

## CONHECIMENTOS DO MANUAL DIDÁTICO PARAGUAIO FUNDAMENTADOS NA TEORIA MTSK

### *Knowledge of the Paraguayan textbook based on MTSK theory*

Edvonete Souza de Alencar

Marcus Vinicius da Costa

**RESUMO:** Este artigo é parte integrante da Dissertação de Mestrado intitulada Análise de Manual Didático Paraguaio à luz do Modelo Teórico MTSK e objetiva mostrar os conhecimentos matemáticos especializados identificados no manual denominado originalmente Módulo de Secuencia Didáctica para docentes – Matemática en Castellano, destinado aos alunos do terceiro grau da Educação Escolar Básica do Paraguai. Fundamentamo-nos teoricamente no modelo analítico MTSK. Este modelo teórico caracteriza os conhecimentos especializados do professor que ensina matemática distinguindo seus conhecimentos matemáticos – MK – e seus conhecimentos pedagógicos de conteúdo – PCK – considerando as crenças do professor incorporadas durante seus estudos e suas práticas docentes que permeiam seus conhecimentos matemático e pedagógico direcionado ao ensino da Matemática. Para a consecução do objetivo retromencionado, escolhemos a abordagem qualitativa na análise do manual paraguaio, no qual identificamos a predominância dos conhecimentos do domínio PCK, em especial os referentes ao ensino da Matemática, sobre os do domínio MK.

**Palavras-chave:** Ensino de Matemática. Formação de professores. Sequência didática. Anos iniciais.

**ABSTRACT:** This article is an integral part of the Master's Dissertation entitled Analysis of Paraguayan Didactic Manual in the light of the MTSK Theoretical Model and aims to show the specialized mathematical knowledge identified in the manual originally called Modulo de Secuencia Didactica para docentes – Matematica en Castellano, intended for third degree students of Basic School Education in Paraguay. We are theoretically based on the MTSK analytical model. This theoretical model characterizes the specialized knowledge of the teacher who teaches mathematics, distinguishing his mathematical knowledge – MK – and his pedagogical content knowledge – PCK – considering the teacher's beliefs incorporated during his studies and his teaching practices that permeate his mathematical and pedagogical knowledge directed to the Mathematics teaching. In order to achieve the aforementioned objective, we chose a qualitative approach in the analysis of the paraguayian manual, in which we identified the predominance of knowledge in the PCK domain, especially those related to the teaching of Mathematics, over those in the MK domain.

**Keywords:** Mathematics Teaching. Teacher training. Didactic sequence. Initials years.

## INTRODUÇÃO

Essa pesquisa apresenta parte dos dados identificados no projeto... (informações retiradas para assegurar a não identificação dos autores).

Neste artigo, apresentamos os conhecimentos identificados no manual didático paraguaio destinado aos professores do terceiro grau do primeiro ciclo da Educação Escolar Básica – equivalentes ao terceiro ano do Ensino Fundamental do Brasil – originalmente intitulado *Módulo de Secuencia Didáctica para docentes – Matemática en Castellano*, tendo como referencial teórico de análise o modelo MTSK – siglas da expressão em inglês *Mathematics Teacher's Specialised Knowledge* – fundamentado em Carrillo *et al.* (2014, 2018) cujos domínios, subdomínios e categorias definem os conhecimentos necessários e suficientes ao professor para ensinar Matemática alcançando com sucesso a aprendizagem dos alunos.

Assim, nosso objetivo é responder à seguinte questão: quais conhecimentos especializados do professor de Matemática são identificados no manual didático paraguaio?

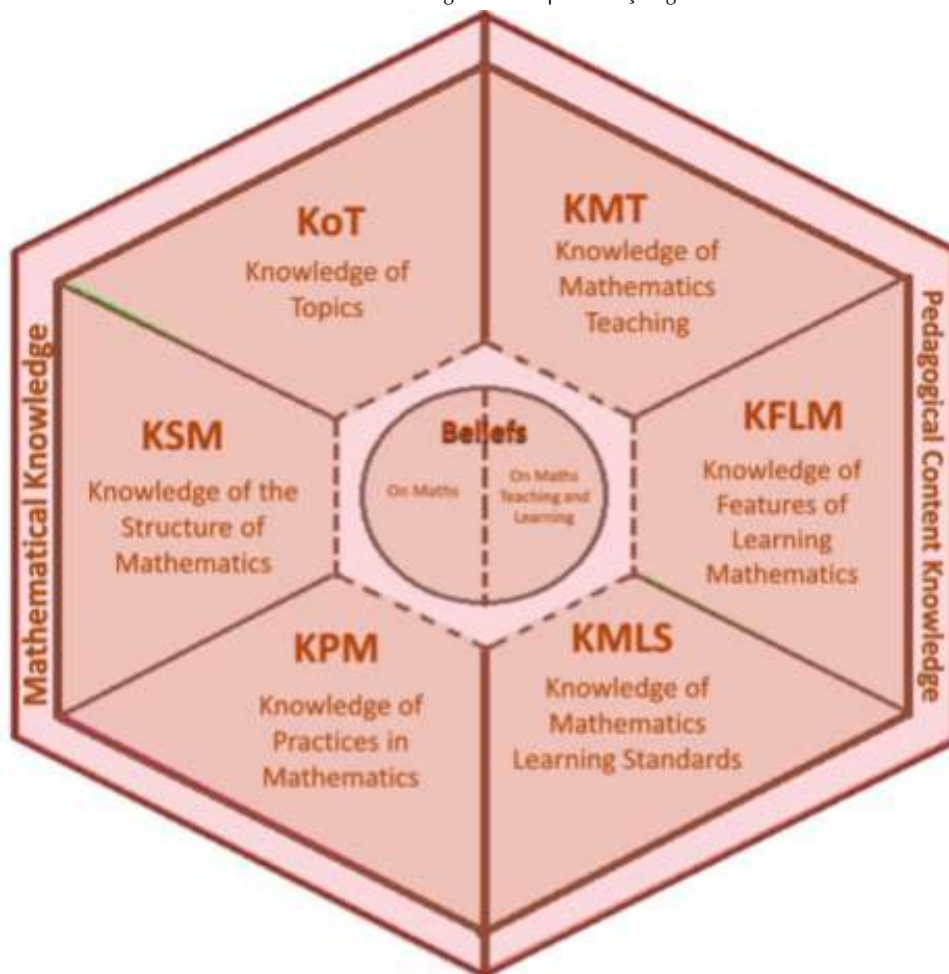
O desenvolvimento desta pesquisa deu-se com intensa leitura dos aportes teóricos com seus respectivos fichamentos e leitura minuciosa com análise detalhada do manual didático paraguaio.

Com este trabalho de investigação, esperamos estimular o conhecimento do modelo teórico MTSK, o qual descreveremos sucintamente na próxima seção, tanto para a análise dos manuais didáticos servindo como suporte para seu aprimoramento quanto para análise do trabalho docente fundamentando futuras formações de professores que ensinam Matemática.

## O MODELO TEÓRICO MTSK

No referencial analítico denominado Conhecimento Especializado do Professor de Matemática – MTSK, sigla da expressão inglesa *Mathematics Teacher's Specialised Knowledge*, o conhecimento integral do professor é dividido em dois domínios: o Conhecimento Matemático – MK, sigla da expressão inglesa *Mathematical Knowledge* – e o Conhecimento Pedagógico do Conteúdo – PCK, sigla da expressão inglesa *Pedagogical Content Knowledge*. O MTSK também considera as crenças – beliefs, em inglês – dos professores sobre o ensino e a aprendizagem da Matemática, as quais são representadas no centro do modelo mostrado na Figura 1 para indicar “que permeiam o conhecimento do professor em cada um dos subdomínios” (CARRILLO-YAÑEZ *et al.*, 2018, p. 6, tradução nossa).

Figura 1 – Representação gráfica do modelo teórico MTSK



O Conhecimento Matemático – MK – do professor é o profundo conhecimento do próprio conteúdo matemático, de sua estrutura e como ela é processada e produzida na Matemática (CARRILLO *et al.*, 2014, p. 73), dividido nos três subdomínios seguintes:

1. Conhecimento dos Tópicos – KoT, sigla da expressão inglesa *Knowledge of Topics* – são os conhecimentos aprofundados do professor sobre os tópicos – assuntos – matemáticos, seus procedimentos, suas definições e propriedades, assim como as representações e modelos e as formas de registro (CARRILLO-YAÑEZ *et al.*, 2018, p. 8-9).

Carrillo *et al.* (2014, p. 74-75) caracteriza o KoT em cinco categorias: 1. *Fenomenologia* são os conhecimentos dos modelos atribuídos a um tópico e dos usos e aplicações deste tópico; 2. *Propriedades e seus Fundamentos* de um tópico ou procedimento matemático; 3. *Registros de representação*, seja numérica, gráfica, verbal, analítica, entre outras, bem como a notação e o vocabulário destas representações; 4. *Definições* de determinado tópico partindo do conjunto de suas propriedades; 5. *Procedimentos* são os conhecimentos dos algoritmos, de seus fundamentos e de suas condições de aplicação e das características associadas ao tópico em estudo.

2. Conhecimento da Estrutura Matemática – KSM, sigla da expressão inglesa *Knowledge of the Structure of Mathematics* – é o conhecimento das conexões baseadas na simplificação, como as feitas em expressões algébricas ou frações, as baseadas em maior complexidade, como as relações entre comparação de tamanhos, a noção de escalas e a ideia de proporção, as conexões auxiliares, como o uso de equações no cálculo de raízes de uma função, e, por fim, as conexões transversais, quando uma única noção ou conceito é comum à vários itens matemáticos (CARRILLO-YAÑEZ *et al.*, 2018, p. 9-10).

3. Conhecimento de Práticas em Matemática – KPM, sigla da expressão inglesa *Knowledge of Practices in Mathematics* – é o conhecimento dos

aspectos de comunicação matemática, argumentação, e a prova que entra em jogo ao realizar uma prática matemática, como resolver problema, definir ou provar, estabelecer um axioma, no uso rigoroso da linguagem e símbolos, em conhecer as condições que são necessárias e suficientes para tornar válidas afirmações e outras práticas de habilidade matemática, como modelagem (MUÑOZ-CATALÁN *et al.*, 2021, p. 11, tradução nossa).

O termo *práticas* não se refere ao ensino do conhecimento matemático, mas à produção e ao funcionamento da Matemática incluindo saber “como demonstrar, justificar, definir, fazer deduções e induções, dar exemplos e compreender o papel dos contraexemplos. Também inclui uma compreensão da lógica sustentando cada uma dessas práticas” (CARRILLO-YAÑEZ *et al.*, 2018, p. 10-11).

Este subdomínio é dividido em duas categorias: 1. *Práticas ligadas à Matemática em geral* são os conhecimentos relativos ao desenvolvimento da Matemática fundamentando as estruturas lógicas de pensamento do professor que possibilitam o entendimento do funcionamento de vários tópicos matemáticos; 2. *Práticas ligadas a um tópico matemático* são os conhecimentos referentes ao pensamento lógico e à produção matemática de determinado tópico em estudo (CARRILLO *et al.*, 2014, p. 79-80).

O domínio do Conhecimento Pedagógico do Conteúdo – PCK – é o conhecimento das teorias e dos métodos de ensino e da aprendizagem da Matemática. Este domínio é dividido nos três subdomínios seguintes:

1. Conhecimento das Características de Aprendizagem da Matemática – KFLM, sigla da expressão inglesa *Knowledge of the Features of Learning Mathematics* – este conhecimento do professor é resultado de suas experiências e de seus estudos em Educação Matemática e inclui o conhecimento que tem das facilidades e dificuldades de seus alunos ao aprenderem diferentes conteúdos, das diversas teorias de aprendizagem, seja de senso comum ou de conhecimento científico do professor, bem como dos procedimentos e estratégias, também pessoais ou científicas, utilizadas pelos alunos no fazer matemático e na representação deste fazer e o conhecimento da carga emocional dos estudantes inerente à aprendizagem da Matemática aproximando o conhecimento matemático dos seus desejos e das suas perspectivas (CARRILLO-YAÑEZ *et al.*, 2018, p. 12-13).

Este subdomínio é dividido nas seguintes quatro categorias: 1. *Formas de Aprendizagem* são os conhecimentos, pessoais ou institucionalizadas, do professor, sobre as maneiras como os alunos aprendem desde um tópico específico até a Matemática em geral; 2. *Facilidades e dificuldades associadas à Aprendizagem* reconhecidas pelo professor em seus alunos antecipadamente ao ensino da Matemática como um todo ou apenas relativo a um tópico; 3. *Formas de Interação dos alunos com o conteúdo*

do matemático são os conhecimentos relativos aos possíveis processos, estratégias, linguagens e vocabulários a serem utilizados pelos alunos ao estudarem um tópico matemático; 4. *Concepções dos alunos sobre Matemática* abarcam os conhecimentos sobre as perspectivas e os interesses dos alunos em relação à Matemática ou a um determinado tópico, incluindo a carga emocional, negativa ou positiva, presente de antemão ao estudo.

2. Conhecimento do Ensino de Matemática – KMT, sigla da expressão inglesa *Knowledge of Mathematics Teaching* – este subdomínio, segundo Carrillo-Yañez *et al.* (2018, p. 13), é o conhecimento do ato de ensinar o conteúdo matemático e abrange o conhecimento dos recursos materiais e virtuais, estratégias, métodos e técnicas de ensino da Matemática, da importância da avaliação destes recursos, estratégias e técnicas e de suas limitações para a melhoria do ensino dos conteúdos matemáticos.

Neste subdomínio são consideradas três categorias: 1. *Teorias pessoais ou institucionalizadas de ensino* as quais possibilitam ao professor escolher a técnica, estratégia, analogia ou metáfora mais adequados para abordar, no momento oportuno do ensino, o tópico estudado; 2. *Recursos Materiais e Virtuais* são os conhecimentos do professor acerca das ferramentas materiais ou virtuais a serem utilizadas para o ensino do tópico matemático; 3. *Atividades, Tarefas, Exemplos e Ajuda* são conhecimentos relacionados à intervenção do professor no momento adequado, seja verbalmente ou de forma escrita, intencionalmente na busca do êxito no ensino do tópico usando atividades, tarefas, exemplos ou ajuda aos alunos de forma efetiva (CARRILLO *et al.*, 2014, p. 82-83).

3. Conhecimento de Padrões de Aprendizagem da Matemática – KMLS, sigla da expressão inglesa *Knowledge of Mathematics Learning Standards* – é o conhecimento do currículo de Matemática para cada momento escolar incluindo o conhecimento do nível de desenvolvimento conceitual e procedimental adequado para o estudante adquirir em cada etapa escolar e o conhecimento da sequência destes conteúdos, conceitos e procedimentos que o estudante precisa aprender em todo o percurso de sua vida educacional.

Para Carrillo-Yañez *et al.* (2018, p. 14, tradução nossa), “este subdomínio inclui o conhecimento do professor de tudo o que o aluno deve, ou é capaz de, atingir em um determinado nível, em combinação com o que o aluno estudou

anteriormente e as especificações para os níveis subsequentes”.

Carrillo *et al.* (2014, p. 85) propõe três categorias para este subdomínio: 1. *Conteúdos matemáticos requeridos no Ensino* de acordo com o nível e a modalidade de ensino, conforme o currículo adotado pelo Sistema Educativo e a percepção do professor das habilidades necessárias para serem desenvolvidas em seus alunos naquele momento escolar; 2. *Conhecimento do Nível de Desenvolvimento Conceitual e Processual esperado* para o momento escolar da turma de alunos; 3. *Sequência de vários tópicos* considerando o que deve ser ensinado naquele momento escolar, o que foi ensinado anteriormente e o que será ensinado posteriormente, ou seja, é o conhecimento do professor em relação ao sequenciamento do ensino dos tópicos matemáticos considerando toda a trajetória escolar dos seus alunos.

No Quadro 1 apresentamos, de forma sucinta, os domínios com os respectivos subdomínios e suas categorias com os conhecimentos que os indicam.

**Quadro 1** – Domínios, subdomínios, categorias e conhecimentos que as indicam

DOMÍNIO	SUBDOMÍNIOS	CATEGORIAS e CONHECIMENTOS/INDICADORES
Conhecimento matemático (MK)	Conhecimento dos Tópicos (KoT)	Categorias: Fenomenologia, Propriedades e seus Fundamentos, Registros de Representação, Definições e Procedimentos. Conhecimentos/Indicadores: Regras, definições, características, fundamentos, propriedades, representações, registros, procedimentos, modelos, contextos, problemas e significados de cada um e de todos os tópicos matemáticos.
	Conhecimento da Estrutura da Matemática (KSM)	Conhecimentos/Indicadores: Conexões simples, complexas, auxiliares e transversais entre os tópicos matemáticos.
	Conhecimento de Práticas em Matemática (KPM)	Categorias: Práticas ligadas à Matemática em geral e Práticas ligadas a um tópico matemático Conhecimentos/Indicadores: Demonstrar, justificar, definir, deduzir, induzir, exemplificar e contraexemplificar incluindo a compreensão da lógica em todas estas práticas.
Conhecimento pedagógico do conteúdo (PCK)	Conhecimento das Características de Aprendizagem da Matemática (KFLM)	Categorias: Formas de Aprendizagem, Facilidades e Dificuldades associadas à Aprendizagem, Formas de Interação dos alunos com o conteúdo matemático e Concepções dos alunos sobre Matemática Conhecimentos/Indicadores: Facilidades e dificuldades da aprendizagem, procedimentos e estratégias no fazer matemático e na sua representação e a carga emocional dos alunos.
	Conhecimento do Ensino de Matemática (KMT)	Categorias: Teorias pessoais ou institucionalizadas de ensino, Recursos Materiais e Virtuais e Atividades, Tarefas, Exemplos e Ajuda Conhecimentos/Indicadores: Recursos didáticos, tanto físicos quanto digitais, estratégias, métodos, atividades e técnicas de ensino da Matemática e a avaliação destes elementos e de suas limitações.
	Conhecimento dos Padrões de Aprendizagem da Matemática (KMLS)	Categorias: Conteúdos matemáticos requeridos no Ensino, Conhecimento do Nível de Desenvolvimento Conceitual e Processual esperado e Sequência de vários tópicos. Conhecimentos/Indicadores: Resultados esperados de aprendizagem, nível esperado de desenvolvimento processual ou conceitual, sequenciamento de conteúdo e nível de capacidade de compreensão, construção e uso da matemática dos alunos.

Fonte: elaborado pelos autores (2023)

Este quadro é um resumo para facilitar a diferenciação entre os conhecimentos pertencentes a um ou outro subdomínio transmitindo, assim, uma ideia geral da estrutura fundamental do modelo teórico MTSK.

Com base nestes conhecimentos indicadores de cada subdomínio do modelo MTSK analisamos o manual didático paraguaio do professor destinado ao terceiro grau da Educação Básica Escolar do Sistema Educativo do Paraguai, análide esta descrita na próxima seção.

## A ANÁLISE DO MANUAL DIDÁTICO PARAGUAIO

O manual do terceiro grau apresenta orientações pedagógicas iniciais específicas para as suas duas seqüências didáticas, cada uma programada para uma semana, tendo 5 tarefas a seqüência para a primeira semana com as seguintes denominações: Tarefa 1. *Resolvemos problemas*; Tarefa 2. *Resolvemos mais problemas*; Tarefa 3. *Resolvemos usando adição e multiplicação*; Tarefa 4. *Eu escolho a operação que posso usar para responder à pergunta*; e Tarefa 5. *Jogamos ‘Quem chegar aos 100 ganha’* (PARAGUAY, 2013, p. 5, tradução nossa).

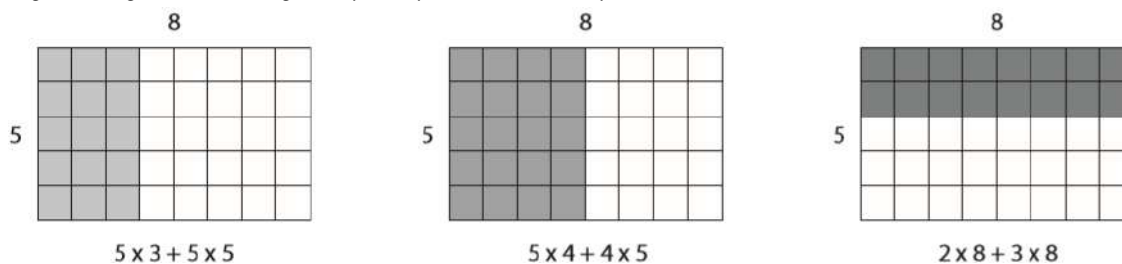
A seqüência didática planejada para segunda semana possui 6 tarefas com as seguintes denominações: Tarefa 1. *Resolvemos usando tabelas*; Tarefa 2. *Completamos tabelas*; Tarefa 3. *Resolvemos problemas*; Tarefa 4. *Montamos a tabela de produtos*; Tarefa 5. *Jogamos bingo com os produtos*; e Tarefa 6. *Atividades complementares*.

O subdomínio KoT foi identificado em 5 trechos do manual dos quais destacamos o da página 31, antepenúltimo e penúltimo parágrafos, no qual utiliza-se as configurações retangulares de telhas em um telhado, como mostrado na Figura 2, para exemplificar a propriedade distributiva da multiplicação em relação à adição.

Os problemas que admitem organizações retangulares, como os que se referem a telhas em um pátio ou telhas para um telhado, permitem que diferentes decomposições sejam feitas para afirmar o uso da propriedade.

Por exemplo, para  $8 \times 5$ . (PARAGUAY, 2013, p. 31, tradução nossa)

Figura 2: Organizações retangulares para representar o mesmo produto



Fonte: Paraguay (2013, p. 31)

Nesta representação geométrica é possível perceber a propriedade distributiva da multiplicação em relação à adição ao resolver a soma dos produtos  $5 \times 3 + 5 \times 5$  e comparar o resultado da multiplicação  $5 \times 8$ , ou seja,  $5 \times 3 + 5 \times 5 = 5 \times (3 + 5) = 5 \times 8$ . O mesmo raciocínio pode ser aplicado aos cálculos  $5 \times 4 + 4 \times 5$  e  $2 \times 8 + 3 \times 8$ .

Identificamos o subdomínio KSM em 6 trechos do manual e destacamos o da página 14, parágrafo 9º, por estimular o cálculo mental das adições para que os alunos percebam algumas propriedades das operações quando os algoritmos, algumas vezes, os ocultam nos procedimentos de cálculo.

O cálculo mental é importante porque permite articular o conhecimento do sistema de numeração e as propriedades das operações para desenvolver procedimentos de cálculo usando diferentes formas de composição e decomposição de números. Algoritmos tradicionais são uma forma de resolver, entre outras, e muitas vezes seu ensino esconde as propriedades que os organizam. Ter diferentes estratégias de cálculo permite escolher a mais adequada em diferentes situações e garantir que todas as crianças possam obter o resultado, mesmo que o façam de forma diferente. (PARAGUAY, 2013, p. 14, tradução nossa)

A apropriação do procedimento da decomposição e da composição dos números será uma ferramenta útil não só para facilitar o cálculo mental na resolução de problemas ou de simples algoritmos de adição, mas também como conexão para vários outros tópicos matemáticos, desde o valor posicional do sistema de numeração decimal até a resolução de divisão, entre outros, evidenciando o subdomínio KSM.

O trecho da página 13, parágrafo 8º, evidencia uma das 2 ocorrências do subdomínio KPM ao exemplificar a aplicação da operação multiplicação em diversas situações com os mesmos fatores, apesar de muitas delas serem com grandezas distintas.

Porém, ao trabalhar com quantidades em diversas situações em que a multiplicação é uma

ferramenta útil para resolver um problema, encontramos diferentes significados para aquela operação, por exemplo:

- Comprei 3 saquinhos de limões e tem 8 limões em cada um, quantos limões comprei?
- Tenho 3 calças e 8 camisas, quantos conjuntos diferentes posso fazer?
- Este corredor tem 3 m de comprimento por 8 m de largura, qual é a sua superfície?

Para resolver esses três problemas você pode fazer o mesmo cálculo  $3 \times 8 = 24$ , porém existem diferentes tipos de grandezas em jogo:

3 saquinhos  $\times$  8 limões por saquinho = 24 limões

3 calças  $\times$  8 camisas que posso combinar com cada uma = 24 conjuntos

3 m  $\times$  8 m = 24 m<sup>2</sup> (PARAGUAY, 2013, p. 13, tradução nossa)

Ao apontar o uso de um mesmo cálculo para diferentes situações, é importante o registro minucioso das grandezas envolvidas para os alunos compreenderem a lógica que fundamenta estas diferentes aplicações, principalmente no exemplo do cálculo da superfície onde a multiplicação da grandeza metro resulta em metro quadrado.

Destacamos o trecho da página 28, parágrafo 2º, como exemplo de uma das 13 ocorrências do subdomínio KFLM, no qual orienta o professor a possibilitar ao aluno perceber a igualdade do produto de dois fatores ao mudar a ordem destes fatores no preenchimento de uma tabela de tabuadas no decorrer das resoluções de problemas sem a necessidade de explicar sobre a propriedade comutativa da multiplicação, tópico matemático este inadequado à fase escolar deste manual, específico para o equivalente ao terceiro ano do Ensino Fundamental da Educação Básica brasileira.

Enquanto essa tabela é preenchida, o que levará vários dias, é possível avaliar quais produtos as crianças já reconhecem e quais ainda precisam ser memorizados. Permite também regressar às propriedades que se trabalham informalmente, descobrindo na tabela que  $6 \times 4$  é igual a  $4 \times 6$ . (PARAGUAY, 2013, p. 28, tradução nossa)

O fato de o aluno perceber a igualdade entre produtos de mesmos fatores em ordens inversas consolida a aprendizagem da propriedade comutativa sem que seja necessário o uso desta nomenclatura e da abstração próprias das demonstrações matemáticas das propriedades das operações fundamentais, apenas com o efetivo exercício da multiplicação realizada pelo aluno. Esta preocupação em facilitar a aprendizagem para o aluno é própria do subdomínio KFLM.

Com a maior quantidade de ocorrências identificadas neste manual, o KMT foi identificado em 26 trechos dos quais apresentamos o que se inicia no último parágrafo da página 13 e termina no primeiro parágrafo da página 14 esclarecendo a organização das sequências didáticas distribuindo cada tarefa em um dia, mas valorizando a autonomia do professor ao afirmar a prioridade da aprendizagem sobre o cumprimento do tempo pré-estabelecido.

A proposta de trabalho tem uma duração estimada de 2 a 3 semanas e, a título indicativo, é distribuída uma tarefa por dia. No entanto, o professor adaptará os horários com base nas características do seu grupo e é possível que o trabalho demore mais alguns dias. A prioridade é o processo e não o preenchimento rápido de todas as tabelas. Nesse sentido, não é um problema se o trabalho se estender por mais alguns dias, se isso permitir que todas as crianças avancem no entendimento da multiplicação associada à resolução de problemas de proporcionalidade. Assim, se tudo planejado para um dia não for desenvolvido, continua no dia seguinte. (PARAGUAY, 2013, p. 13-14, tradução nossa)

Nesta orientação, a efetividade do processo de ensino é reforçada diante da organização da sequência didática para que fique claro ao professor que o tempo planejado para as tarefas não devem sobrepor o objetivo das sequências didáticas de ensinar os tópicos matemáticos. Esta avaliação constante do método planejado e do seu efetivo resultado é um dos indicadores do subdomínio KMT.

Por fim, com a segunda menor frequência de ocorrências, identificado em apenas 3 trechos, o subdomínio KMLS é exemplificado pelo trecho da página 23, parágrafo 1º, explicitando o que é esperado dos alunos referentes à aprendizagem da multiplicação ao final da sequência didática proposta para a primeira semana.

Ao final desta primeira semana, espera-se que as crianças estejam familiarizadas com o uso da multiplicação na resolução de problemas e tenham discutido em quais casos um problema pode ser resolvido com adição ou multiplicação e em quais casos só pode ser somado.

Espera-se também que eles reconheçam multiplicações por cinco e sejam capazes de saber duplos e triplos de alguns números. (PARAGUAY, 2013, p. 23, tradução nossa)

O subdomínio KMLS é indicado nesta orientação pela explicitação ao professor do que é esperado de seu aluno ao final da sequência didática planejada delimitando os objetivos para a aprendizagem dos estudantes e situando o docente no sequenciamento dos tópicos matemáticos.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nesta análise, foram evidenciados conhecimentos especializados do professor que ensina Matemática em 55 trechos e a distribuição destes conhecimentos é predominante no domínio PCK com 76% das ocorrências, fato este esperado por tratar-se de um manual com orientações pedagógicas destinadas ao professor e a pouca ocorrência dos conhecimentos do domínio MK – apenas 24% - pode ser justificada pelo nível inicial dos conhecimentos matemáticos julgados, *a priori*, de domínio satisfatório do professor, sendo desnecessária a explicação destes tópicos no manual.

Assim, o subdomínio KoT foi registrado em apenas 9% das ocorrências e o KSM em somente 11% porque os tópicos estudados, neste caso, as três operações fundamentais com números naturais da adição, subtração e multiplicação, devem ser de conhecimento do professor que ensina Matemática, no entanto, podem ser acrescidas orientações principalmente referentes ao subdomínio KSM relativas a estas operações quando exercem a função de conexão desde o estudo da proporcionalidade utilizando a multiplicação até o da resolução de equações onde mantemos a veracidade da igualdade com adições ou subtrações nos dois membros da equação objetivando o isolamento da variável em um deles.

A pouca ocorrência do subdomínio KPM – 4% do total das orientações – pode ser explicada pelo mesmo motivo atribuído ao domínio MK: o nível de pouco aprofundamento dos tópicos matemáticos deste manual adequados à faixa etária dos alunos em início da Educação Escolar Básica, mas os conhecimentos deste subdomínio podem ser enriquecidos no manual com explicitações ao professor sobre os tópicos da proporcionalidade, da escala e até mesmo das relações de igualdade representadas por uma equação para o docente relembrar – ou

aprender – e poder planejar atividades complementares para introduzir informalmente estes conceitos e processos.

Com o acréscimo destas sugestões, é imprescindível colocar os respectivos conhecimentos referentes ao subdomínio KFLM que constou com a segunda maior frequência de orientações: 24%. Assim, são necessárias previsões das dificuldades, facilidades e reações dos alunos frente às atividades envolvendo proporcionalidade ou relação de igualdade entre dois membros de uma igualdade, sempre acompanhadas do esclarecimento que o objetivo para este momento escolar não é a aprendizagem destes tópicos e sim da relação deles com as três operações fundamentais em estudo.

Por ser este um manual voltado para auxiliar o professor no ensino de seus alunos, é necessário que o subdomínio com a maior frequência seja o KMT – com 47% das ocorrências, inerente às orientações pedagógicas, mas é possível acrescentar a sugestão para que os alunos possam manipular a representação geométrica de algumas situações com o uso do *Material Dourado* com o qual os alunos representam as configurações retangulares e registram as possibilidades de cálculo resultantes em  $5 \times 8$ , como aparece na última atividade proposta na tarefa 6 da segunda semana, percebendo, desta forma, a propriedade distributiva da multiplicação em relação à adição.

Identificado em apenas 5% dos trechos evidenciados, o subdomínio KMLS deveria ter mais orientações, uma vez que nesta fase escolar – 3º grau da Educação Escolar Básica – acontece a consolidação das aprendizagens conceitual e processual, mesmo que informalmente, da adição e da subtração e intensificam-se as resoluções de problemas utilizando a multiplicação, tópicos matemáticos que servirão de base para muitos estudos posteriores. Por isso, são necessárias orientações ao professor para situá-lo dentro do currículo prevendo os tópicos matemáticos a serem estudados que têm como suporte o conhecimento destas três operações fundamentais com números naturais.

Estas considerações apenas indicam alguns complementos possíveis ao manual didático paraguaio analisado, não sendo nosso objetivo esgotá-los e muito menos desabonar tal trabalho realizado pelo Ministério da Educação e da Ciência do Paraguai.

Buscamos fomentar a discussão da melhoria dos manuais didáticos por meio de análises fundamentadas no modelo teórico MTSK, proporcionar material de suporte para formações de professores que ensinam Matemática com o intuito de melhorar a aprendizagem destes conhecimentos pelos estudantes e esperamos, desta forma, termos contribuído positivamente para alavancar a Educação.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CARRILLO, J.; AGUILAR, A.; CARMONA, E.; CLIMENT, N.; CONTRERAS, L. C.; ESCUDERO-ÁVILA, D.; FLORES, P.; FLORES-MEDRANO, E.; HUITRADO, J. L.; MONTES, M. A.; MUÑOZ-CATALÁN, M. C.; ROJAS, N.; SOSA, L.; VASCO, D. & ZAKARYAN, D. **Un Marco teórico para el Conocimiento Especializado del Profesor de Matemáticas**. Huelva: Universidad de Huelva, 2014.
- CARRILLO-YAÑEZ, J.; AGUILAR-GONZÁLEZ, A.; CLIMENT, N.; CONTRERAS, L. C.; ESCUDERO-ÁVILA, D.; FLORES, P.; FLORES-MEDRANO, E.; MONTES, M. A.; MUÑOZ-CATALÁN, M. C.; RIBEIRO, M.; ROJAS, N.; VASCO, D. **The mathematics teacher's specialised knowledge (MTSK) model**. *Research in Mathematics Education*, 2018. Disponível em: <<https://doi.org/10.1080/14794802.2018.1479981>>. Acesso em: 02 de set. de 2021.
- MUÑOZ-CATALÁN, M. C.; CARRILLO-YAÑEZ, J.; JOGLAR-PRIETO, N.; RAMÍREZ-GARCÍA, M. **Mathematics Teachers' Specialized Knowledge to Promote Algebraic Thinking in Early Childhood Education as from a task of additive decomposition**. 2021. Disponível em: <<https://doi.org/10.1080/021103702.2021.1946640>>. Acesso em: set. 2021
- PARAGUAY. MEC – Ministerio de Educación y Cultura. **Tercer Grado – Módulo de Secuencia Didáctica para docentes – Matemática en Castellano**, Asunción, 2013. Disponível em: <[https://www.mec.gov.py/cms\\_v2/adjuntos/13866](https://www.mec.gov.py/cms_v2/adjuntos/13866)>. Acesso em 15 de abr. de 2022.

## DADOS DOS AUTORES

**Edvonete Souza de Alencar**. Doutora em Educação Matemática pela Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC-SP). Professora da Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD), Dourados, Mato Grosso do Sul, Brasil. [edvonetelencar@ufgd.edu.br](mailto:edvonetelencar@ufgd.edu.br)

**Marcus Vinicius da Costa**. Mestre em Matemática pelo Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional pela Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD). Professor efetivo no cargo de Diretor Adjunto da Escola Estadual Fernando Corrêa da Costa, Rio Brillhante, Mato Grosso do Sul, Brasil. [promarcusviniciusdacosta@hotmail.com](mailto:promarcusviniciusdacosta@hotmail.com)