

CONHECIMENTO ESPECIALIZADO DO PROFESSOR NO TÓPICO DE MEDIDAS DE COMPRIMENTO: UMA DISCUSSÃO TEÓRICA

**Mathematics teachers specialized knowledge in the scope of length measurement: a
theoretical discussion**

Belo, P.^a; Ribeiro, M.^b

^a Universidade Estadual de Campinas; ^b Universidade Estadual de Campinas

Temática: 1 – MTSK na formação docente

Resumo. A temática de medidas é considerada como sendo de extrema relevância social, pois contribui para o entendimento do mundo físico e se relaciona com outras áreas do conhecimento, tal como Geografia e Ciências. Além disso, sua compreensão favorece a aprendizagem em áreas da matemática, como a Aritmética e no tópico de proporção. Para melhorar a formação e a prática do professor no âmbito da medida de comprimento, faz-se necessário entender que conhecimento é esse que nos cumpre enquanto professores de modo que a formação se possa focar no seu desenvolvimento. Neste trabalho apresenta-se uma discussão teórica sobre o conhecimento especializado do professor no tópico de medida de comprimento.

Palavras-chave. Matemática, Ensino, Medida de comprimento, Conhecimento Especializado.

Abstract. The theme of measures is considered to be of extreme social relevance, as it contributes to the understanding of the physical world and is related to other areas of knowledge, such as Geography and Science. In addition, its understanding supports the learning of other mathematical subjects, such as arithmetic and proportion. To improve training and teaching practice in the scope of measuring length, it is necessary to understand what is this knowledge that is attributed to teachers, so that training can be focused on its development. This paper presents a theoretical discussion about the specialized knowledge of the teacher in the topic of length measurement.

Keywords. Mathematics, Teaching, Length Measurement, Specialized Knowledge.

INTRODUÇÃO

Situações que envolvem medidas ocorrem constantemente no cotidiano do ser humano, como a organização e montagem de móveis dentro do espaço de um cômodo, o recorte de um tecido com o comprimento requerido para produção de um vestido e a capacidade de um recipiente. Este é um dos temas da Matemática que possui extrema relevância social, pois favorece a compreensão do mundo físico e se relaciona com outras áreas de conhecimento, como a Geografia e as Ciências (e.g., Policastro, Almeida, & Ribeiro, 2017). Além disso, os aspectos relacionados ao tema de medidas são fundamentais para a compreensão de outras áreas da Matemática, tal como proporção, Aritmética, e relações entre variáveis (Sarama & Clements, 2009).

Dada a sua importância, os conteúdos de medidas perpassam no currículo escolar em todos os níveis de ensino (e.g., Brasil, 2018; NCTM, 2010), porém a temática é problemática tanto para alunos quanto para professores (Silva, 2011; Bertolino, 2017). Os alunos revelam dificuldades em relação à medição por não entender a lógica das atividades de medidas abordadas na escola, a relação entre os instrumentos de medição,

às unidades de medidas e os diferentes contextos (Kamii, 2006; Sarama & Clements, 2009). Também os professores (pelo menos) dos Anos Iniciais¹ revelam dificuldades em compreender os conceitos relacionados a essa temática e sentem-se despreparados para desenvolver uma prática que faça associações aos diversos contextos para além da escola (D'Ambrosio, 2005; Madarino, 2006). Assim, considerando que o conhecimento do professor é um dos fatores que mais impacta os resultados dos alunos (e.g., Hill, et al., 2005), o conhecimento limitado e fragmentado vai trazer limitações nas aprendizagens matemáticas (Rockoff, et al., 2011).

Por isso, a necessidade de que o professor detenha um conhecimento matemático especial que sustente a sua prática, contribuindo para o entendimento dos alunos. Este conhecimento essencial é entendido como especializado e auxilia na compreensão dos tópicos matemáticos e na ciência do que cada aluno sabe, a forma como sabe, e o que precisa aprender nos determinados níveis de ensino (Ribeiro, et al., 2017). Esta especificidade é assumida aqui na perspectiva do *Mathematics Teachers' Specialised Knowledge* – MTSK² (Carrillo, et al., 2018).

Entender a medida de comprimento envolve a compreensão de vários conceitos interligados, mas também o conhecimento de que esse atributo envolve distâncias fixas (Clements & Sarama, 2009). O comprimento é o ponto de entrada para o trabalho com medidas na escola por ser visualmente saliente, fisicamente tangível e experiencialmente real, acessível através de diversos objetos do cotidiano, e um componente fundamental para o entendimento de outras medidas (Smith & Barrett, 2017). Todavia, no que diz respeito a pesquisas e estudos sobre o assunto, com foco principalmente na perspectiva do conhecimento do professor, estes ainda são escassos (Smith & Barrett, 2017). Desse modo, neste trabalho que é parte de uma pesquisa mais ampla vinculada ao Grupo de Pesquisa e Formação CIEspMat³, efetuamos aqui uma discussão teórica sobre o MTSK no âmbito do tópico de medida de comprimento.

MEDIDA DE COMPRIMENTO

O processo de medição é entendido como uma atribuição de valor numérico a quantidades contínuas, cuja relação associa-se à capacidade de realizar estimativas para aproximação da ordem da grandeza a ser medida com aquilo que se mede (Clements & Stephan, 2004). De acordo com Ribeiro et al. (2017), perceber e entender a medida com suas múltiplas formas de fazer corresponde ao conhecimento do sentido de medição. No entanto, a compreensão deste sentido implica em um processo complexo integrando a percepção e a comparação de quantidades mensuráveis e o uso de estratégias de estimativas e técnicas de medição que precisam ser inseridas de modo significativo no contexto de aprendizagem dos alunos (Di Bernardo et al., 2018).

O comprimento é entendido como a característica de um objeto que pode ser encontrada a partir da quantificação da distância entre suas extremidades, ou seja, a distância entre os pontos inicial e final (Stephan & Clements, 2003). Trata-se de uma grandeza linear e

¹ No Brasil, Anos Iniciais correspondem aos primeiros 5 anos de escolaridade – alunos de 6 a 10 anos.

² Optamos por utilizar a nomenclatura em inglês por ser esta uma conceitualização já reconhecida internacionalmente e por poder a tradução acarretar a dessignificação que se encontra associada à cada uma das dimensões da conceitualização.

³ O CIEspMat é um grupo de formação e investigação que assume a centralidade das especificidades do conhecimento de professores de matemática – Conhecimento Interpretativo e Especializado. www.ciespmat.com.br

unidimensional, que é fundamental para o entendimento de outras grandezas, tal como área e volume.

O entendimento do processo de medição, no tópico de comprimento, envolve conhecer e aplicar corretamente seis princípios (Clements & Stephan, 2004): partição de objetos; unidade de iteração; transitividade; conservação; acumulação de distância, e relação com o valor numérico. A partição está relacionada com a atividade mental de subdividir o comprimento de um objeto em unidades iguais. A iteração é a atividade física de posicionar repetidamente a unidade de medida ao longo do objeto sem deixar lacunas e sem sobreposição. A transitividade envolve a comparação de dois objetos recorrendo a um terceiro. A conservação diz respeito ao fato de que a medida de um objeto não se altera com o movimento. A acumulação de distância associa-se à compreensão do comprimento total de um objeto como sendo resultado de quantas vezes uma unidade foi iterada nele. E a relação com o valor numérico diz respeito à determinação de um número para a medida realizada.

A comparação (direta ou indireta) do comprimento é essencial para o desenvolvimento das noções de conservação, transitividade, iteração de unidade e acumulação de distância (Kamii & Clark, 1997). Contudo, essa atividade é pouco explorada nas práticas de ensino ou, quando está presente, tende a focar apenas nos procedimentos de medição, sem dar importância à atividade mental envolvida e sem que se lhe atribua significado conceitual (Kamii, 2006).

A compreensão do processo de medição progride com o tempo e a partir de situações que explorem os aspectos relacionados a essa temática. Dessa forma, a trajetória de aprendizagem dos alunos quanto ao comprimento começa tipicamente com a comparação direta e o reconhecimento do comprimento como atributo de um objeto, desenvolve-se progressivamente para a compreensão do que é uma unidade e, eventualmente, internalizam-se as ações mentais, que não requerem ferramentas físicas para realizar a medição (Smith & Barrett, 2017).

Tradicionalmente, o ensino de medidas de comprimento tem-se focado nas habilidades para usar a régua como instrumento convencional (Clements & Sarama, 2009). Todavia, o professor deveria conhecer várias formas de efetuar a medição relacionando os conceitos envolvidos nesse processo e, principalmente, ter a ciência dos porquês de utilizar as diferentes possibilidades, além disso, deveria associar uma mesma unidade de medida para medir o todo de uma grandeza, considerando também a existência de diferentes unidades para medir – incluindo as unidades não-convencionais (Ribeiro et al., 2017).

Isto posto, é importante salientar que o processo de medição de uma distância implica na escolha da unidade de medida e na percepção de quantas unidades cabem de uma extremidade a outra (Ribeiro et al., 2017). Compreender a unidade de medida e os instrumentos de medida associados, sejam convencionais ou não, necessários para a realização da medição, são elementos importantes à aprendizagem da medida. Nesse sentido, duas ideias principais estão associadas à ação de medir: a relação inversa entre o comprimento da unidade usada e o número de unidades empregadas (quanto maior o todo a ser medido, menor será a quantidade de unidades de medida utilizadas e vice-versa), bem como a necessidade de usar a mesma unidade de medida ao longo de todo o comprimento medido (Clements & Stephan, 2004).

Embora as crianças com idade entre 6 e 10 anos consigam usar a régua e determinar o valor numérico corretamente, são poucas as que compreendem o significado do centímetro (unidade de medida) indicado nessa ferramenta, ou seja, a tendência está na

consideração da marca na régua e no número ilustrado, e não no espaço entre um ponto e outro ao longo do comprimento (e.g., Lehrer, 2003; Mcdonough & Sullivan, 2011). Ademais, as crianças não veem problema em utilizar unidades variadas em uma mesma medição, e não percebem a necessidade de uma padronização da unidade, pois supõem que o importante é cobrir todo o comprimento do objeto de alguma forma (Clements & Sarama, 2009). O procedimento de iteração, o reconhecimento da necessidade de unidades idênticas, o entendimento sobre a relação inversa entre a magnitude da unidade e o resultado da medida de comprimento e a compreensão da partição de unidade são ideias fundamentais para a construção do entendimento sobre unidade (Lehrer, 2003).

Assim, o professor precisa superar as suas próprias dificuldades (Ribeiro et al., 2017) para compreender o processo de medição como uma combinação complexa entre conceitos e habilidades que se desenvolvem progressivamente e, principalmente, entender os conceitos fundamentais associados à medição para que se perceba a forma de raciocínio das crianças no decorrer das atividades a fim de fazer perguntas que irão conduzi-las para a construção do sentido de medição (Clements & Sarama, 2009). O desenvolvimento do conhecimento matemático do professor, assumindo a importância do entendimento sobre os conceitos envolvidos na medição de comprimento, potencializará a tomada de decisões didático-pedagógicas, bem como favorecerá à criação de oportunidades de aprendizagens (Di Bernardo, et al., 2018).

Desse modo, é necessário refletir sobre a forma que os temas e tópicos matemáticos são abordados em sala de aula, considerando o conhecimento específico do professor tanto em relação aos conteúdos matemáticos quanto ao conhecimento didático. Por isso, é necessário ter um conhecimento consolidado sobre os conceitos, técnicas e processos matemáticos que perpassam os níveis escolares. “Necessita ter uma boa noção do que são as grandes ideias da Matemática e qual o seu papel no mundo de hoje” para que professor se sinta confortável com a matemática que ensina (Serrazina, 2002, p. 5).

CONHECIMENTO ESPECIALIZADO DO PROFESSOR NO TÓPICO DE MEDIDA DE COMPRIMENTO

A conceitualização do *Mathematics Teachers Specialized Knowledge* – MTSK (Carrillo et al., 2018) surge da necessidade de aprofundamento em relação ao conhecimento essencial para ensinar Matemática, conseqüentemente oportunizando a criação de um modelo que permitisse descrever e compreender as suas dimensões desse conhecimento e suscitar discussões e reflexões que ultrapassem os aspectos descritivos e/ou avaliativos, para assim poder fazer recomendações efetivas para a formação e desenvolvimento profissional dos professores dessa área (Carrillo et al., 2018).

O ponto de partida do MTSK está no reconhecimento de que os professores, para ensinar Matemática, necessitam de um conhecimento específico que possa dar suporte ao desenvolvimento de sua prática de modo geral (planejamento de aula, discussões e explicações em sala e nos momentos extraclasse). Esta especificidade, portanto, está associada ao ensino de Matemática, incluindo, concomitantemente, os aspectos do conhecimento matemático e do conhecimento pedagógico em relação aos tópicos matemáticos. Logo, inclui “os significados, as propriedades e definições de tópicos específicos, os meios de construir a compreensão do assunto, as conexões entre os itens do conteúdo, o conhecimento do ensino da matemática e as características associadas à aprendizagem da matemática, entre outros” (Carrillo et al., 2018, p. 236–253).

O MTSK está organizado em dois domínios e seis subdomínios, localizando dentro destes os elementos específicos do conhecimento do professor para o desenvolvimento de sua prática profissional. Esse conhecimento especializado do professor refere-se tanto à dimensão do *Mathematical Knowledge* (MK) quanto ao *Pedagogical Content Knowledge* (PCK). Em cada um desses domínios, consideram-se três subdomínios – vide Figura 1.

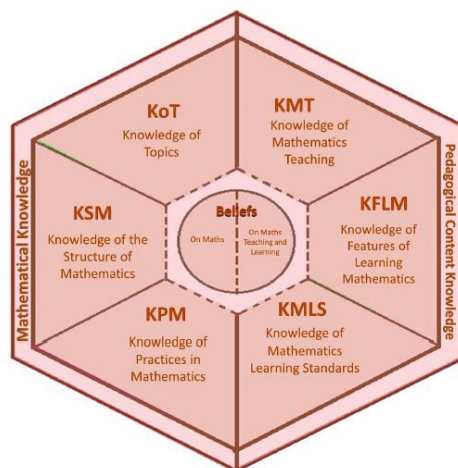


Figura 1. Modelo MTSK

No *Knowledge of Topics* – KoT, inclui-se o conhecimento do professor relativo ao domínio do conteúdo matemático em si mesmo, integrando um aprofundamento dos conceitos e estruturando suas respectivas definições, propriedades, fundamentos, procedimentos, classificações, diferentes representações, exemplos variados, significados e demonstrações. No âmbito da medida de comprimento, incluem-se, por exemplo, conhecer que a comparação de objetos é uma atividade fundamental para a compreensão da transitividade (Kamii & Clark, 1997) e conhecer que a iteração pode ser representada a partir da repetição de uma unidade de medida – convencional ou não – ao longo de um objeto a ser medido, sem deixar espaços e sem haver sobreposição (Clements & Stephan, 2004).

O *Knowledge of Structure of Mathematics* – KSM está relacionado à ciência das conexões entre os diferentes conceitos matemáticos, considerando, assim, as relações feitas entre os elementos nos momentos concretos de ensino com os alunos. Sobre medida de comprimento, incluem-se, por exemplo, conhecer que o sentido de divisão está implícito no entendimento da medição de comprimento quando existe o raciocínio de quantas unidades cabem (iteração) ao longo do objeto a ser medido (Policastro et al., 2017) e conhecer que a proporcionalidade está imbricada no processo de medição durante a iteração, visto que quanto menor for a unidade mais iterações serão necessárias para cobrir o todo do comprimento (NCTM, 2010).

O *Knowledge of Practices in Mathematics* – KPM refere-se ao conhecimento sintático do fazer matemático e envolve a demonstração, definição, utilização de símbolos e linguagem formal, argumentação, justificação, validação, dedução e indução, exemplos e contraexemplos, como também a compreensão quanto à lógica que sustenta cada uma dessas práticas, ou seja, trata-se de um conhecimento dos modos de produção e funcionamento matemático. Na temática de medida de comprimento, temos como exemplos conhecer que a escolha de uma mesma unidade é importante porque essa padronização influencia no valor atribuído para o comprimento medido, acarretando uma precisão (Lehrer, 2003) e conhecer que o princípio da transitividade pode ser

demonstrado matematicamente da seguinte forma: se $A > B$ e $B > C$, então $A > C$ (Stephan & Clements, 2003).

O *Knowledge of Mathematics Teaching* – KMT associa-se ao conhecimento sobre as características dos tópicos matemáticos, as distintas possibilidades de ensinar e os recursos didáticos. Forma parte deste subdomínio um conhecimento das características matemáticas específicas desses recursos para então poder decidir se seria mais ou menos adequado utilizá-lo na sua prática matemática. Como exemplos relacionados ao tópico de medida de comprimento, destacam-se: conhecer que a comparação direta de objetos, tal como os brinquedos, é uma estratégia potente para iniciar o trabalho de medição de comprimento com crianças em idade pré-escolar, visto que incentiva à percepção das características desses objetos e promove verbalização das noções como mais alto e mais baixo, maior e menor, mais longo e mais curto (Lorenzato, 2008) e conhecer que a régua e a fita métrica, instrumentos que ilustram as unidades convencionais do comprimento metro e centímetro, bem como os palitos e cliques de papel, instrumentos para medição não-convencional podem ser utilizados como recursos potentes para abordar a medida de comprimento (Kamii, 2006).

O *Knowledge of Features of Learning Mathematics* – KFLM foca nas características de aprendizagem que são evidenciadas nas interações dos alunos com os tópicos matemáticos. Este é um conhecimento do professor sobre a forma como o aluno constrói o conhecimento e tem como fonte de conhecimento as vivências dos professores e as teorias das pesquisas em Educação Matemática. Como exemplos dentro do tópico de medida de comprimento, temos: conhecer que a criança pequena (por volta dos 3 anos) inicialmente compara os atributos de dois objetos diretamente para só depois conseguir realizar a comparação indireta, percebendo e realizando a transitividade (Kamii & Clark, 1997) e conhecer que a criança com idade entre 6 e 10 anos tem dificuldades em compreender que a unidade de medida na régua ou fita métrica representa o espaço entre um ponto e outro, portanto, relaciona-se com a distância, e não é apenas um número sem atribuição de significado (Lehrer, 2003).

O *Knowledge of Mathematics Learning Standards* – KMLS está relacionado ao conhecimento dos conteúdos propostos nas normas curriculares para cada nível de ensino e os materiais e recursos para se trabalhar tais conteúdos. Sobre medida de comprimento, temos como exemplos: conhecer que o trabalho com medida de comprimento a partir de unidades convencionais e não-convencionais, também realizados com a utilização de diversos instrumentos de medição em diversos contextos diferentes, é esperado nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental (Brasil, 2018) e conhecer que o ensino da medição de comprimento parte das noções de comparação entre as características dos objetos – Educação Infantil – para posteriormente o desenvolvimento de práticas que possibilitem a determinação de um valor numérico à medida de comprimento realizada no Ensino Fundamental (NCTM, 2010).

COMENTÁRIOS FINAIS

O conhecimento especializado do professor contempla uma gama de particularidades e especificidades que impactam na sua prática profissional, dando suporte para a elaboração e implementação de tarefas matemáticas com os alunos, favorecendo também o estabelecimento de estratégias para ensinar (Ribeiro et al., 2018). Os elementos constituintes desse conhecimento sustentam a prática docente, de modo que o professor compreenda a complexidade em torno dos conceitos e tópicos matemáticos, possua uma gama de estratégias de resolução e tipos de representações, também reconheça o que os

alunos sabem, suas dificuldades e as situações que possam ser potencializadoras para a aprendizagem.

No âmbito da medida de comprimento, o conhecimento matemático do professor deve ser aprofundado e que ele assuma a importância do entendimento sobre os conceitos envolvidos na medição de comprimento para que esse processo não seja tratado apenas como aspectos procedimentais, mas sim como ideias matemáticas que possuem significado e que contribuem para o desenvolvimento do raciocínio matemático dos alunos.

Neste trabalho, buscou-se apresentar uma discussão teórica sobre a medida de comprimento e o conhecimento especializado do professor no âmbito dessa medida. No âmbito do projeto de pesquisa que desenvolvemos, contribui para obter um mais amplo entendimento dessas especificidades do conhecimento matemático do professor por forma a conceitualizar as denominadas Tarefas para a Formação (Ribeiro, et al., 2021), que buscam aceder e desenvolver o Conhecimento Interpretativo (Jakobsen, Ribeiro & Mellone, 2014), que é considerado também um conhecimento especializado para a prática profissional do professor de Matemática.

Como questões de pesquisa que se encontram em aberto e que perseguimos, podemos elencar: que conhecimento interpretativo, no âmbito da medida de comprimento, revela professores dos Anos Iniciais ao discutir produções dos alunos no contexto de um curso de extensão que trata sobre o tema de medidas? Que dificuldades matemáticas apresentam os professores dos Anos Iniciais, participantes do curso de extensão, sobre o tópico de medida de comprimento durante a resolução de tarefas que visam a interpretação e construção de sentido para as produções dos alunos nesse tópico? Em que nível de conhecimento interpretativo se encontram os professores dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, participantes do curso de extensão, no tópico de medida de comprimento? De que maneira as discussões suscitadas no curso de extensão sobre o tópico de comprimento contribuem para a progressão do conhecimento interpretativo dos professores dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental?

Referências

- Brasil. (2018). Ministério da Educação. Secretaria da Educação Básica. *Base nacional comum curricular*. Brasília: DF.
- Bertolino, J. (2017). Matemática significativa: sequência didática para aprendizagem de área e perímetro no ensino fundamental. *Revista Científica on-line - Tecnologia, Gestão e Humanismo*, 8(1).
- Carrillo, J., Climent, N., Montes, M., Contreras, L. C., Flores-Medrano, E., Escudero-Ávila, D., Rojas, N.; Flores, P., Aguilar-González, A., Ribeiro, M., e Muñoz-Catalán. M. C. (2018). The mathematics teacher's specialised knowledge (MTSK) model. *Research in Mathematics Education*, 20(3), (pp. 236–253).
- Clements, D. H., & Sarama, J. (2009). Early childhood mathematics learning. In F. K. Lester (Ed.), *Second handbook of research on mathematics teaching and learning* (Vol. 1, pp. 461–555). New York: Information Age Publishing.
- Clements, D. H.; Stephan, M. (2004). Measurement in pre-K to grade 2 mathematics. In: D. Clements, J. Sarama, & A.-M. DiBiase (Eds.), *Engaging young children in mathematics: Standards for early childhood mathematics education*. Mahwah, NJ: Erlbaum, pp. 299–317.
- D'ambrosio, Ubiratan. (2005). Sociedade, cultura, matemática e seu ensino. *Educação e Pesquisa*, São Paulo, 31(1), pp. 99-120, jan./abr.

- Di Bernardo, R.; Policastro, M.; Almeida, A. R.; Ribeiro, M.; Mamoré, J.; Aiub, M. (2018) Conhecimento matemático especializado de professores da educação infantil e anos iniciais: conexões em medidas. *Cadernos Cenpec*, v.8, pp. 98-124.
- Hill, H. C.; Rowan, B.; Ball, D. (2005) Effects of teachers' mathematics knowledge for teaching on student achievement. *American Education Research Journal*, 42(2), pp. 371-406.
- Jakobsen, A.; Ribeiro, M.; Mellone, M. (2014). Norwegian prospective teachers' MKT when interpreting pupils' productions on a fraction task. *Nordisk studies in mathematics education*, v.19, pp. 135- 50.
- Kamii, C. (2006). Measurement of length: How can we teach it better? *Teaching Children Mathematics*, 13 (3), pp. 154-158.
- Kamii, C., & Clark, F. B. (1997). Measurement of length: The need for a better approach to teaching. *School Science and Mathematics*, 97(3), 116–121.
- Lehrer, R. (2003). Developing understanding of measurement. In J. Kilpatrick, W. G. Martin, & D. Schifter (Eds.), *A research companion to Principles and Standards for School Mathematics* (pp. 179–192). Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.
- Lorenzato, Sergio. (2008). Educação Infantil e percepção matemática. Campinas: Autores Associados. (Coleção Formação de Professores).
- Mandarino, M. C. F. (2006) *Concepções de ensino de matemática elementar que emergem da prática docente*. 273p. Tese (Doutorado em Educação), PUC-Rio, Rio de Janeiro.
- McDonough, A., & Sullivan, P. (2011). Learning to Measure Length in the First Three Years of School. *Australasian Journal of Early Childhood*, 36 (3), pp. 27-35.
- National Council of Teachers of Mathematics. (2010). *Principles and standards for school mathematics*. Reston, VA: Author.
- Policastro, M. S.; Almeida, A. R.; Ribeiro, M. (2017) Conhecimento especializado revelado por professores da educação infantil e dos anos iniciais no tema de medida de comprimento e sua estimativa. *Espaço Plural*, 18(36), jan./jul. p.123-154. ISSN 1981-478X
- Ribeiro, M.; Badillo, E.; Sánchez-Matamoros, G.; Montes, M.; De Gamboa, G. (2017) Intertwining noticing and knowledge in video analysis of self-practice: the case of Carla. In: *Congress of the European Society for research in mathematics education*, 10. Dublin.
- Rockoff, J.E.; Jacob, B.A.; Kane, T.J.; Staiger, D.O. (2011). Can you recognize an effective teacher when you recruit one? *Education finance and Policy*, 6(1), pp. 43-74.
- Sarama, J., & Clements, D. H. (2009). *Early childhood mathematics education research: Learning trajectories for young children*. New York, NY: Routledge.
- Serrazina M. L. (2002). *A formação para o ensino da Matemática: perspectivas futuras*. A formação para o ensino da matemática na educação pré-escolar e 1º ciclo da educação básica. (pp. 9-19).
- Silva, C. C. R. (2011). *Construção de conceito de grandezas e medidas nos anos iniciais: comprimento, massa e capacidade*. 230 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de Brasília, Brasília-DF.
- Smith, J. P., & Barrett, J. E. (2017). Learning and teaching measurement: Coordinating quantity and number. *Compendium for research in mathematics education*, 355-385.
- Stephan, M., & Clements, D. H. (2003). Linear and area measurement in prekindergarten to grade 2. In D. H. Clements (Ed.), *Learning and teaching measurement: 65th yearbook* (pp. 3–16). National Council of Teachers of Mathematics.