os dados que serão apresentados e analisados são parte de uma pesquisa mais ampla de mestrado que busca analisar conhecimentos mobilizados por Anais do VII EMAP – Encontro de Matemática do Agreste Pernambucano. Caruaru - Pernambuco, Brasil, 2023.



professores de matemática dos anos finais do Ensino Fundamental para o ensino de média aritmética para estudantes cegos.

Este artigo é um recorte de um estudo de mestrado acadêmico financiado pela Fundação de Amparo à Ciência e Tecnologia de Pernambuco (FACEPE), processo IBPG- 0148-7.08/22.

CONCEITO DE MÉDIA ARITMÉTICA E SEU ENSINO

As informações que se apresentam no cotidiano e em diferentes contextos são veiculadas por meio de dados que possibilitam a compreensão e caracterização da notícia apresentada. Conceitos matemáticos, como medidas de tendência central são comumente utilizados na representação destes dados, sendo frequente o uso da média aritmética. De acordo com Cazorla *et al.* (2017, p. 67) as medidas de tendência central “indicam em que lugar a massa de dados tende a se concentrar”, ou seja, essas medidas são representadas por valores que buscam descrever o comportamento dos dados e os representar.

O conceito de média aritmética, segundo Cazorla *et al.* (2017) é habitualmente utilizado tanto em contextos escolares como não escolares, sendo frequentemente utilizado em situações rotineiras como estimar o tempo de deslocamento para chegar até um local ou o tempo gasto para executar uma atividade. Segundo esta autora, mesmo que não conheçam o algoritmo da média, as pessoas a utilizam a partir de seu conhecimento intuitivo.

Por possuir diferentes propriedades e significados, o conceito de média possui certo grau de complexidade. Strauss e Bichler (1988), listam sete propriedades atreladas ao domínio conceitual da média, dentre as quais destacamos: a média pode ser um valor que não se baseia em dados reais; a média não necessariamente coincide com um dos valores; no cálculo da média todos os valores são considerados, incluindo os nulos e negativos. Pesquisas têm evidenciado que as dificuldades ocasionadas por outros conceitos acabam gerando empecilhos na compreensão destas propriedades. Magina *et al* (2010) e Watson (1996), por exemplo, destacam que os estudantes possuem dificuldades na compreensão da propriedade sobre o resultado não se basear em dados reais é decorrente das dificuldades na compreensão dos números decimais. Essas considerações desses autores reforçam a advertência de Cazorla *et al* (2017), para as quais, no processo de compreensão da média são necessários outros conceitos, como a divisão, números decimais e as propriedades da média.

As propriedades e significados do conceito de média vem sendo estudadas em diferentes pesquisas. Lemos (2019), por exemplo, ao investigar a compreensão de professores do Ensino Fundamental sobre as medidas de tendência central constatou que os docentes não costumam

Anais do VII EMAP – Encontro de Matemática do Agreste Pernambucano. Caruaru - Pernambuco, Brasil, 2023.



refletir sobre os significados da média representada em um conjunto de dados. Uma estratégia enfatizada pelos docentes no estudo desse autor consistiu no uso do cálculo sem considerar as diferentes situações e a compreensão de seus significados. Conforme apresentado por Cazorla *et al* (2017), o conceito de média aritmética no contexto escolar de maneira geral é sistematizado apenas com base na apresentação e no domínio do algoritmo.

A respeito desses aspectos e pensando nos estudantes cegos, é essencial elaborar materiais que possam contribuir para diminuir as lacunas entre alunos cegos e normovisuais no acesso ao conhecimento. Nesse contexto, apresentamos a seguir, a proposta metodológica de validação do material, ocasião em que identificamos a estudante participante do estudo e descrevemos o material manipulável proposto na pesquisa. Na sequência, apresentamos os resultados das contribuições da estudante quanto ao suporte do material em situações de resolução de problemas sobre a média aritmética.

PROPOSTA METODOLÓGICA DE VALIDAÇÃO DO MATERIAL MANIPULÁVEL

A participante do estudo é uma estudante matriculada no 9º ano do Ensino fundamental de uma escola pública. Com o intuito de salvaguardar sua identidade, em conformidade com os preceitos da ética em pesquisa, a nomeamos como Marta. A estudante adquiriu cegueira com 4 anos e meio, decorrente de uma síndrome na retina. Vale destacar que para a realização da entrevista com a estudante a sua responsável assinou o Termo de Livre Esclarecido (TCLE) concordando que a estudante participasse da pesquisa.

As questões da entrevista foram organizadas nos seguintes blocos: perfil, reconhecimento do material, resolução de questões utilizando material, situações problemas propostas para serem resolvidas com o suporte do material, e avaliação do material. As situações problemas sobre média encontram-se descritas no Quadro 1. A questão 1 foi adaptada dos estudos de Eugênio (2013).



Quadro 1 – Situações problemas sobre média propostas para a estudante cega

Questão 1	Você está assistindo televisão e ouve a seguinte notícia: “Em média, as famílias brasileiras têm 2,3 filhos” a) O que você pode dizer sobre essa notícia? b) Por que a média é 2,3 e não um número como 1, 2, 3 ou 4? c) Supomos que, a fim de saber a média de filhos de sua família Maria pesquise com três tias a quantidade de filhos que possui. Tendo a primeira tia 3 filhos, a segunda 2 filhos e a terceira 2 filhos. Qual a média de filhos da família de Maria? A partir do resultado da letra b, você mantém sua resposta da letra a? Por quê?
Questão 2	A professora de matemática de uma escola desenvolveu uma atividade em grupo tendo como nota máxima 5. A nota final dos estudantes era dada a partir da média das notas individuais que recebiam. O grupo 1, era composto por quatro estudantes, cujas notas individuais foram: 5, 3, 2 e 2. Qual a média das notas do Grupo 1? Nesta situação, você considera justo a utilização da média?
Questão 3	João está buscando organizar suas finanças para dedicar um valor aproximado para gastos com possíveis emergências. Para isso, ele está avaliando o valor médio que gastou com emergências no primeiro trimestre do ano de 2023. No mês de janeiro ele utilizou R\$ 300,00, em fevereiro R\$ 150,00 e em março R\$ 150,00. Qual a média de gasto com emergências que João teve no período? Você considera esse valor razoável? Por quê? A partir da organização realizada no material, você pode dizer o motivo pelo qual o valor médio dos gastos de João com emergências deu um resultado diferente daqueles que ele usou em cada mês do trimestre (R\$ 300,00, R\$ 150,00 e R\$ 150,00)?
Questão 4	Com o mesmo objetivo que João, Ana buscou avaliar seus gastos emergenciais dos últimos 6 meses de 2022. - No mês de julho Ana não identificou gastos com emergências. - Em agosto ela utilizou R\$ 40,00 e em setembro, R\$ 20,00. - Nos meses de outubro e novembro ela gastou em cada, R\$ 60,00. - E por fim no sexto mês, em dezembro, ela gastou R\$ 20,00. Qual a média de gastos com emergência que Ana teve durante os últimos 6 meses de 2022?

Fonte: Elaborado pelas autoras.

A estudante foi entrevistada individualmente e com a sua permissão toda a entrevista foi gravada e filmada. Em seguida, na Figura 1, descrevemos o material manipulável elaborado para ser utilizado na resolução de problemas de média aritmética por estudantes cegos.



**Figura 1- Material manipulável destinado ao ensino de média aritmética para
estudantes cegos e apresentado a estudante**



Fonte: autoria própria.

O material manipulável é composto por EVA liso vermelho (ao lado do EVA amarelo com glitter) e EVA amarelo com glitter; papel crepom preto; papel cartolina vermelho (papel entre o papel crepom preto e o papel rosa ondulado); e papel rosa micro ondulado. O uso de caixa de ovos transparente para o trabalho com estudantes com deficiência visual já foi observado nos trabalhos de Santos e Borba (2019) que recorreram a esse material para analisar a compreensão de conceitos de probabilidade. Na pesquisa, a caixa de ovos desempenha a função de base para que os estudantes possam organizar os dados de situações problemas de média aritmética. Para representar os dados das situações problemas, são utilizados cubos de gelo de silicone, conforme pode ser observado na Figura 2.

Figura 2 – Material utilizado para registro dos dados das situações problemas



Fonte: autoria própria.



Tem-se como expectativa de ensino e aprendizagem que a utilização deste material manipulável possa auxiliar estudantes cegos na organização de dados de situações problemas de média aritmética. A esse respeito, Dias *et al.* (2019) constatou em seus estudos, que para a resolução de situações problemas de média aritmética por estudantes cegos, se gasta muito tempo na identificação das informações, o que ocasiona um tempo reduzido para reflexões sobre o problema em si.

Para validar o material manipulável (Figura 1) foram desenvolvidas entrevistas com profissionais que trabalham com estudantes cegos, com estudantes cegos e com uma estudante normovisual. Todavia, neste artigo, como mencionado, temos como intuito trazer as contribuições da estudante cega sobre o material manipulável proposto.

ENTREVISTA COM MARTA

Marta evidencia que muitas de suas dificuldades em matemática é decorrente dos professores utilizarem apenas a oralidade para explicação de conceitos. Esse seu depoimento corrobora com a pesquisa de Viginheski et al (2014), que destaca que o ensino de matemática está se apresentando para estudantes cegos apenas por meio da oralidade, o que acaba gerando dificuldades e lacunas na aprendizagem.

Quando questionada sobre o conceito de média, a estudante não se recorda de imediato, mas logo depois o associa ao cálculo das notas na escola, conforme excerto a seguir: “Não me lembro. Ah sim, tipo ele (professor) pega a nota e divide por três, eu acho que é esse tipo...uma nota de atividade, uma de comportamento e a nota da própria prova”. Observa-se que a estudante associa o conceito ao seu uso no contexto escolar, sem que mencione seu algoritmo, propriedades, ou relação com outros contextos.

Após perguntas referentes ao seu perfil, a pesquisadora possibilitou que Marta ficasse um tempo explorando o material proposto da pesquisa. Ela associa o material da pesquisa a uma reglete³ em uma configuração maior. Após a fase de exploração, a pesquisadora informa à estudante que irá fazer algumas questões sobre o conceito de média aritmética, e coloca-se a disposição para quaisquer perguntas ou necessidade de suporte da pesquisadora.

Após a leitura da primeira questão pela pesquisadora, para o item a, Marta considera que a informação da média de filhos das famílias brasileiras, indica que elas “possuem bastante

³ Instrumento utilizado para escrita Braille.



filhos”. Para o item b, Marta demonstra certa dificuldade para justificar a informação, conforme pode ser observado a seguir: “Essa eu não sei não. Essa questão é meio complicada... deve ser a questão de divisão...algo desse tipo”. Para a resolução do item c, Marta inicialmente somou os marcadores dispostos no material, obtendo como resposta 7. Em seguida, verbalizou que deveria dividir o resultado para 3. É evidenciado que a estudante compreende o algoritmo da média, no entanto apresenta dificuldades com as divisões que resultam em números decimais. Isto, reforça os dados de pesquisas prévias que evidenciaram que os estudantes possuem dificuldades no conceito de média aritmética em função de dificuldades com a compreensão de números decimais (Magina *et al.*, 2010). Para o item d, Marta mantém a sua resposta de que o número decimal foi ocasionado pela forma da divisão. Conforme pode ser observado no excerto: “sim, a forma de calcular e dividiram dá um número decimal, tipo, um número é muito grande dividido por outro menor que ele, aí vai dar resto”.

Na resolução da primeira questão, observou-se que embora Marta possua compreensão do algoritmo do conceito de média aritmética, ela apresenta dificuldades em compreender conceitos matemáticos como divisão e números decimais. Este dado corrobora com as proposições de Watson (1996) e Magina *et al.* (2010), segundo as quais, a compreensão da propriedade da média referente ao resultado não se basear em dados reais é gerada pela dificuldade na compreensão dos números decimais.

Para a segunda questão, diferente da primeira que resultaria em números decimais, Marta resolveu o problema de forma imediata a divisão, que teve como resultado o número 3.

Na terceira questão os marcadores não mais possuíam o valor de número 1, mas sim, 50. Foi evidenciado que embora os marcadores tenham sofrido alteração quanto ao valor, não imprimiram dificuldades adicionais para a resolução das situações problemas por Marta, conforme pode ser observado na sua fala a seguir: “Aqui deu 300, não foi? Aqui deu 150. Dá 450. 600... vai dividir por 3”. Apesar de efetuar a soma sem quaisquer prejuízos devido a mudança de valor dos marcadores, Marta demonstra novamente dificuldades para efetuar a divisão, conforme excerto que segue: “300. Espera aí, não... vai dar número decimal... Esse está complicado, dá menos que 300, né?”. Decorrente das dificuldades de Marta quanto a divisão, a pesquisadora a estimulou a utilizar o material para efetuar as divisões. Ela então pode dividir os marcadores igualmente para 3 fileiras da caixa de ovos para obter o resultado da divisão. O uso do material se apresentou como positivo para Marta solucionar as divisões.



Marta considera o valor de R\$ 200,00 razoável para o gasto de emergências. A respeito do questionamento sobre o porquê de o resultado ter dado um valor que não está no conjunto de dados, a estudante justifica a partir do algoritmo da média aritmética. É reforçado novamente que Marta não possui dificuldades na compreensão do algoritmo da média aritmética. Ao que parece a sua dificuldade nesse problema, é em lidar com o fato de que a média não coincide necessariamente com os valores a partir do qual foi calculada, remetendo a propriedade proposta por Strauss e Bichler (1988).

Para a quarta questão os marcadores tiveram o valor de 10 e o foco foi na propriedade proposta por Strauss e Bichler (1988) em que no cálculo da média todos os valores são considerados, incluindo os nulos (zeros). Marta não identifica que até mesmo o mês em que o gasto de emergência foi 0 (zero) influência no cálculo, conforme excerto a seguir:

Aqui dá 40, aqui é 60, aqui é 60... esse daqui dá 120, aí 140, 160, e 162... ah não pera aí, foi nesse aqui que eu errei, 180... eu vou dividir para 5... vai ser a mesma coisa que o outro, tudo igual...essa já é maior.

Marta possui algumas dificuldades na resolução da situação problema. A primeira refere-se a soma que foi realizada de forma incorreta, ao invés de ter obtido o resultado 180 deveria ser 200, o que pode ter sido gerada pela quantidade de marcadores dispostos no material. Outro aspecto, é o de que o 0 (zero) não foi considerado para o cálculo da média.

Após a resolução das situações problemas foi evidenciado que Marta não possui dificuldades na compreensão do algoritmo da média aritmética, no entanto as propriedades e conceitos adjacentes que são essenciais, não estão consolidados, como a divisão com resultado em números decimais, o que gerou dificuldades em alguns momentos na resolução das questões. A média é um conceito complexo e a sua compreensão, conforme, Carzola et al. (2017), requer outros conceitos, como divisão e números decimais.

Após a resolução das situações problemas pela estuante, a pesquisadora iniciou os questionamentos referentes as considerações dela a respeito do material manipulável da pesquisa. Marta, o considerou como positivo, conforme excerto a seguir:

Eu achei muito legal, foi uma forma bem interessante de calcular. Porque tipo o número as vezes é muito grande para ter de cabeça, aí assim dividindo fica até melhor.

Segundo a estudante, quando os números são expressivos, o material apresenta-se como suporte para os dispor, de maneira que estes dados podem ficar divididos nas fileiras da caixa de ovos. A estudante evidencia ainda, que para a resolução dos problemas, o material



desenvolveu papel fundamental, além de que a sugestão da pesquisadora sobre sua utilização para o desenvolvimento da divisão ter auxiliado de forma satisfatória, conforme excerto a seguir:

Foi bom, foi bem interessante mesmo. Porque, a gente vai dividir até achar um número que ou ele é exato ou chegue perto dele, aí fica mais fácil dividindo as pecinhas.

Com relação as texturas utilizadas, Marta considera que ajudou bastante no formato do material, ou seja, a utilização das texturas auxiliou na delimitação das fileiras. Ao ser questionada sobre possíveis dificuldades na utilização do material, a estudante não evidencia nenhuma e ainda o apresenta como de fácil manuseio, conforme excerto: “Ele não é complicado de usar, é bem fácil até”. Ela considerou que o material apresentou-se como satisfatório suporte para auxiliar na organização das informações das situações.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A utilização do material manipulável proposto na pesquisa para estudantes cegos, apresentou-se como satisfatório, constituindo seu objetivo de auxiliar na organização de dados de situações problemas de média aritmética. De modo geral, a estudante considerou o material como positivo, destacando que a utilização de diferentes texturas possibilitou a delimitação do material. Além de não terem sido pontuadas dificuldades para a manipulação do material. Um ponto a ser evidenciado é que Marta possuía dificuldade quanto ao conceito de números decimais, o que pode ser provocado pela forma como o conceito foi apresentado para ela, assim como relatado.

Devido a lacunas na aprendizagem de Marta concernentes à compreensão de conceitos como divisão e números decimais, constatarem-se muitas dificuldades na resolução das situações problemas. Nessa perspectiva, concordamos com Cazorla *et al.* (2017), segundo os quais é essencial a compreensão de outros conceitos matemáticos para a apropriação do conceito de média aritmética. A estudante não demonstrou dificuldades com relação a identificação do algoritmo da média, embora tenha sido evidenciado dificuldades na compreensão das propriedades propostas por Strauss e Bichler (1988).

De modo geral, tem-se que o uso do material manipulável auxiliou na organização das informações das situações problemas de forma satisfatória, não gerando quaisquer dificuldades



de manipulação. Espera-se que o uso destes materiais seja cada vez mais utilizado e construído, de maneira a diminuir as lacunas existentes entre estudantes cegos e estudantes normovisuais.

REFERÊNCIAS

BRASIL. **Decreto nº 5.296, de 2 de dezembro de 2004.** Regulamenta as Leis nºs 10.048, de 8 de novembro de 2000, que dá prioridade de atendimento às pessoas que especifica, e 10.098, de 19 de dezembro de 2000, que estabelece normas gerais e critérios básicos para a promoção da acessibilidade das pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida, e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, 2004 Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/decreto/d5296.htm. Acesso em: 29 nov. 2022.

BRASIL. **Lei nº 13.146, de 06 de julho de 2015.** Institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência). Brasília, DF: Presidência da República, 2015. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/lei/13146.htm. Acesso em: 29 nov. 2022.

CAZORLA, Irene; MAGINA, Sandra; GITIRANA, Verônica; GUIMARÃES, Gilda. **Estatística para os anos iniciais do Ensino Fundamental.** Brasília: Sociedade Brasileira de Educação Matemática – SBEM, 2017.

DIAS, Rayane da Silva; MOREIRA, Joseph Costa; PAULA, Marcos Barros de.; MIRANDA, Paula Reis de. Construindo caminhos e materiais para o ensino de elementos de Estatística Descritiva a um estudante cego. **Revista Eletrônica da Matemática**, Bento Gonçalves, v. 5, n. 2, p. 56-71, 2019. Disponível em: https://dev7b.ifrs.edu.br/site_periodicos/periodicos/index.php/REMAT/article/view/3406. Acesso em: 27 nov. 2022.

EUGÊNIO, Robson da Silva. **Explorações sobre a média no software TinkerPlots 2.0 por estudantes do Ensino Fundamental.** 2013. 230 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática e Tecnológica) – Centro de Educação, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, PE, 2013.

FACCHI, Maria Gabriela. **A importância do uso de materiais manipuláveis no ensino de matemática.** 2022. Trabalho de conclusão de curso (Licenciatura em Matemática) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, 2022. Disponível em: <https://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/29222/1/importanciamateriaismanipulaveis.pdf>. Acesso em: 13 maio 2023.

LEMONS, Maria Patrícia Freitas. Compreensão de professores que lecionam no ensino fundamental sobre as medidas de tendência central. **Caminhos da Educação Matemática em Revista** (Online), v. 9, n. 2, p. 9-29, 11 abr. 2019. Disponível em: <http://funes.uniandes.edu.co/28576/1/Lemos2019COMPREENS%C3%83O.pdf>. Acesso em: 28 dez. 2021.

MAGINA, Sandra; CAZORLA, Irene; GITIRANA, Verônica; GUIMARÃES, Gilda. Concepções e concepções alternativas de média: um estudo comparativo entre professores e



alunos do Ensino Fundamental. **Educar em Revista**, Curitiba n. especial 2, p. 59-72, 2010. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/er/nspe2/04.pdf>. Acesso em: 25 abr. 2023.

SANTOS, Jaqueline Lixandrão; BORBA, Rute Elizabete de Souza Rosa. Um cenário de aprendizagem de probabilidade: uma possibilidade para alunos com deficiência visual. In: Encontro Nacional de Educação Matemática Inclusiva, 1., 2019, Rio de Janeiro. **Anais eletrônicos [...]**. Disponível em: <http://eventos.sbem.com.br/index.php/ENEMI/ENEMI2019/schedConf/presentations>. Acesso em: 08 fev. 2023.

STRAUSS, S; BICHLER, E. The development of children's concepts of the arithmetic average. **Journal for Research in Mathematics Education**, vol. 19, 1988.

SILVA, Mayra Darly da. **Ensino de geometria para estudantes cegos: avaliação, análise e uso de um material manipulável por professores dos anos iniciais do ensino fundamental**. 2018. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática e Tecnológica) – Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática e Tecnológica, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2018. Disponível em: <https://repositorio.ufpe.br/handle/123456789/30593>. Acesso em: 10 jan. 2023.

ULIANA, Marcia Rosa. Inclusão de cegos nas aulas de Matemática: a construção de um kit pedagógico. v. 27. n 46. Rio Claro – SP: **Bolema**. 2013. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/bolema/a/WhMyjKz5QNGBxZVyTpcs/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 15 abr. 2023.

VITA, Aida Carvalho; KATAOKA, Verônica Yumi. Construção de maquete tátil para a aprendizagem de probabilidade por alunos cegos baseada no design centrado no usuário. **Revista Paranaense de Educação Matemática**, Campo Mourão, v. 5, n. 9, p. 147-175, 2016. Disponível em: <https://periodicos.unespar.edu.br/index.php/rpem/article/view/6035>. Acesso em: 09 dez. 2022.

VIGINHESKI, Lúcia Virginia Mamcasz; FRASSON, Antonio Carlos; SILVA, Sani de Carvalho Rutz da; SHIMAZAKI, Elsa Midori. O sistema Braille e o ensino da Matemática para pessoas cegas. **Ciência & Educação**, Bauru, v.20, n. 4, p. 903-916, 2014. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ciedu/a/wDwPFckG73sFgxrtQsDvwSS/abstract/?lang=pt#>. Acesso em: 25 jan. 2023.

WATSON, J. What's the point?. **The Australian Mathematics Teacher**, v. 52, n. 2, p. 40-43, 1996.

