UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
INSTITUTO DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA E CIENTÍFICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E MATEMÁTICAS

LAYANE CAROLINE SILVA LIMA BRAUN

ADAPTAÇÃO TRANSCULTURAL E VALIDAÇÃO DO *METACOGNITIVE KNOWLEDGE IN MATHEMATICS QUESTIONNAIRE (MKMQ)* PARA O CONTEXTO BRASILEIRO

BELÉM – PA
2023

LAYANE CAROLINE SILVA LIMA BRAUN

ADAPTAÇÃO TRANSCULTURAL E VALIDAÇÃO DO *METACOGNITIVE KNOWLEDGE IN MATHEMATICS QUESTIONNAIRE (MKMQ)* PARA O CONTEXTO BRASILEIRO

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemáticas da Universidade Federal do Pará do como requisito para obtenção do título de Mestre em Educação em Ciências e Matemáticas.

Orientador: Prof. Dr. Marcos Guilherme Moura Silva.

Coorientador: Prof. Dr. Tadeu Oliver Gonçalves

BELÉM - PA
2023

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) de acordo com ISBD
Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal do Pará
Gerada automaticamente pelo módulo Ficat, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

B825a Braun, Layane Caroline Silva Lima.
Adaptação transcultural e validação do Metacognitive Knowledge in Mathematics Questionnaire (MKMQ) para o contexto brasileiro / Layane Caroline Silva Lima Braun. — 2023.
119 f. : il. color.

Orientador(a): Prof. Dr. Marcos Guilherme Moura Silva
Coorientador(a): Prof. Dr. Tadeu Oliver Gonçalves
Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Pará, Instituto de Educação Matemática e Científica, Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemáticas, Belém, 2023.

1. Metacognição. 2. Matemática. 3. Brasil. 4. Psicometria. 5. Escala Likert. I. Título.

CDD 510

LAYANE CAROLINE SILVA LIMA BRAUN

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemáticas da Universidade Federal do Pará do como requisito para obtenção do título de Mestre em Educação em Ciências e Matemáticas.

Belém,

Conceito: _____

Banca Examinadora:

_____
Prof. Dr. Marcos Guilherme Moura Silva - PPGECM/UFPA (Orientador)

_____
Prof. Dr. Tadeu Oliver Gonçalves - PPGECM/UFPA (Coorientador)

_____
Prof. Dr. José Messildo Viana Nunes- PPGECM/UFPA (Membro interno)

_____
Prof.ª Dr.ª Natáli V. O. Bento-Torres ICS/UFPA (Membro Externo)

_____
Prof.ª Dr.ª Tânia C. R. S. Gusmão- PPG-ECFP/UESB (Membro Externo)

Aos meus pais, Luiz e Socorro, os maiores mestres que já conheci, gratidão e muito obrigada por me moldar na pessoa que sou hoje. Meu irmão, Lennon, obrigada por sempre torcer por mim. E aos meus Tios Jaques, Marcel e Afonso, que partiram, mas sempre deram muito apoio em todas as etapas da minha vida. Muito obrigada!

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus pelo amparo nos momentos difíceis e pelas bênçãos conquistadas.

Agradeço a meus pais, Luiz e Socorro, por sempre me incentivarem a estudar e pesquisar o que mais queria, mesmo nas dificuldades e nas alegrias, sempre me deram muito apoio, além de moldarem na pessoa que sou hoje, obrigada meus grandes Professores da vida.

Ao meu Irmão, Lennon, por me dar suporte sempre que precisei, mesmo não entendendo o que eu tanto pesquiso.

Aos meus Tios Jaques, Marcel e Afonso, que partiram deste mundo, mas estão em outro lugar melhor, ao lado de Deus e da Virgem Maria, muito obrigada por compartilhar seus conhecimentos comigo, e me mostrar que a sala de aula pode ser um lugar melhor e que a matemática pode ser compreendida e ensinada de forma diferente, como Tios-pai, sempre serão meu alicerce, suas histórias sempre ficarão em meu coração.

Agradeço ao meu grande parceiro, Arleson Eduardo, pelos conselhos, companheirismo e colo nos momentos de tristeza, pois sempre esteve comigo.

Aos meus amigos, em especial, Dayanne Silva por todos os momentos compartilhados, vou levá-la sempre no meu coração onde eu for.

Aos meus Orientadores Prof. Dr. Marcos Guilherme Moura Silva e Prof. Dr. Tadeu Oliver Gonçalves pela compreensão e conselhos.

A Escola que me recebeu de portas abertas e não colocou nenhum obstáculo para participar da pesquisa.

Agradeço a CAPES pela bolsa no tempo em que cursei o mestrado, foi de grande importância para o meu desempenho acadêmico.

Aos demais que não mencionei, vocês foram importantes para a construção do meu conhecimento, saibam que moram em meu humilde coração.

Ando devagar porque já tive pressa
E levo esse sorriso
Porque já chorei demais

Hoje me sinto mais forte
Mais feliz, quem sabe
Só levo a certeza
De que muito pouco sei
Ou nada sei

Conhecer as manhas e as manhãs
O sabor das massas e das maçãs

É preciso amor pra poder pulsar
É preciso paz pra poder sorrir
É preciso a chuva para florir

Penso que cumprir a vida
Seja simplesmente
Compreender a marcha
E ir tocando em frente

Como um velho boiadeiro
Levando a boiada
Eu vou tocando os dias
Pela longa estrada, eu vou
Estrada eu sou [...]

Cada um de nós compõe a sua história
Cada ser em si
Carrega o dom de ser capaz
E ser feliz

Conhecer as manhas e as manhãs
O sabor das massas e das maçãs

É preciso amor pra poder pulsar
É preciso paz pra poder sorrir
É preciso a chuva para florir

Ando devagar porque já tive pressa
E levo esse sorriso
Porque já chorei demais

Cada um de nós compõe a sua história
Cada ser em si
Carrega o dom de ser capaz
E ser feliz

Fonte: LyricFind

Compositores: Almir Eduardo Melke Sater / Renato Teixeira De Oliveira

RESUMO

A metacognição matemática é uma variável associada ao alto desempenho matemático, sendo ainda um importante preditor de autorregulação da aprendizagem. No contexto brasileiro, até o presente momento, não dispõe de um instrumento validado que mensure os conhecimentos metacognitivos da aprendizagem matemática dos estudantes. O presente estudo tem como objetivo adaptar transculturalmente e validar o *Metacognitive Knowledge In Mathematics Questionaire* (MKMQ) para o contexto brasileiro. As diretrizes para o processo de adaptação transcultural do instrumento seguiram cinco Estágios propostos por Beaton *et al*. (2000), conforme segue: Tradução, Síntese das Traduções, *Back Translation*, Comitê dos Experts e Pré-teste. As análises psicométricas, foram avaliadas por meio de uma amostra de 434 participantes de estudantes do Ensino Fundamental II. As Evidências de Validade ocorreram por meio da Análise Descritiva, Análise Fatorial Confirmatória, Consistência Interna, Validade de Conteúdo, Validade de Critério, Teste de Invariância e Evidências de grupos Conhecidos (sexo, idade, ano escolar e escola). A população do estudo foi constituída predominantemente pelo sexo feminino, representando 56,68% do total dos participantes, com idades entre 11 e 18 anos matriculados no sexto (n = 109), sétimo (n = 95), oitavo (n = 163) e nono (n = 67) anos escolares de duas escolas distintas (Escola 1: 196 e Escola 2: 238), ambas públicas/estaduais. O *Metacognitive Knowledge In Mathematics Questionaire* (MKMQ) de Efklides e Vlachopoulos (2012) foi validada para a versão brasileira, em sete fatores e 44 itens, exibindo adequadas propriedades psicométricas na conjuntura cultural da população brasileira. Enquanto Análise Multivariada de Variância demonstrou uma diferença significativa na média dos escores dos fatores da escala MKMQ entre os sexos masculino e feminino (F (7, 426) = 3530,409, p ≤ 0,001; Rastreio de Pillai = 0,983; η^2p = 0.98), também entre as escolas (F(7, 426) = 3563,776, p ≤ 0.001; Rastreio de Pillai = 0,983; η^2p = 0.98). A pesquisa mostra que existe uma relação positiva entre a Metacognição, a Matemática e o âmbito educacional. Sendo um ótimo aliado quando utilizado de forma correta pelos docentes, para conhecer e mensurar as habilidades metacognitivas dos educandos.

Palavras-chave: Metacognição. Matemática. Brasil. Psicometria. Escala Likert. Tradução. Validação.

ABSTRACT

Mathematical metacognition is a variable associated with high mathematical performance and is also an important predictor of self-regulation of learning. In the Brazilian context, to date there is no validated instrument that measures students' metacognitive knowledge of mathematical learning. The present study aims to cross-culturally adapt and validate the Metacognitive Knowledge In Mathematics Questionaire (MKMQ) for the Brazilian context. The guidelines for the instrument's cross-cultural adaptation process followed five Stages proposed by Beaton *et al*. (2000), as follows: Translation, Synthesis of Translations, Back Translation, Committee of Experts and Pre-test. The psychometric analyzes were evaluated using a sample of 434 participants of Elementary School II students. Validity Evidence occurred through Descriptive Analysis, Confirmatory Factor Analysis, Internal Consistency, Content Validity, Criterion Validity, Invariance Test and Evidence of Known Groups (gender, age, school year and school). The study population consisted predominantly of females, representing 56.68% of the total participants, aged between 11 and 18 years enrolled in the sixth (n = 109), seventh (n = 95), eighth (n = 163) and ninth (n = 67) school years of two different schools (School 1: 196 and School 2: 238), both public/state. The Metacognitive Knowledge In Mathematics Questionaire (MKMQ) by Efklides and Vlachopoulos (2012) was validated for the Brazilian version, in seven factors and 44 items, showing adequate psychometric properties in the cultural context of the Brazilian population. While Multivariate Analysis of Variance showed a significant difference in the mean scores of the MKMQ scale factors between males and females ($F (7, 426) = 3530.409$, $p \leq 0.001$; Pillai Screening = 0.983; $\eta 2p = 0.98$), also among schools ($F (7, 426) = 3563.776$, $p \leq 0.001$; Pillai Screening = 0.983; $\eta 2p = 0.98$). Research shows that there is a positive relationship between Metacognition, Mathematics and the educational environment. Being a great ally when used correctly by teachers, to know and measure the metacognitive skills of students.

Keywords: Metacognition. Mathematics. Brazil. Psychometrics. Likert Scales. Translation. Validity.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Modelo de Metacognição de Nelson e Narens (1977)..... 19
Figura 2 – Modelo de Monitoração Metacognitivo de Flavell (1979)..... 20
Figura 3 – Modelo Metacognitivo e Afetivo de Aprendizagem Autorregulada (MASRL)..... 28
Figura 4 – Representação gráfica das etapas de adaptação transcultural recomendadas por Beaton *et al*. (2000)..... 35
Figura 5 - Mapa de Localização das Escolas..... 38

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Exemplo do Conhecimento Metacognitivo de si mesmo 30
Quadro 2 – Exemplo do Conhecimento Metacognitivo de Tarefas 31
Quadro 3 – Exemplo do Conhecimento Metacognitivo de Estratégias 31
Quadro 4 – Versão da tradução da Escala MKMQ dos tradutores de forma indepentende..... 42

LISTA DE TABELA

Tabela 1 – Evidência de Validade de Conteúdo do Público-alvo 47
Tabela 2 – Análise descritiva para os 45 itens originais da escala MKMQ 50
Tabela 3 – Modelo fatorial confirmatório original da escala MKMQ 51
Tabela 4 – Modelo fatorial confirmatório da escala MKMQ com exclusão do item 25..... 53
Tabela 5 – Índices de ajuste do modelo original publicado por Eflkides e Vlachopoiulos (20120 e os dois modelos testado da escala MKMQ 54
Tabela 6 – Correlações entre os sete fatores da escala MKMQ com as notas das três primeiras avaliações e com a média das três avaliações 55
Tabela 7 – Análise Fatorial Confirmatória Multigrupo (AFMG) para a escala MKMQ 56
Tabela 8 – Estatísticas descritivas dos escores dos fatores da escala MKMQ por sexo 57
Tabela 9 – Estimativas das comparações par a par para os fatores da escala MKMQ por sexo 58
Tabela 10 – Estatísticas descritivas dos escores dos fatores da escala MKMQ por escola 59
Tabela 11 – Estimativas das comparações par a par para os fatores da escala MKMQ por escola 59
Tabela 12 – Estatísticas descritivas dos escores dos fatores da escala MKMQ por ano escolar 60
Tabela 13 – Estimativas das comparações par a par para os fatores da escala MKMQ por ano escolar..... 61
Tabela 14 – Estatísticas descritivas dos escores dos fatores da escala MKMQ por ano escolar 64

LISTA DE SIGLAS

ATC	Adaptação Transcultural
CVC	Coeficiente de Validade de Conteúdo
EFPPA	Federação Europeia de Associações de Psicólogos Profissionais
ITC	Comissão Internacional de Testes
MASRL	Modelo Metacognitivo e Afetivo de Aprendizagem Autorregulada
ME	Experiências Metacognitivas
MK	Conhecimento Metacognitivo
MKMQ	*Metacognitive Knowledge In Mathematics Questionaire*
MKMQ	Questionário de Conhecimento Metacognitivo em Matemática
MS	Habilidades Metacognitivas
PISA	Programa Internacional de Avaliação de Estudantes
SAEB	Sistema Nacional de Avaliação da Educação
SRL	Aprendizagem Autorregulada

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO 15

1.2 OBJETIVOS 16

1.2.1 Objetivo Geral 16

1.2.2 Objetivos Específicos 16

2. REFERENCIAL TEÓRICO 18

2.1 Metacognição 18

2.2 Metacognição Matemática 25

2.3 Modelo Metacognitivo e Afetivo de Aprendizagem Autorregulada (MASRL) (Efklides, 2011) 27

2.4 Questionário de Conhecimento Metacognitivo em Matemática (MKMQ) 29

3. METODOLOGIA 34

3.1 Estágios do Processo de Tradução e Adaptação de Instrumentos por Beaton et al. (2000) 35

3.2 Participantes 37

3.3 Procedimentos de Análises de Dados/ Análises Estatísticas 39

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO 42

4.1 Sobre as Evidências de Validade 47

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS 66

REFERÊNCIAS 70

APÊNDICE A - INSTRUMENTO ORIGINAL 76

APÊNDICE B – SÍNTESE DAS TRADUÇÕES 79

APÊNDICE C – PLANILHA DE AVALIAÇÃO DO COMITÊ DOS *EXPERTS* 82

APÊNDICE D – SÍNTESE DA AVALIAÇÃO DO COMITÊ DOS *EXPERTS* 90

APÊNDICE E – PLANILHA DE AVALIAÇÃO DO PUBLICO ALVO 98

APÊNDICE F – PLANILHA COM AS SURGESTÕES DE ALTERAÇÕES DO PUBLICO-ALVO 103

APÊNDICE G – *BACK TRANSLATION* 107

APÊNDICE H - QUESTIONÁRIO DE CONHECIMENTO METACOGNITIVO EM MATEMÁTICA (MKMQ) - TRADUZIDO E ADAPTADO (VERSÃO FINAL) 111

ANEXO A – EMAIL COM A AUTORIZAÇÃO DOS AUTORES DO INSTRUMENTO 114

ANEXO B – PARECER DO COMITÊ DE ÉTICA 115

ANEXO C – TERMO DE CONSETIMENTO E ESCLARECIDO DO PÚBLICO-ALVO 119

1. INTRODUÇÃO

Órgãos responsáveis por avaliações nacionais e internacionais, como o Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica (SAEB), e o Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (PISA) tem apresentado periodicamente os baixos índices de aprendizado matemático brasileiro. Dados da última avaliação nacional do SAEB, no ano de 2019 e do PISA em 2018, evidenciam que no 5º ano do ensino fundamental I, somente, 47% dos alunos compreendem o que seria correspondente ao seu ano escolar. Enquanto o PISA, destaca que o Brasil está entre os piores países na disciplina de Matemática dentre os 78 países participantes, encontrando-se no antepenúltimo lugar no ranking mundial (69º lugar de 72 avaliados).

Uma das variáveis que explicam o desempenho Matemático é a Metacognição Matemática (Özsoy, 2011). A metacognição está relacionada aos conceitos que a pessoa possui sobre suas construções cognitivas ou percepções sobre diversos assuntos, como conceituado por Flavel (1976). A Metacognição vincula-se ao conceito de Aprendizagem Autorregulada (SRL), que por sua vez é definida como um processo de autoreflexão que o discente tem de estruturar, monitorar e avaliar o seu processo de aprendizagem (Zimmerman; Schunk, 2011).

Dentro da perspectiva teórica da Aprendizagem Autorregulada, amplamente discutida no campo educacional, a teoria do "Modelo Metacognitivo e Afetivo de Aprendizagem Autorregulada" (MASRL), desenvolvida por Efklides, objetiva exibir as ligações existentes entre Metacognição, Motivação e o Afeto, e destaca o *Metacognitive Knowledge In Mathematics Questionaire (MKMQ),* como questionário que mensura o nível do conhecimento metacognitivo de estudantes.

O MKMQ busca mensurar sete subescalas relacionadas à Metacognição da Aprendizagem Matemática, a saber: 1) Conhecimento Metacognitivo de si mesmo (Facilidade/Fluência); 2) Conhecimento Metacognitivo de si mesmo (Dificuldade/Baixa Fluência); 3) Conhecimento Metacognitivo de Tarefas. (Fácil/ baixa demandas); 4) Conhecimento Metacognitivo de Tarefas. (Dificuldade/ Alta demandas); 5) Conhecimento Metacognitivo de Estratégias (Estratégias Cognitivas / Metacognitivas); 6) Conhecimento Metacognitivo de Estratégias (Estratégias para aumento da competência) e 7) Conhecimento Metacognitivo de Estratégias (Estratégias de Esquiva).

O questionário vem sendo aplicado em pesquisas no mundo inteiro, investigando, por exemplo, a relação entre Conhecimento Metacognitivo (MK) e desempenho em matemática,

mediada pela Autoeficácia e Motivação (Tian; Fang; Li, 2018), contribuindo com mecanismos psicológicos em relação ao fazer matemático dos alunos, ajudando professores a melhorar a aprendizagem matemática e em particular a aprendizagem autorregulada.

Aprilia e Royanto (2020) utilizaram a escala como uma ferramenta de mediação para associar o interesse com a Matemática e a Ansiedade Matemática. A pesquisa indicou que o interesse pela Matemática tem implicações na Ansiedade Matemática tanto de forma direta quanto mediada pelo conhecimento metacognitivo. Entretanto, no Brasil, até o momento, não se tem registros de nenhum instrumento que mensure de forma confiável e validado a metacognição matemática, indicando a necessidade de avançarmos nessa perspectiva.

Questionários, a exemplo do MKMQ, podem contribuir tanto como uma ferramenta para ajudar o professor em sala de aula a mensurar e desenvolver aprendizagem e a Metacognição Matemática de seus alunos, como subsidiar o encaminhamento de pesquisas envolvendo a temática em nosso país. Segundo Noronha e Filizatti (2003), alguns instrumentos desenvolvidos no Brasil precisam de validação científica e não possuem as condições necessárias definidas pelo meio científico, e consequentemente, tem-se a necessidade avanços no rigor metodológico visando gerar resultados apropriados e terminações adequadas sobre as características da medida do instrumento. Nesse sentido, é de grande valia um acordo sobre as considerações, taxonomia, nomenclatura e acepções sobre as propriedades de alcance e o que elas concebem (Mokkink *et al*., 2012).

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo Geral

Adaptar transculturalmente e validar o *Metacognitive Knowledge In Mathematics Questionaire* (MKMQ) para o contexto brasileiro.

1.2.2 Objetivos Específicos

- Traduzir e adaptar o *Metacognitive Knowledge In Mathematics Questionaire* (MKMQ).
- Avaliar a adequação da estrutura de sete fatores da escala MKMQ de Efklides e Vlachopoulos (2012).
- Aferir a consistência interna.
- Compor as evidências de invariância da medida e validade por meio da Validade de Critério e Validade de Conteúdo.

- Verificar diferenças entre grupos: sexo, faixa etária e série escolar.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Metacognição

O termo “Metacognição” teve sua origem em Flavell, referindo-se ao “pensamento de ordem superior que envolve controle ativo sobre os processos cognitivos envolvidos na aprendizagem” (Livingston, 2003, p.2). Flavell (1976, p. 232) argumenta que a “metacognição relaciona-se às ideias que o indivíduo possui de seus processos e análises cognitivas ou qualquer assunto relacionado a estas percepções, como exemplo o Processo de Aprendizagem”. A Metacognição é definida como a cognição sobre a própria cognição, voltada ao Conhecimento Metacognitivo e a Autorregulação Cognitiva (Portilho; Brojato, 2021). Observa-se que a Metacognição não é somente uma construção cognitiva pela cognição, mas uma experiência adquirida pelo construto cognitivo específico sendo gravado devido ao nível elevado do processamento. Esta é uma aquisição na evolução do homem, necessitado da sua adaptação no meio em que vive.

Andretta *et al*. (2010, p. 8) afirmam que a “Metacognição pode auxiliar na execução de muitas tarefas, inclusive na seleção de estratégias de memória que sejam mais adequadas para determinadas situações, o que possibilita maior economia de tempo e melhor aprimoramento do conhecimento adquirido”. Distinguir dos conhecimentos anteriores e assimilação do conhecimento que tem no arcabouço cognitivo do ser humano são estruturas internas de origem da Metacognição, formando novas construções e saberes e dando condições para que possa entender o que está construindo.

Flavell, destinou-se a estudar as intervenções entre a atuação em práticas da memória e a informação acerca da funcionalidade da própria meta, assim analisando o funcionamento cognitivo. Jou e Sperb (2006) argumentam que as ideias de Flavell desenvolveram a concepção de metacognição, excedendo a compreensão do construto sobre a cognição, expondo sobre o conhecimento que pode ser usado pelo indivíduo em diversas ocasiões, como idealizações, acompanhamento, estruturação e julgamento das tarefas cognitivas, além do raciocínio, da concepção, das instruções e da resolução de problemas. Assim, de forma geral, o Conhecimento Metacognitivo compreende as conjecturas do indivíduo dando atenção a si próprio, das atividades, alvos, táticas, informação e colocações cognitivas (Efklides, 2006).

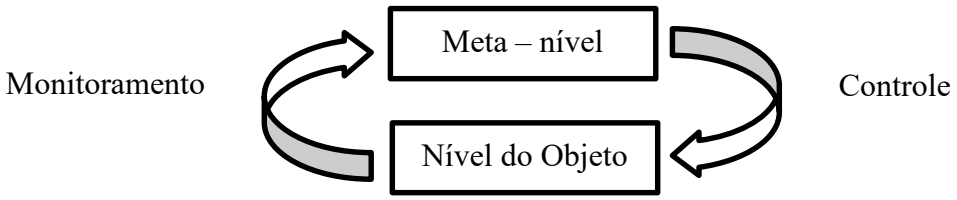
As variáveis relacionadas à pessoa demonstram a conjectura sobre as desigualdades descobertas no próprio indivíduo, exemplo, a agilidade em memorizar um conteúdo onde já se tem informações de um texto com o assunto já estudado (Pascualon, 2015). Encontram-se distinções entre o ser e o outro, como exemplo, o fato de desenvolver ainda mais a leitura do

que o irmão, no qual é comunicado pela geração em afinidade com o construto comum da cognição, como o interesse em prestar atenção em um conhecimento que está sendo repassado para assim poder ser memorizada (Flavell, 1979).

A variável de tarefa tem como conceito, o conhecimento apresentado pela tarefa e os requisitos designados para os fatores (Flavell, 1979). Por fim, as variáveis de estratégia envolvem o conhecimento que a pessoa adquiriu sobre os atos ou métodos mais hábeis para alcançar suas metas (Flavell, 1979). Embora sejam três variáveis diferentes: variável de pessoa, variável de tarefa e variável de estratégia, elas interagem entre si, e fazem combinações para alcançar o alvo desejado, contudo, expandindo o composto de distinções entre os indivíduos, a matemática pode ser um exemplo para demonstrar as diferenças, no qual um indivíduo possa utilizar de uma estratégia diferente de outra pessoa para responder a mesma questão (Flavell, 1979; Jou; Sperb, 2006).

Na perspectiva da neurociência cognitiva, Nelson e Narens (1996) pesquisaram os construtos reflexivos decorrentes de respostas acerca de situações do cotidiano, enfatizando os mecanismos de monitoramento e autorregulação da Habilidade Metacognitiva. Assim, os autores propuseram um Sistema Metacognitivo hábil que observa e controla o fluxo de informações conforme figura 1.

Figura 1 – Modelo de Metacognição de Nelson e Narens (1977)



Fonte: Nelson e Narens (1990)

O Sistema Metacognitivo de Nelson e Narens (1996) é constituído por dois níveis: o Nível Meta, que atua de forma Metacognitiva e no qual são processadas as informações; e o Nível Objeto, no qual atuam as capacidades e o processo cognitivo, como a linguagem, aprendizagem, resolução de problemas, atenção, memória e a percepção (Nelson; Narens, 1996). Os autores mencionam que quando a cognição se encontra no Nível Objeto, possui conjunturas de autorregulação e acata as condições das tarefas cognitivas de forma geral.

Nesse sistema há duas conexões entre os níveis, relativas ao processamento de informações: o Controle e o Monitoramento. O Monitoramento tem como função a competência de observar, analisar e desenvolver experiências no progresso cognitivo, avaliando ou descrevendo o funcionamento cognitivo, enquanto o controle metacognitivo

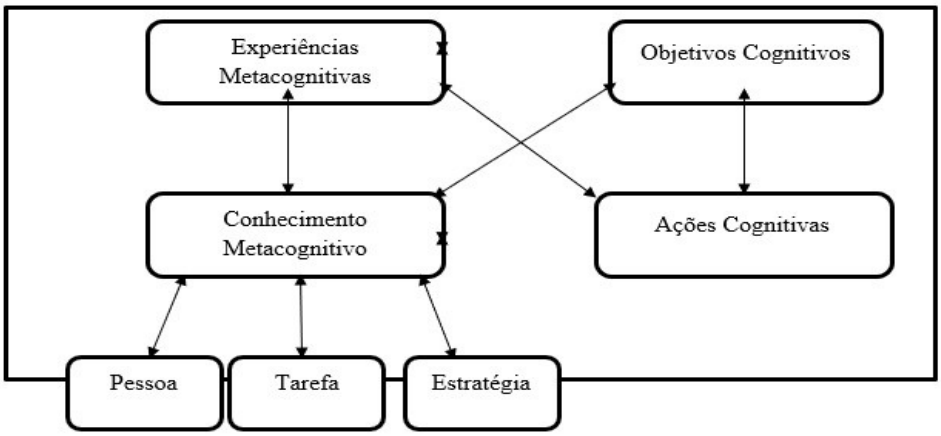
seria o conhecimento pela pessoa sobre seus Processos Cognitivos, como monitorá-los e analisá-los (Nelson; Narens, 1996).

A execução do Sistema Metacognitivo se dá quando o processo cognitivo passa para o Nível Meta, acontece o monitoramento do Nível Objeto através da construção de um modelo (Meiner; Gomes, 2014), em que podemos entender como uma reprodução mental do contexto real do período cognitivo (Deffendi; Schelini, 2016). Assim, se utiliza das Estratégias Cognitivas para facilitar a compreensão para se chegar a um objetivo. Como exemplo, a compreensão de um problema matemático, utiliza-se recursos para compreender o sentido do problema, como ler pausadamente. O Controle seria a mudança no processo cognitivo no comportamento do discente causada pela ação de compreensão do problema matemático. Ou seja, o Controle é alterado devido ao Nível Meta interpor sobre o Nível Objeto, causando alteração no processo da informação, seja ela inicial, continua ou em processo de finalização.

Desta maneira, pode-se destacar como atuam diferentes fatores no decorrer das ações e do resultado do processo cognitivo que consiste em ser distinta em cada comando. Como um indivíduo tem mais Habilidades Cognitivas em navegar na internet do que manusear o editor de texto de um computador (Flavell; Miller; Miller, 1999). Os fatores fazem parte do Conhecimento Metacognitivo vincula-se (i) Pessoa: informação acerca de si próprio e outros indivíduos;(ii) Tarefa: compreensão dos fatores das capacidades indispensáveis para efetuar a tarefa, no qual influencia o manuseio e a obtenção dos objetivos; e (iii) Estratégia: quais estratégias mais eficazes para alcançar os objetivos (Flavell, 1979).

No modelo desenvolvido por Flavell, se destaca o Conhecimento Metacognitivo, as Experiências Metacognitivas, os Objetivos Cognitivos e atuações Cognitivas. Logo, as junções destas quatro condições formam o processo de Metacognitivo mencionado por Flavell, representado na figura 2.

Figura 2 – Modelo de Monitoração Metacognitivo de Flavell (1979)



Fonte: Adaptado e ampliado por Mayor; Suengas; González Marqués (1995, p. 55).

O conhecimento **metacognitivo** na visão de Flavell (1979), é o conhecimento que o indivíduo possui de si mesmo sendo relacionado a pessoas, organizações, estruturas, forma de pensar principalmente no resultado do pensamento cognitivo. Onde se pode exemplificar ao analisar os alunos em sala de aula que dizem "sou melhor em português e ele em matemática" é um conhecimento caracterizado como metacognitivo. Flavell (1979) corrobora que este conhecimento está na opinião sobre determinados fatores, causas, interações, mas deve-se analisar que forma estes fatores afetam o fluxo e o resultado cognitivo.

Em relação às **experiências metacognitivas**, Flavell (1979) argumenta que a influência ou análises conscienciosas podem acontecer anteriormente, durante e/ou após a efetivação de uma tarefa, consecutivamente devido o indivíduo presenciar em seu dia a dia qualquer dificuldade ou falta de concepções de importância para ele. Surgindo a necessidade, e então, chegar à superação de seus problemas.

Rosa (2011, p. 50) afirma que "as experiências metacognitivas são conscientes, cognitivas e afetivas; podem ser breves ou longas, simples ou complexas, em termos do conteúdo; também podem servir para uma variedade de funções úteis nas iniciativas cognitivas". Pode-se ser demonstrado como exemplo, o fato de que não se está conseguindo entender determinado conteúdo, ou melhor, o que se lê, é preciso reler, repensar e julgar novamente o que estava lendo etc., e assim chegar às conclusões desejadas. Para Flavell (1979), o conhecimento metacognitivo e as experiências metacognitivas, estão entrelaçadas, conectando-se a um conjugado independente, quando aceitam analisar as experiências e atuar sobre elas. Enquanto os **objetivos cognitivos** estão relacionados ao subentendido e o compreensível, que estimulam as estruturas cognitivas. Tendo como finalidade alcançar as metas de cada implicação ao cognitivo (Jou; Sperb; 2006).

Rosa (2011, p. 51) cita "como exemplo tem-se que os objetivos presentes nas atividades experimentais, normalmente definidos pelo professor, seriam o mecanismo ativador das estruturas cognitivas dos estudantes, os quais impulsionam e movem a execução da ação". Em sala de aula, pode estar relacionada à conduta imposta pelo professor ou até pelo discente, estimulando a conjectura cerebral para o momento de aprendizado, podendo estar voltado a motivação aplicada no momento da ação.

As **ações cognitivas** estão baseadas nas formas de realizar as metas do cognitivo (Jou; Sperb; 2006). São utilizadas para fortalecer e reavaliar o avanço intelectual, sendo divididos em dois tipos: as que estão sendo utilizadas para monitorar, avaliando a conjuntura, estas buscam causar experiências metacognitiva e assim gerar resultados, e as outras tendem a

chegar em uma finalidade cognitiva, e como as anteriores, também resultados cognitivos (Rosa, 2011).

Como se observa, as duas possuem diferenças, no qual, a primeira, como exemplo, o aluno está realizando uma atividade experimental em sala de aula, portanto ele analisa a situação para ver se está conduzindo bem e encontrar o objetivo, enquanto a segunda analisa o resultado obtido, não levando em consideração o processo. A construção do pensamento metacognitivo, é a partir do propósito entre as ações e as experiências metacognitivas, que, quando correntes, permite o aluno ter triunfo em sua tarefa (Rosa, 2011).

Os limites que separam os dois pensamentos são pequenos de acordo com que Rosa (2011) relata, mas deve-se lembrar que a metacognição onde assumi a consciência e reavaliação da cognição. Explicitando mais ainda o modelo, Flavell (1979) divide o conhecimento metacognitivo em três subcategorias de conhecimento que compõem: I – variáveis da pessoa; II- variáveis da tarefa; e III- variáveis da estratégia.

As variáveis da pessoa é o conhecimento adquirido pelo indivíduo sobre a sua própria cognição humana, quais os valores e estruturas cognitivas possam representar. Também das motivações e habilidades pessoais e as do próximo. Todo ser humano passa por experiências cognitivas gerando novos conhecimentos, com isso implica no próprio funcionamento afetivo e cognitivo. Tem-se no cotidiano muitos exemplos recorrentes, como "*se eu tivesse estudado mais teria passo*", esta é uma forma de adquirir conhecimento e com seguintes capacidades cognitivas.

O conhecimento adquirido sobre as variáveis da tarefa está relacionado a como o ser humano consegue lidar com as informações que acumulam no dia a dia. Jou e Sperb (2006, p. 179) exemplificam que "as pessoas sabem que informações familiares exigem menos esforço atencional que informações totalmente novas, assim como sabem que é mais fácil lembrar a ideia central de uma história do que as palavras exatas utilizadas". Assim, para a construção do cognitivo, nos faz avaliar as diferentes situações e organizá-las para o desenvolvimento delas, pois elas podem ocorrer no dia a dia ou não.

Em relação a variável estratégica, refere-se entre a diferença da cognição e da metacognição, uma está relacionada ao resultado de uma tarefa, enquanto a outra está ligada na eficiência da ação realizada pela primeira. Jou e Sperb (2006, p. 179) ressaltam que a variável estratégica é necessária "para resolver uma adição soma-se um número a outro. Essa é uma estratégia cognitiva. Repetir a operação várias vezes para ter confiança de que a estratégia cognitiva utilizada levou ao sucesso é uma estratégia metacognitiva". Esse

exemplo, matemático é muito comum principalmente em sala de aula, assim podemos analisar o quanto a cognição e a metacognição tem importância em sala de aula.

Flavell, Miller e Miller (1999) corroboram com o estudo da metacognição e a educação, desta forma dividiu os estudos da metacognição em duas situações. 1) O desenvolvimento de habilidades metacognitivas relacionadas aos métodos cognitivos envolvidas em diversas áreas como ver televisão a as tarefas matemáticas, as mudanças de estratégias, quando uma não dá certo, logo se dá o desenvolvimento de outra, enquanto a 2) encontrasse evidente na área da Educação, no qual também encontra as habilidades metacognitivas. Ainda de acordo com os autores, mostram que os alunos que utilizam mais das habilidades matemáticas possuem melhor desempenho nas atividades, conseguindo monitorar e medir suas capacidades cognitivas, buscando alterar as estratégias e dinâmicas, não só em sala de aula, mas em seu dia a dia, assim tendo resultados satisfatórios do que outros alunos que tiveram outros estímulos neurais.

Blakey e Spence (2000) argumentam que as habilidades metacognitivas básicas na educação vincula-se (i) ao conhecimento relacionado a novos elementos já existentes; (ii) ter um propósito e assim relacionar as estratégias; e (iii) saber organizar, averiguar e avaliar os procedimentos do pensamento. Seguindo esses itens comprova que os alunos seriam aprendizes eficazes em suas atividades. Metcalf (2009) acrescenta que a habilidade matemática de grande importância é averiguar no processo de aprendizagem que habilita o aluno a se avaliar se compreendeu o conhecimento transmitido e analisar se foi negativo ou positivo a resposta, caso não for negativo, indicar qual circunstância não foi advinda. A autora corrobora que ao realizar a atividade, o julgamento que o aluno terá sobre determinado conteúdo refletirá no processo de aprendizagem e no comportamento posterior, como exemplo, estudar posteriormente determinados pontos que não foram compreendidos.

Dessa maneira, é possível deduzir que o discente apresente a habilidade de averiguar o processo metacognitivo desenvolvido, ligado com a informação de como usar no momento da aprendizagem, podendo tornar mais hábil a aprendizagem já que reproduz por várias vezes o aspecto mal absorvido (Pascualon, 2011). Chahon (2006) mostra um exemplo sobre o uso das habilidades metacognitivas que aconteceu no Laboratório de Metacognição da Universidade Federal do Rio de Janeiro, no ensino fundamental, sem as faixas etárias exatas, no qual participou do experimento alunos que participavam do Programa de Intervenção proposto à progressão das habilidades matemáticas referida às quatro operações básicas: adição, subtração, multiplicação e divisão. O autor liga as habilidades metacognitivas com as tarefas de resolução de problemas, designadamente atividades aritméticas verbais.

Conforme o autor, o aluno utiliza de sua percepção para responder a atividade, fazendo-o a utilizar de estratégias para conseguir abstrair resoluções. Com a avaliação realizada por meio de provas diagnósticas individuais contendo problemas das operações básicas: adição, subtração, multiplicação e divisão; e atividades de linguísticas, foram expostos ao programa de treinamento. Durante o programa de treinamento foi apresentado pelo autor, situações problemas com as quatro operações. De acordo com os resultados, foi reaplicado provas individuais de diagnóstico, onde apresentaram pequenos índices de melhora na performance dos discentes, mas o autor especifica que a duração do programa de intervenção foi curta, por isso houve pouco avanço. Em relação às dificuldades na segunda prova, está relacionada à escrita, como o vocabulário, e na divisão.

Observa-se os alunos tiveram avanços quando expostos as habilidades da metacognição atrelada à matemática, mesmo com tempo de duração curto, os alunos puderam desenvolver suas habilidades e saber discorrer na prova, sabendo conciliar a teoria com fatos já existentes, organizar as ideias e realizar estratégias. O pensar é um fator importante para o desenvolvimento de todas as habilidades, pois estão atrelados, e com isso relaciona-se com o desempenho escolar. Dessa maneira, a metacognição tem em uma das suas variáveis a matemática, a metacognição matemática, onde vem sendo estudada por muito pesquisadores devido à disciplina ser considera complexa pelos alunos, e assim busca-se resolver as perguntas que vem surgindo.

Neves (2007) ressalta que os relatos colocados sobre a metacognição ocorrem de acordo com a evolução do cognitivo e assim as habilidades metacognitivas importantes para as pessoas e as condutas de autocontrole, analisar as informações e realizar vinculações ou agregações entre um conhecimento novo e um já adquirido anteriormente. O estudo sobre metamemória de Jaswal e Dosdon (2009) tiveram como resultado que crianças desde os seis anos de idade têm mais habilidades em distinguir erros nos processos da memória do que das crianças de cinco anos. Ainda foi possível constatar no estudo que as crianças mais novas possuem barreiras em decorrência de suas habilidades metacognitivas e apresentam acompanhamento inferior de seus conhecimentos, do que compreende e outros fatores cognitivos.

Esta recomendação induziu pesquisadores a comunicarem que as habilidades metacognitivas se manifestam por volta dos sete, oito anos, contudo, não é capaz de encontrar um acordo entre os pesquisadores sobre o estágio em que a metacognição inicia-se a desenvolver (Ribeiro, 2003). Embora da ausência de acordo referente à idade em que as habilidades metacognitivas desenvolvem, mas pesquisadores ilustram em concordar em

relacionar a idade em aplicações no cotidiano. A exemplo, Dunlosky e Metcalfe (2009) corroboram que a idade pode definir algumas aplicações no cotidiano, como escolher o caminho mais rápido ao voltar para casa.

Flavell, Miller e Miller (1999) explicam que pesquisas que mostram a utilidade das habilidades metacognitivas que acompanham e avaliam os métodos de aprendizagem e por seguinte as mudanças nas estratégias colocadas como incapaz para que outras hábeis demonstram capazes no desenvolvimento acadêmico quando se compara os discentes impossibilitados de alcançar os mesmos processos.

Boruchovicth (1999) corrobora que ao analisar estudantes onde seu desempenho escolar é elevado mostrou-se que estes possuem domínio sobre as habilidades metacognitivas, visto que possuem a capacidade de escolher e usar as estratégias voltadas à aprendizagem, principalmente quando não alcançam alguma coisa explícita. A autora ainda demonstra que o ensino de estratégias de aprendizagem aos discentes desempenha um grande papel no desenvolvimento de educandos de baixo desempenho estudantil, tendo como algumas estratégias, elaborar resumos do conteúdo passado em sala de aula e a própria monitoração para facilitar a compreensão do conteúdo estudado para que possa alcançar maior desempenho.

A literatura proporciona vários relatos sobre a aplicação das estratégias de aprendizagem e o uso das habilidades metacognitivas em várias situações do cotidiano e em tarefas específicas, como resolução de atividades matemáticas, concepção e produção de texto etc. De acordo com Pascualon (2015) para que as escolas tornem espaços com discentes ativos e participantes em sala de aula, é importante que as práticas educacionais sejam mudadas, saindo da ideia de que os conteúdos devem ser decorados e evoluindo para práticas baseadas na concepção e na independência dos alunos, para que a escola possa transmitir a escolher, edificar e a comunicar o conhecimento por si próprio.

2.2 Metacognição Matemática

Os estudos em ensino e aprendizagem em diversos campos do conhecimento tem se voltado mais aos processos cognitivos e metacognitivos (Mato-Vásquez; Espiñeira; López-Chao, 2017). Sobre a matemática, seu ensino tem sido mostrado de forma descontextualizada, onde uso dos algoritmos servem para mostrar cálculos em sala de aula, não levando em consideração a aplicabilidade do mesmo na vida cotidiana e as fórmulas aprendidas (Calvo, 2008). Com tal característica, as respostas das atividades são priorizadas, não tendo a mínima

preocupação com os processos mentais dos discentes, que estão desenvolvendo os testes ou problemas matemáticos (Tesouro, 2005).

A metacognição exerce um grande papel em relação ao desempenho matemático, onde atrelada aos assuntos como na adição e multiplicação, pode-se analisar o desempenho dos estudantes e as Habilidades Metacognitivas, assim o docente pode buscar estratégias para desenvolver o processo de Aprendizagem em sala de aula (Bellon; Fias; Smedt, 2019). Os processos Metacognitivos podem permitir aos alunos avaliarem os conhecimentos que detêm e o quanto serão capazes de lembrar mais tarde, aprendendo os conhecimentos ao longo da vida (Erichson; Heit, 2015).

Ao analisar a disciplina de Matemática, os conteúdos ministrados pelo docente ao longo da série, são contínuos, mas não se repetem, um vem após o outro, mas nesta disciplina o conteúdo ministrado posterior precisa do anterior para fazer sentindo, com isso requer do aluno domínio dos conteúdos anteriores para que possa desenvolver as atividades do atual. Mato-Vazquez, Espineira e Lopez-Chao (2017) afirmam que utilizar como táticas as habilidades metacognitivas é de fundamental importância na área da Educação Matemática, facilitando o controle sobre a concepção, análise de erros, observar conhecimentos antecedentes e descobrir os próprios métodos do pensamento.

Há vários relatos indicando a importância do treinamento metacognitivo nas aulas de matemática e a importância de termos um instrumento que mensure essa variável ao longo desses treinamentos. Chahon (1999) realizou treinos de atividades metacognitivas em alunos da 4ª série do ensino fundamental nas aulas de Matemática, melhorando o rendimento acadêmico no conteúdo de frações, causando o entendimento por meio de conceitos lógicos para a resolução. O autor selecionou dois grupos, estes experimental e dois grupos de controle, sendo compostos por dez alunos cada. O período do treinamento se deu em dez dias e contendo doze atividades, teve como metodologia elaboração conduzida, onde levou os educandos a reflexão e a tirarem dúvidas sobre os conceitos do conteúdo.

Mevarech e Kramarski (2003) utilizaram treinos metacognitivos e treinos relacionados à Resolução de Problemas de álgebra. Comparando os treinos e a sequência dos alunos para a serie seguinte, os autores tiveram como resultado que os alunos que participaram do treino metacognitivo tiveram melhor execução que os que exercitaram a resolução de problemas. Özsoy e Ataman (2009) por meio de uma pesquisa experimental analisaram as vantagens da Metacognição, através de um treinamento de estratégias metacognitivas, objetivando a decorrência do uso de treinos metacognitivos na aprendizagem advinda de Problemas Matemáticos, tiveram como resultado diferenças expressivas relacionadas ao nível de

conhecimento, desempenho matemático e Habilidades Metacognitiva mostram que os discentes que participaram da pesquisa apresentam maior desenvolvimento na aprendizagem no pós-teste que o grupo de controle.

A utilização das estratégias metacognitivas em matemática instiga o pensamento sobre a capacidade do aprender; isto é, a maneira como um discente não consegue realizar uma atividade, as metodologias de comando e estruturação e o quanto usa a informação para regular a cognição (Pérez; Ramirez, 2011). Gravini e Iriarte (2008) argumentam que a metacognição pode ser instruída e estudada, e se desenvolvida ao longo do tempo e da experiência, haja vista que a pessoa pode alcançar gradativamente a independência sobre seus processos cognitivos.

A Metacognição pode ser utilizada como uma ferramenta para auxiliar os docentes a formarem um ambiente em sala de aula concentrado no aprendizado estratégico que seja adaptável e fértil (Campanario, 2000) e, consequentemente, tem-se a aprendizagem significativa no qual ocasiona a concepção e a resolução de problemas por meio da Metacognição o aprendizado (Mato-Vazquez; Espineira; Lopez-Chao 2017). De acordo com Pozo *et al*. (2006), estuda-se Metacognição relacionado ao Ensino de Matemática, pois a mesma pode ser deslocada a várias situações do dia a dia.

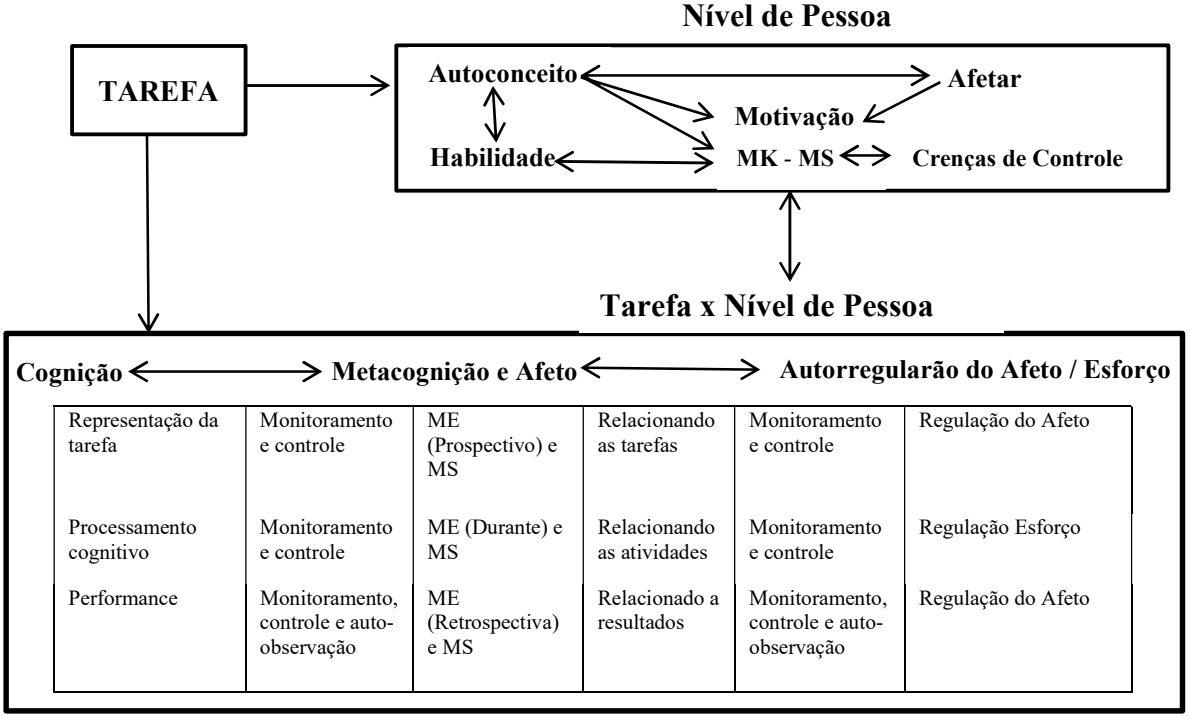
Diante do exposto, o Modelo Metacognitivo e Afetivo de Aprendizagem Autorregulada (MASRL) desenvolvido por Efklides (2011), é um modelo centrado na Metacognição Matemática que pretende esclarecer a relação entre as experiências afetivas/motivação e a Metacognição, ou seja, almeja apresentar um conhecimento no que retrata a probabilidade de Autorregulação da Aprendizagem a começar das experiências afetivas e de que maneira elas influenciam no Processo de Aprendizagem.

2.3 Modelo Metacognitivo e Afetivo de Aprendizagem Autorregulada (MASRL) (Efklides, 2011)

Modelo Metacognitivo e Afetivo de Aprendizagem Autorregulada (MASRL) criado por Efklides (2011) objetiva mostrar as implicações correspondentes entre Metacognição, Motivação e o Afeto na Aprendizagem Autorregulada (SRL). As interações entre essas variáveis podem ser analisadas em dois níveis: pessoa (macronível) e Tarefa x Pessoa (micronível), O nível macro corresponde às características da pessoa, como exemplo, seu Conhecimento Metacognitivo (MK), orientações de metas de realização, crenças de autoeficácia etc., originado a partir de tarefas e situações. O Nível Pessoa tem uma orientação

de cima para baixo, de forma que está construído em torno das metas dos educandos para realizar a atividade, conforme figura 3.

Figura 3 – Modelo Metacognitivo e Afetivo de Aprendizagem Autorregulada (MASRL)



Fonte: Adaptado por Efklides (2011) e traduzido pela autora (2023)

Esse nível Pessoa expõe um nível difundido de funcionamento da SRL e ativa quando se considera uma atividade utilizando especialmente os construtos da memória, capacidades, conceitos motivacionais e metacognitivas e o afeto (EFKLIDES, 2011). A pessoa se encontra operando esse nível quando:1) Pensa numa atividade e como encará-la; 2) algum indivíduo concede instruções e motiva o outro a realizar alguma tarefa e 3) uma pessoa reflete sobre os sentimentos e as experiências.

O nível Pessoa também é composto por componentes que podem interagir entre si: a) Cognição, como capacidade do indivíduo; b) Motivação, realização de metas; c) Autoconceito, como uma característica da capacidade do indivíduo em vários campos; d) Afeto, atitudes e emoções; e) Volição, compreensão do domínio; f) Metacognição, como construto metacognitivo e g) Metacognição, como tática de controle e aprendizagem.

O funcionamento se caracteriza por todas as habilidades, sejam metacognitiva, emocional, autocontrole e percepção, de uma pessoa que está interagindo para realizar uma tarefa ou um processo de aprendizagem. Em sala de aula, no momento que o educando está iniciando o processo de aprendizagem, como exemplo um exercício de matemática, ele estimula a capacidade para interpretar os conteúdos da atividade de forma geral em que ele pode chegar à conclusão se terá sucesso (Efklides, 2011).

O micronível, sendo conhecido por Tarefa x Pessoa, é onde acontece o diálogo entre a atividade e as capacidades do aluno que foi analisado no nível Pessoa. O referido nível se dá de baixo para cima, devido ao exercício metacognitivo assumir o domínio dos atos dos discentes, fazendo que o exercício seja orientado por dados para que possa concentrar-se na atividade específica. Exemplo, o objetivo geral de aprendizagem, responder um exercício matemático, mas o objetivo específico é verificar os erros no cálculo para que esteja correta.

O nível Tarefa x Pessoa é composto por estes componentes: a) Cognição; b) Metacognição; c) afeto e d) regulação do afeto e do empenho. O funcionamento do modelo MASRL se dá na sequência de três tarefas: 1) Reprodução do exercício, onde se inicia o desenvolvimento da tarefa; 2) Implementação cognitiva, durante o avanço do exercício e 3) O desempenho, após o andamento da tarefa quando o resultado do andamento se tornar-se visível na conduta e na efetivação de um indivíduo como nos resultados em sua atuação no meio ambiente.

As concepções básicas do modelo MASRL são: 1) Que há dois níveis, nível Pessoas e Tarefa x Pessoa, no qual há interação entre si; 2) Existe interação entre a metacognição com o afeto e a motivação nos dois níveis e 3) Em ambos os níveis a metacognição assume diferentes propriedades. O modelo MASRL com destaque nas influências entre fatores metacognitivos, motivacionais e afetivos na SRL pode ser um arcabouço benéfico para interpretar os métodos difíceis envolvidos na aprendizagem, a atitude dinâmica da autorregulação à medida que a pessoa está desenvolvendo uma atividade, e os modelos mais eficazes de SRL caracterizados ao longo do tempo.

A partir de estudos do MARSL, os autores Efklides e Vlachopoulos (2012), desenvolveram o Questionário de Conhecimento Metacognitivo em Matemática (MKMQ), objetivando analises entre o Conhecimento Metacognitivo em Matemática, focando nas Habilidades Matemáticas e Autoconceito em Matemática e também relações do MK com a execução em tarefas matemáticas e com Experiências Metacognitivas, especificamente relacionada às dificuldades em Matemática, com isso se tornando importante para o MARSL, ter um questionário que poderá ser utilizados por docentes de forma conjunta com métodos de ensino e didática para melhorar a aprendizagem dos educandos, em especial os que evidenciam maior dificuldade com a Matemática.

2.4 Questionário de Conhecimento Metacognitivo em Matemática (MKMQ)

O Questionário de Conhecimento Metacognitivo em Matemática (MKMQ) de Efklides e Vlachopoulos (2012), em Anexo (I), é um questionário tipo *Likert* utilizado para

mensurar o Conhecimento Metacognitivo na aprendizagem Matemática (Efklides; Vlachopoulos, 2012) em estudantes do ensino fundamental (6º aos 9º anos) e ensino médio (1º aos 3º anos), considerando os níveis escolares brasileiros em correspondência aos níveis escolares do país de origem do instrumento sendo desenvolvida na *Aristotle University of Thessaloniki*, na Grécia. O MKMQ apresenta três domínios específicos: Conhecimento Metacognitivo de si mesmo, Conhecimento Metacognitivo de Tarefas e Conhecimento Metacognitivo de Estratégias. Assim, o instrumento contém 45 itens, divididos em sete fatores interrelacionados (i) Conhecimento Metacognitivo de si mesmo (Facilidade/Fluência); (ii) Conhecimento Metacognitivo de si mesmo (Dificuldade/Baixa Fluência); (iii) Conhecimento Metacognitivo de Tarefas. (Fácil/ baixa demandas); (iv) Conhecimento Metacognitivo de Tarefas. (Dificuldade/ Alta demandas); (v) Conhecimento Metacognitivo de Estratégias (Estratégias Cognitivas / Metacognitivas); (vi) Conhecimento Metacognitivo de Estratégias (Estratégias para aumento da competência); e (vii) Conhecimento Metacognitivo de Estratégias (Estratégias de Esquiva).

O primeiro domínio se refere ao **Conhecimento Metacognitivo de si mesmo**, composto por 13 itens que buscam avaliar fatores como Facilidade/Fluência e Dificuldade/Baixa Fluência, nos quais o aluno deve responder cada item numa escala de "Não é verdade" até "verdade absoluta". Exemplos de itens relativos a cada um desses fatores são apresentados no quadro 1.

Quadro 1 – Exemplo do Conhecimento Metacognitivo de si mesmo

1	2	3	4	5
Não é verdade	Minimamente verdade	Parcialmente verdade	Verdade	Verdade absoluta

Para você, quão verdadeira é cada uma das afirmativas abaixo:		1	2	3	4	5
Facilidade/Fluência	1 - "Eu resolvo facilmente problemas matemáticos, independente do número de operações necessárias.",			x		
Dificuldade/Baixa Fluência	3 - "Eu não entendo frações muito bem".				x	

Fonte: Efklides e Vlachopoulos (2012), tradução realizada pela autora da pesquisa.

O segundo domínio se refere ao **Conhecimento Metacognitivo de Tarefas** composto por 11 itens e objetiva avaliar as Tarefas caracterizadas como Fácil/ Baixa Demanda e tarefas Difícil/Alta Demanda, na qual o aluno deve responder cada item numa escala de "Não é difícil" até "muito difícil". Exemplos de itens relativos a cada um desses fatores são apresentados no quadro 2.

Quadro 2 – Exemplo do Conhecimento Metacognitivo de Tarefas

1	2	3	4	5
Não é difícil	Minimamente Difícil	Parcialmente difícil	Difícil	Muito difícil

Quão difícil você pensa que é um problema que:		1	2	3	4	5
Fácil/ Baixa Demanda	1 – "Envolva subtração?"		x			
Difícil/ Alta Demanda	3 - "Tenha muitos cálculos?".					x

Fonte: Efklides e Vlachopoulos (2012), tradução realizada pela autora da pesquisa.

O terceiro domínio se refere ao **Conhecimento Metacognitivo de Estratégias** composto por 21 itens, que avalia as Estratégias Cognitivas/ Metacognitivas, Estratégias para o aumento da competência e Estratégias de Esquiva, assim o aluno deverá responder numa escala de "Nunca" até "Sempre". Estas Estratégias estão relacionadas à Autorregulação podem aperfeiçoar a competência do indivíduo em matemática ou verificar as formas como o indivíduo evita a matemática por não a dominar (Efklides; Vlachopoulos, 2012). Exemplos de itens relativos a cada um desses fatores são apresentados no quadro 3.

Quadro 3 – Exemplo do Conhecimento Metacognitivo de Estratégias

1	2	3	4	5
Nunca	Às vezes	Frequentemente	Muito frequentemente	Sempre

Com que frequência você faz o que cada uma das afirmativas abaixo descreve?		1	2	3	4	5
Estratégias Cognitivas/ Metacognitivas	1 – "Quando eu estou lendo um problema matemático, eu fico pensando se existem várias maneiras de resolvê-lo".		x			
Estratégias para o aumento da competência	3 - "Eu jogo jogos matemáticos em revistas ou no computador".					x
Estratégias de Esquiva	3 – "Quando o problema matemático é difícil, eu desisto".			x		

Fonte: Efklides e Vlachopoulos (2012), tradução realizada pela autora da pesquisa.

Cada forma apresentada do Conhecimento Metacognitivo, influência de uma maneira no momento da tarefa. Assim, podemos destacar que indivíduos que possuem Conhecimento Metacognitivo sobre si mesmos e em tarefas construídas diferem de duas dimensões centrais:

Facilidade/Fluência e Dificuldade/Baixa Fluência, onde uma irá avaliar a facilidade que a tarefa expõe, e, a outra, a dificuldade que encontra para resolver a tarefa. A Fluência no processo de tarefas demonstra habilidade, já a falta de fluência ou dificuldade sugere a falta de habilidade (Efklides; Tsiora, 2002).

Pode-se destacar que o Conhecimento Metacognitivo de si mesmo está atrelado ao Conhecimento Metacognitivo de Tarefas, uma vez que estão relacionando a uma mesma tarefa. Os dois conhecimentos, apesar de estarem ligados, ao mesmo tempo são distintos, pois o MK de Fluência está relacionado a si mesmo, enquanto o MK de Tarefa designa-se nas demandas da tarefa, a qualidade que ela está sendo processada. Efklides e Vlachopoulos (2012) citam um exemplo para compreender as divergências entre MK de si mesmo e o MK das Tarefas, e para isso, consideram a seguinte situação: um indivíduo avalia uma determinada tarefa expressamente difícil (Conhecimento Metacognitivo de Tarefa), mas o mesmo, entende que tem construtos prévios ou habilidades para tal tarefa, assim, pode-se afirmar que ele irá processar facilmente o conhecimento (Conhecimento Metacognitivo de si mesmo).

Enquanto, o Conhecimento Metacogntivo de Estratégias se caracteriza pela captura da demanda no processamento da tarefa utilizada pelo indivíduo. Efklides e Vlachopoulos (2012) exemplifica que as sensações de dificuldades na realização da tarefa mostram a necessidade de inserir os processos de controle. Em sala de aula, ao aplicar um teste de multiplicação, percebe-se que os alunos sentem dificuldades nas resoluções, com isso, se faz necessário a repetição do processo para haver controle na tarefa pelos discentes. Uma vez apresentado o conceito MK das Estratégias percebe-se que ela difere dos Conhecimentos Metacognitivos de si mesmo e de Tarefas, mas ambos estão relacionados, dessa forma, a Aprendizagem Autorregulada é a pessoa que escolhe e utiliza a estratégia avaliando seu conhecimento vivenciado. Desta maneira, as Experiências Metacognitivas estão atreladas ao processo da autorregulação (Efklides; Tsiora, 2002).

A pesquisa de Efklides e Vlachopoulos (2012) também analisou as associações entre o Conhecimento Metacognitivo em Matemática, focando nas Habilidades Matemáticas e Autoconceito em Matemática. Efklides e Vlachopoulos (2012) corroboram que as Habilidades Matemáticas são essenciais para o desenvolvimento de tarefas relevantes e as experiências que se conquista com elas, no entanto, o Autoconceito em Matemática é uma reprodução da capacidade do indivíduo no domínio. Assim, podemos associar que as pessoas que possuem altas Habilidades Matemáticas detêm um alto nível de Conhecimento Cognitivo (Aunola *et al*., 2004).

O terceiro objetivo da pesquisa de Efklides e Vlachopoulos (2012) foi analisar as relações do MK com a execução em tarefas matemáticas e com Experiências Metacognitivas, especificamente relacionada às dificuldades. Esta relação é uma das formas de validação do MKMQ. No entanto, se o MK utiliza a autoregulação, impacta no desempenho Metacognitivo do indivíduo, mas o efeito que causa na execução no terceiro objetivo da pesquisa é pequeno, pois a relação do desempenho é determinada por demandas e habilidades que a tarefa exige. Enquanto, o sentimento de dificuldade demonstra ao indivíduo que há uma falta de fluência no desenvolvimento da tarefa devido à interrupção cognitiva.

3. METODOLOGIA

O conhecimento científico na visão de Lakatos e Marconi (2017), é constituído pela prerrogativa de explicar ocorrências e fatos nos quais podem ser sistematizados pela teoria e testados por meio de hipóteses no qual podem se confirmadas ou refutadas em um processo contínuo de erros e acertos que geram novos conhecimentos e concepções para interpretar os fenômenos da sociedade e natureza.

A pesquisa quanto à sua natureza é caracterizada como pesquisa aplicada que na visão de Silva e Menezes (2005), a pesquisa aplicada tem como escopo a concepção de novos conhecimentos direcionados para resolução de problemas práticos. Nesse sentido, a adaptação transculturalmente e validação do *Metacognitive Knowledge In Mathematics Questionaire* (MKMQ) para o contexto brasileiro, possibilitará aos professores que atuam na área do ensino da Matemática um instrumento que permita vislumbrar a implementação de novas metodologias de ensino visando melhorar os índices deficitários da disciplina de matemática no país.

Quanto aos objetivos, classifica-se como descritiva e exploratória. Gil (2002) argumenta que a pesquisa descritiva tem como objetivo a descrição de determinada população ou fenômeno por meio de coleta de dados de questionários e observação sistemática enquanto a pesquisa exploratória tem como escopo identificar os fatores intervenientes para ocorrência de determinados fenômenos. Quanto ao procedimento técnico foi utilizado a pesquisa bibliográfica que na visão de Gil (2002) e Lakatos e Marconi (2017) tem como escopo desenvolve-se a partir de material já publicados como artigos, livros, anais de eventos etc. Nesse sentido, para a elaboração do referencial teórico da pesquisa foi consultado artigos, livros e anais de eventos vinculados a temática da pesquisa.

A abordagem do problema da pesquisa é quantitativa no qual tem como construto a interpretação dos fenômenos da pesquisa por meio de técnicas estatísticas como análise de correlação, análise fatorial, estatística descritiva, modelos econométricos, entre outras técnicas (Silva; Menezes, 2005). Nesta pesquisa, foi utilizado a técnica de análise fatorial confirmatória que na visão de Figueiredo Filho e Silva Júnior (2010) a análise fatorial confirmatória tem como objetivo testar hipóteses, instrumentos e dimensões teóricas de determinadas variáveis. O instrumento que foi validado nesta pesquisa por meio da análise fatorial confirmatória é MKMQ.

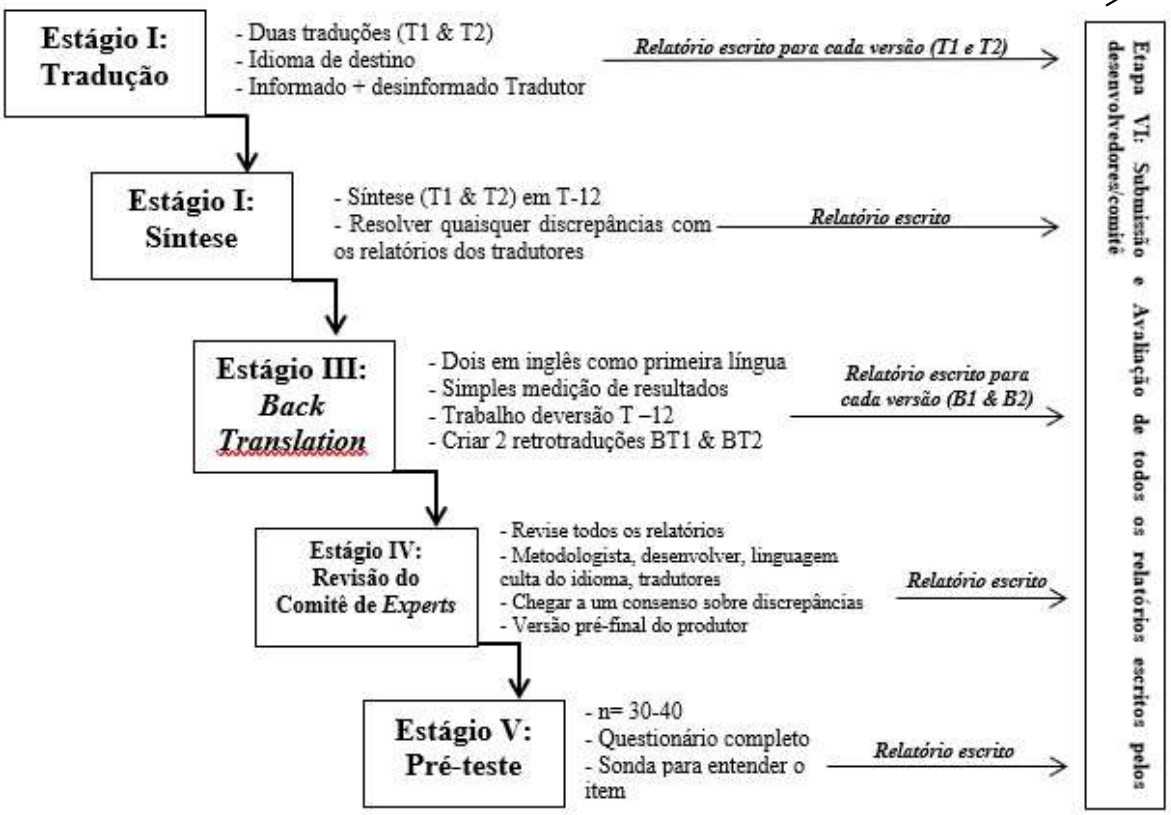
A pesquisa foi aprovada no Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) conforme consta no parecer nº 4.432.422, em (ANEXO B) e teve autorização para tradução e validação pelos

autores do instrumento (ANEXO A). Nesse sentido, aborda-se os aspectos metodológicos do estudo a partir dos Estágios propostos por Beaton *et al*. (2000) conforme demonstrado no próximo tópico.

3.1 Estágios do Processo de Tradução e Adaptação de Instrumentos por Beaton et al. (2000)

Beaton *et al*. (2000) argumentam que são necessários cinco Estágios para a adaptação transcultural de um instrumento, sendo elas: a fase de tradução, a etapa da síntese de traduções, a retrotradução (*Back Translation*), o parecer do comitê de experts e o pré-teste junto ao público-alvo, conforme observa-se na figura 4.

Figura 4 – Representação gráfica das etapas de adaptação transcultural recomendadas por Beaton *et al*. (2000)



Fonte: Beaton *et al*. (2000) e traduzido pela autora da pesquisa.

Estágio I (Tradução)- Inicialmente realizamos a tradução do instrumento original, que estava na língua inglesa, para a o idioma de destino- Português/Brasil- de forma precisa, para evitar equívocos, com isso, Beaton *et al*. (2000) destacam que as traduções devem ser realizadas por duas pessoas fluentes na língua do instrumento original e na língua materna, sugerindo-se que um dos tradutores demonstre relação com o conhecimento a ser traduzido ou experiência com a produção científica, enquanto o segundo tradutor, não precisa estar ciente

do construto. Participaram desta etapa, a professora doutora Natáli Valim Oliver Bento-Torres, sendo a tradutora com expertise no processo de produção científica e tradução de instrumentos (Tradutora 1) e o professor Douglas Dantas de Almeida, o tradutor com expertise em traduções para a língua portuguesa, mas sem experiência com a produção acadêmico-científico (Tradutor 2).

Estágio II (Síntese das traduções): Após o procedimento da tradução individual entre os dois tradutores, iniciou-se o processo de síntese das versões traduzidas. No qual foram comparadas as diferentes traduções, avaliando a semântica, os conceitos, a linguística e o contexto, com objetivo de chegar a uma versão única, Beaton *et al*. (2000) mencionam que é importante haver o consenso entre todos os envolvidos não apenas de um participante. Estiveram presentes para realização desta etapa os dois tradutores, além dos pesquisadores do estudo. Esta fase foi realizada em duas sessões ocorridas em ambiente virtual, no mês de janeiro de 2022, gerando a síntese das traduções (APÊNDICE B).

Estágio III (*Back Translation*): Como se pode observar nos trabalhos de Beaton *et al*. (2000), há indicação da *Back Translation* na terceira etapa. Mas esse processo é sugerido como comprovação adicional da qualidade da tradução (Sireci *et al*., 2006). A *Back Translation* é a tradução da versão revisada do questionário para o idioma de origem, que em nosso caso, é a língua inglesa. O objetivo é verificar em que grau a versão traduzida está de acordo com os itens que propõe a versão original (Borsa; Damásio; Bandeira, 2012).

Estágio IV (Comitê dos *experts*): Nesta etapa contamos com o auxílio do Comitê de *Experts* para realizar a avaliação do instrumento. Foram avaliadas quatro áreas fundamentais no processo de síntese, 1) equivalência semântica, 2) equivalência idiomática, 3) equivalência experiencial e 4) equivalência conceitual (Beaton *et al*., 2000; Borsa; Damásio; Bandeira, 2012). Este Comitê foi constituído por três pesquisadores, sendo estes a Dr.ª Tânia Cristina Rocha Silva Gusmão, que investiga a Educação Matemática no marco do Enfoque Ontossemiótico, do Desenho de Tarefas, da Metacognição e Afetividade Matemática. A Dr.ª Yasmini Lais Spindler Sperafico, que pesquisa processos de aprendizagem, cognição, cognição numérica, funções executivas, TDAH, educação especial, formação de professores, formação de psicopedagogos, Metacognição e Metacognição Matemática, além de ter experiência com a Tradução e Validação de Escalas. E o Dr. Arthur Gonçalves Machado Junior que investiga a área de Educação Matemática na perspectiva da formação de formadores e de professores e processos de ensinar e aprender matemática na Educação Básica, além de experiência em traduções e validações de escalas.

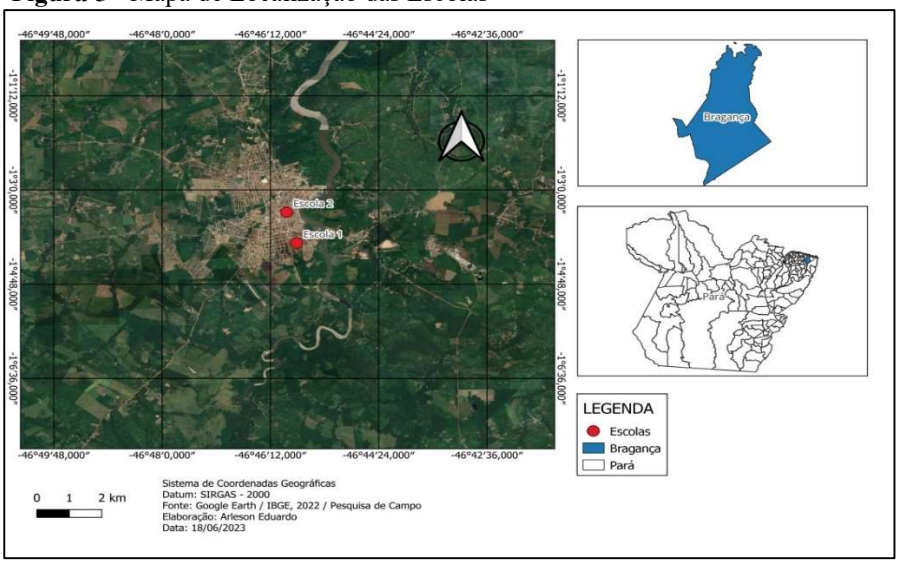
Estágio V (Pré-teste com o público-alvo): Esta etapa objetiva analisar se os itens que compõem o questionário MKMQ estão compreensíveis para o público-alvo a quem se destina. Assim, esse processo visa averiguar se os comandos estão claros e os termos adequados e de fácil compreensão pelo público-alvo, respondendo adequadamente os itens que constitui o questionário (Beaton *et al*., 2000). A avaliação dos estudantes gerou uma nova versão do questionário (APÊNDICE H) e a primeira evidência de validade do processo de adaptação transcultural, denominada "Validade de Conteúdo".

3.2 Participantes

A área de estudo foi o município de Bragança-PA localizado no nordeste paraense com mais de 400 anos de história no qual fica distante da capital do estado do Pará cerca de 214,3 km e possui 158 escolas do ensino fundamental e 19 escolas do ensino médio e uma polução de 123. 082 habitantes (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2023). A estratégia de pesquisa foi o estudo de caso múltiplos no qual Yin (2001) argumenta que o estudo de caso como estratégia de pesquisa tem como objetivo responder indagações "como" e "por que" visando fenômenos contemporâneos que estão inseridos no dia a dia e, consequentemente, permite ao pesquisador explorar e descrever o objeto de pesquisa com mais profundidade.

O lócus da pesquisa foram as escolas do ensino fundamental do município no qual o critério de escolha das escolas se deu pelo critério de acessibilidade ou conveniência. Pessoâ e Ramires (2012, p. 122) argumentam que no critério de acessibilidade "o pesquisador seleciona os elementos a que tem acesso e admite que possam representar o universo". As duas escolas foram selecionadas considerando sua disponibilidade em participar da pesquisa e por sua localização em que a Escola 2 se localiza no centro da cidade e a Escola 1 é um dos bairros periféricos da cidade conforme figura 5.

Figura 5 - Mapa de Localização das Escolas



Fonte: Lopes (2023).

Para o desenvolvimento das Evidências de Validação, no qual somente a Validade de Conteúdo não se encaixa nesta observação, a escala deve ser aplicada a uma amostra maior de estudantes, que foi estimada de acordo com Sousa e Rojjanasrirat (2011), o tamanho amostral estimado foi calculado seguindo a regra: o número de itens do MKMQ, que são 45 itens, multiplicado entre cinco e dez participantes. Assim, o tamanho da amostra deve ficar no intervalo de 225 a 450 estudantes. A aplicação ocorreu nas duas escolas selecionadas da rede estadual para que pudesse alcançar a quantidade de amostras referente à estipulação de Sousa e Rojjanasrirat (2011).

A aplicação nas escolas ocorreu em dois turnos, manhã e tarde, com alunos do 6º ao 9º ano do Ensino Fundamental em sala de aula, sendo que na escola 2, houve aplicação em turmas específicas do 6º ao 8º ano, devido a escola possuir somente essas turmas. Inicialmente, foi entregue de modo impresso a Escala MKMQ, e na sequência, houve a explicação pela pesquisadora de como responder a escala. A partir das orientações, os estudantes fizeram sua leitura de forma individual e concentrados na execução da tarefa. Foi observado que os alunos do 6º e 7º ano demoravam mais para responder o instrumento, em torno de 45 a 50 minutos, e do 8º ao 9º ano, em torno de 30 a 45 minutos.

A amostra foi representada por 434 participantes, sendo 56,68% do sexo feminino (n = 246) e 43,32% (n = 188) do sexo masculino com idades entre 11 e 18 anos (*M* = 16,56; *DP* = 1,38) matriculados no sexto (n = 109), sétimo (n = 95), oitavo (n = 163) e nono (n = 67) anos escolares, de duas escolas diferentes (Escola 1: 196 e Escola 2: 238).

3.3 Procedimentos de Análises de Dados/ Análises Estatísticas

Análise descritiva: Análise descritiva por item que compõe a escala MKMQ (média, desvio-padrão, variância, curtose e assimetria).

Análise Fatorial Confirmatória: A análise foi implementada utilizando o método de estimação *Robust Diagonally Weighted Least Squares* (RDWLS), adequado para dados categóricos e robusta a desvios de normalidade (Distefano; Morgan, 2014; Li, 2016). Indicadores com carga fatorial padronizada ≥ 0,30 foram considerados como relevantes para o estudo (Watckins, 2018), caso contrário, o indicador seria excluído.

Os índices de ajuste utilizados foram: *x*2; *x*2/gl; *Comparative Fit Index* (CFI); *Tucker-Lewis Index* (TLI/NNFI); *Standardized Root Mean Residual* (SRMR) e *Root Mean Square Error of Approximation* (RMSEA). Valores de c2 não devem ser significativos; a razão c ^{2}/gl deve ser ≤ que 5 ou, preferencialmente, ≤ que 3; Valores de CFI e TLI devem ser ≥ que 0,90 e, preferencialmente acima de 0,95; Valores de SRMR e RMSEA devem ser ≤ que 0,08 ou, preferencialmente ≤ que 0,06, com intervalo de confiança (limite superior) ≤ 0,10 (BROWN, 2015). Os índices de ajustes deste estudo foram comparados com os indices de ajustes obtidos no estudo original de Eklides e Vlachopoulos (2012) para a amostra de participantes do ensino médio.

Consistência Interna: Foi determinada utilizando alfa de Cronbach (α) e ômega de McDonald's (ω) por fator e confiabilidade composta (Valentini; Damásio, 2016). Valores ≥ .60 para serem considerados satisfatórios.

Validade de Conteúdo: Utilizou-se abordagem estatística proposta por Hernandez-Nieto (2002) sobre o Coeficiente de Validade de Conteúdo (CVC), utilizando os questionamentos da planilha para o público-alvo (APÊNDICE E) no qual dizia que o Questionario (MKMQ) proposto para a avaliação do público-alvo é constituído pelos seguintes questionamentos: 1) O item está bem adaptado? 2) A linguagem está adequada para o seu ano escolar? 3) Você entendeu a pergunta? Nestas perguntas, criou-se uma escala de 1 a 5 onde 1 é o grau mínimo de concordância, e 5 o grau máximo de concordância ao item, e por último, 4) O item precisa ser modificado? Gerando uma resposta dicotômica (sim/não).

1) De acordo com as notas dos juízes, calculou-se a média das notas de cada item, conforme proposto por Hernandez-Nieto (2002):

$$\boldsymbol{M_X = \frac{\sum_{i=1}^{j} xi}{j}} \qquad (1)$$

Onde Σ*xi* significa a soma das notas dos juízes e *J* corresponde ao número de juízes que avaliaram o item.

2) Com base na média encontrada, calculou-se o Coeficiente de Validade de Conteúdo (CVC) para cada item (*CVCi*):

$$\boldsymbol{CVC_i = \frac{M_x}{V_{máx}}} \qquad (2)$$

Assim o $V_{máx}$ significa o valor máximo que o item poderia receber.

3) Também realizamos o cálculo do erro (P_{ei}), para abater possíveis vieses dos juízes avaliadores, para cada item:

$$\boldsymbol{Pe_i = \left(\frac{1}{J}\right) J} \qquad (3)$$

4) Desta forma, o CVC final de cada item (*CVCc*) foi assim calculado:

$$\boldsymbol{CVC_C = CVC_i - Pe_i} \qquad (4)$$

5) Para o cálculo do *CVC* total do questionário (*CVCt*), para cada uma das características (clareza, adequação e compreensão), utilizou-se:

$$\boldsymbol{CVC_t = Mcvc_i - Mpe_i} \qquad (5)$$

O *Mcvci* significa a média dos Coeficientes de Validade de Conteúdo dos itens do questionário e *Mpei*, a média dos erros dos itens do questionário.

No tratamento estatístico, utilizamos a planilha de Damásio (2022) do Programa Microsoft Office Excel 2010 para quantificar a Validade de Conteúdo. Análise se deu início com as fórmulas apresentadas acima.

Validade de Critério: Foi realizado teste de correlação para verificar as relações entre os sete fatores da escala MKMQ com as notas das três primeiras avaliações, bem como a média das três avaliações. Foi escolhido o teste de correlação de Spearman por ser mais adequado para variáveis de nível ordinal e não requer a suposição da distribuição normal dos dados (Field, 2018). Foram considerados os seguintes pontos de corte: 0 a 0.39 correlação fraca, de 0.40 a 0.69 correlações moderadas e igual ou acima de 0.70 correlações fortes, independente da direção do relacionamento (Field, 2018).

Teste de invariância: Foi realizada uma análise fatorial confirmatória multigrupo (AFCMG) com o objetivo de investigar a invariância do instrumento para o sexo masculino e feminino. A AFCMG avaliou a invariância da medida em três modelos, a saber: configural, métrico e escalar sendo considerado o sexo (masculino e feminino).

O modelo 1 (invariância configural) avaliou se a configuração da escala (número de fatores e itens por fator) era aceitável para ambos os grupos (masculino e feminino). Se o modelo não for suportado, a estrutura fatorial do instrumento não pode ser considerada equivalente para os grupos avaliados. O modelo 2 (invariância métrica) analisou se as cargas fatoriais dos itens poderiam ser consideradas equivalentes entre os grupos. O modelo 3 (invariância escalar) investigou se o nível de traço latente necessário para endossar as categorias dos itens (*thresholds*) eram equivalentes entre os grupos (Cheung; Rensvold, 2002).

Para avaliação do modelo configural, os índices de ajuste utilizados foram: *Root Mean Square Error of Approximation* (RMSEA), *Standardized Root Mean Square Residual (SRMR)*, *Comparative Fit Index* (CFI) e *Tucker-Lewis Index* (TLI). Valores de CFI e TLI devem ser ≥ que 0.90 e, preferencialmente acima de 0.95; Valores de RMSEA devem ser ≤ que 0.08 ou, preferencialmente ≤ que 0.06, com intervalo de confiança (limite superior) ≤ 0.10 (Brown, 2015). A invariância da medida foi avaliada utilizando o teste de diferença do CFI (Cheung; Rensvold, 2002). Se, ao fixar um parâmetro, for encontrada redução significativa nos índices de CFI (ΔCFI > 0,01), a invariância da medida não pode ser acatada (Cheung; Rensvold, 2002).

Evidência de grupos conhecidos: Foi utilizada Análise Multivariada de Variância - MANOVA para verificar se há diferenças médias significativas nos escores dos sete fatores da escala MKMQ entre os participantes considerando sexo, tipo de escola, ano escolar e idade. As variáveis dependentes utilizadas foram os sete fatores da escala e as variáveis independentes sexo, tipo de escola, ano escolar e idade. Os testes estatísticos foram realizados separadamente para cada variável dependente. O teste M de BOX foi utilizado para verificar o pressuposto de homogeneidade de covariância.

A igualdade de variâncias foi aferida por meio do teste de Levene. O Traço de Pillai foi o teste multivariado de significância utilizado para indicar se existem diferenças estatisticamente significativas entre os grupos por ser considerado mais robusto ao lidar valores de N desiguais e violação de suposições (Tabachnick; Fidell, 2018). Para fins de aferição do tamanho de efeito foi utilizado o efeito parcial quadrado (η^2p = 0,01 indica um pequeno efeito; η^2p = 0,06 indica um efeito médio; η^2p = 0,14 indica um grande efeito). Para as comparações par a par a medida de tamanho de efeito foi d de Cohen (d = 0,20 indica um pequeno efeito; d = 0,50 indica um efeito moderado; d = 0,80 indica um grande efeito (Cohen, 1988). As análises foram realizadas com o uso do software por meio do software JASP (versão 0.17). O nível de significância adotado foi de α = 0,05 para os testes de hipóteses.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Neste capítulo, é apresentado os resultados e discussão dos estudos realizados nas duas etapas metodológicas: I – Adaptação Cultural e II – Resultados sobre as Evidências de Validade. Para a etapa I, serão apresentados os resultados obtidos nos Estágios do processo de adaptação cultural, incluindo a modificação realizada de forma sugestiva pelo Comitê de *Experts* durante a adaptação da versão do instrumento na Língua Portuguesa e na aplicação ao público-alvo no pré-teste. Enquanto para a etapa II serão descritos os resultados das análises avaliativas das propriedades psicométricas na versão traduzida e adaptada da Escala MKMQ para a Língua Portuguesa Brasileira.

O processo de tradução e adaptação para a Língua Brasileira foi desenvolvida com base na metodologia recomendada pela literatura nacional e internacional de Beaton et al. (2000), que possui cinco Estágios para o processo de tradução e adaptação, sendo estes: 1) Tradução, 2) Síntese das Traduções, 3) *Back Translation*, 4) Comitê dos *Experts* e 5) Pré-teste.

No primeiro Estágio, a Tradução, houve divergências entre os tradutores, onde não houve nenhuma que recebeu a mesma tradução, portanto, todos exibiram palavras e expressões com diferenças na forma de estruturar a frase, mas não mudou o sentido do item, conforme o quadro 4.

Quadro 4 – Versão da tradução da Escala MKMQ dos tradutores de forma indepentende

Itens	Tradutora 1 do MKMQ	Tradutor 2 do MKMQ
	I. Conhecimento Metacognitivo de si mesmo (Facilidade/Fluência)	I. Autoconhecimento Metacognitivo. (Facilidade/Fluência)
	Quão verdadeira é para você cada uma das seguintes afirmativas:	Para você, quão fáceis são as afirmativas abaixo:
1.	Eu resolvo problemas matemáticos facilmente, independente de quantas operações eles precisem.	Soluciono facilmente problemas matemáticos, não se importando com o número de operações necessárias.
2.	Eu posso encontrar o resultado de uma operação aritmética imediatamente, de cabeça, e sem usar lápis e papel.	Posso encontrar de imediato resultados de problemas aritméticos com a mente, sem o uso de papeis e lápis.
3.	Eu posso fazer operações com números inteiros sem escrevê-los no papel.	Posso resolver operações com números inteiros sem escrevê-los em um papel.
4.	Eu imediatamente entendo problemas matemáticos independente do que eles solicitam.	Posso entender imediatamente problemas matemáticos sempre que são requeridos.
5.	Eu facilmente resolvo problemas com números inteiros.	Soluciono facilmente problemas com números inteiros.
6.	Eu posso corretamente fazer operações que tenham números com muitos dígitos.	Posso resolver corretamente problemas que possuem muitos dígitos.
	II. Conhecimento Metacognitivo de si mesmo	II.Autoconhecimento Metacognitivo.

	(Dificuldade/Falta de Fluência)	(Dificuldades / baixa fluência)
	Quão verdadeira é para você cada uma das seguintes afirmativas:	Para você, quão fáceis são as afirmativas abaixo?
7.	Quando eu resolvo problemas com multiplicações eu fico cansado(a).	Fico cansado quando resolvo problemas de multiplicações.
8.	Eu frequentemente tenho dificuldades para pensar quais operações eu preciso fazer para resolver um problema.	Frequentemente tenho dificuldades em pensar em quais operações preciso usar para solucionar problemas.
9.	Eu não entendo frações muito bem.	Não compreendo muito bem as frações.
10.	Eu frequentemente cometo erros quando resolvendo problemas com números decimais.	Frequentemente cometo erros quando resolvo problemas decimais.
11.	Divisão é difícil para mim.	Divisões são difíceis para mim.
12.	Quando eu leio um problema com muitas palavras não entendo o que tenho que fazer.	Quando leio problemas com muitas palavras, não compreendo o que tenho que fazer.
13.	Eu levo muito tempo para resolver problemas matemáticos.	Levo bastante tempo para resolver problemas matemáticos.
	III. Conhecimento Metacognitivo de tarefas (Demandas Fácil/Baixa):	III.Conhecimento Metacognitivo de Tarefas. (Fácil/ baixa demanda)
	Quão difícil você pensa que é um problema que:	Quão difícil é para você pensar em um problema que:
14.	Envolva subtração?	Necessita-se de subtração?
15.	Envolva divisão?	Necessita-se de divisão?
16.	Envolva multiplicação?	Necessita-se de multiplicação?
17.	Envolva adição?	Necessita-se de adição?
18.	Tenha números inteiros?	Possui números inteiros?
19.	Tenha números decimais?	Possui números decimais?
	IV. Conhecimento Metacognitivo de tarefas (Demandas Difícil/Alta)	IV. Conhecimento Metacognitivo de Tarefas. (Dificuldade/ alta demanda)
	Quão difícil você pensa que é um problema que:	Quão difícil é para você pensar em um problema que:
20.	Tenha frações?	Possui frações?
21.	Que não expressa claramente o que quer?	Não apresenta claramente o que se pede?
22.	Tenha muitas operações/cálculos?	Possui muitas operações?
23.	Tenha números que você necessite entender como combiná-los?	Possui números em que precisa se descobrir uma forma de como combiná-los?
24.	Tenha palavras que não mostrem claramente quais operações fazer?	Possui palavras que não apresentam claramente quais operações devam ser usadas?
	V. Conhecimento Metacognitivo das Estratégias (Estratégias Cognitivas/Metacognitivas)	V. Conhecimento Metacognitivo de estratégias (Cognitivo/ Estratégias Metacognitivas).
	Com que frequência você faz o que cada uma das afirmativas abaixo descreve?	Com que frequência você faz o que cada afirmação a seguir descreve?
25.	Quando eu estou lendo um problema matemático, eu fico pensando se existem vários modos de resolvê-lo.	Quando estou lendo um problema matemático fico pensando se existem várias maneiras de resolvê-lo.
26.	Eu presto atenção nas palavras do enunciado do problema para entender o que é necessário para	Presto a atenção em palavras no corpo do problema para descobrir o que está sendo pedido e

	eu resolvê-lo (por exemplo: a palavra "e" significa adição).	com isso solucioná-lo. (ex: a palavra "também" significa adição.)
27.	Quando eu não entendo alguma coisa eu peço para o meu professor explicar para mim para que eu mesmo (a) possa fazer sozinho(a).	Quando não compreendo algo, peço explicações para o professor, para depois continuar a resolver sozinho.
28.	Quando eu resolvo um problema matemático, eu confiro se fiz os cálculos corretamente.	Quando soluciono problemas matemáticos, analiso se fiz os cálculos corretamente.
29.	Quando eu acho que o problema matemático é complicado, eu penso nas suas várias partes separadamente e em qual sequência devo organizá-las para resolvê-lo.	Quando me deparo com um problema matemático complicado, analiso todas as suas partes separadamente e em qual sequência organizá-los, para então soluciona-lo.
30.	Quando eu termino a solução de um problema matemático, eu leio o problema de novo e confiro se fiz as operações na ordem que elas deveriam ser feitas.	Ao finalizar a solução de um problema matemático, releio o problema e verifico se fiz as operações na ordem que deveriam ser feitas.
31.	Quando eu termino a solução de um problema matemático, eu avalio se a resposta está de acordo com o que o problema pediu.	Ao finalizar a solução de um problema matemático, avalio se os resultados estão de acordo com o que foi pedido pelo problema.
32.	Quando um problema matemático é complexo, eu penso antecipadamente nas operações que precisam ser feitas e em qual sequência.	Quando um problema matemático é complexo, analiso com antecedência as operações que precisam ser feitas e em qual sequência.
33.	Quando eu tenho um problema difícil para resolver eu o leio muitas vezes para entender o que o problema está pedindo.	Quando tenho um problema difícil para solucionar, releio várias vezes para compreender o que se pede.
34.	À medida que faço os cálculos para resolver um problema matemático eu me monitoro para checar se eu os fiz corretamente e faço correções se necessário.	Quando faço cálculos para solucionar um problema matemático, faço uma autoanalise e verifico se calculei corretamente, logo faço correções se necessário.
	VI. Conhecimento Metacognitivo das Estratégias (Estratégias para aumento da competência).	VI. Conhecimento Metacognitivo de estratégias (competência – aprimoramento de estratégias)
	Com que frequência você faz o que cada uma das afirmativas abaixo descreve?	Com que frequência você faz o que cada afirmação a seguir descreve?
35.	Quando eu aprendo algo novo em matemática, eu penso como isso está conectado a lições anteriores.	Quando aprendo algo novo na matemática, analiso em como isto é conectado nas lições anteriores.
36.	Quando eu aprendo algo novo em matemática, eu tento comparar com outros conceitos matemáticos similares (por exemplo: qual a diferença entre a adição de números inteiros e adição de números decimais).	Quando aprendo algo novo na matemática, tento compará-lo com outras lições de matemática. (ex: quais as diferenças entre adição com números inteiros e adição com números decimais.).
37.	Eu jogo jogos matemáticos em revistas ou no computador.	Jogo jogos matemáticos em revistas e computadores.
38.	Quando eu resolvo problemas matemáticos, eu penso em situações similares do dia a dia.	Quando soluciono um problema matemático, penso em outros problemas similares do dia a dia.
39.	Eu gosto de criar exercícios matemáticos para mim mesmo e entender como resolvê-los.	Gosto de criar exercícios matemáticos para mim e descobrir como solucioná-los.
	VII. Conhecimento Metacognitivo das Estratégias (Estratégias de Esquiva).	VII. Conhecimento Metacognitivo de estratégias (Evasão de estratégias).
	Com que frequência você faz o que cada uma das afirmativas abaixo descreve?	Com que frequência você faz o que cada afirmação a seguir descreve?

40.	Quando eu tenho exercícios matemáticos para fazer e encontro, em algum lugar, a resposta pronta, eu a copio.	Quando tenho um problema matemático para resolver e encontro a solução já feita em algum lugar, eu copio.
41.	Eu resolvo os exercícios que eu consigo e não faço os que eu não sei fazer.	Soluciono os exercícios que posso e deixo de lado o resto.
42.	Quando o problema matemático é difícil, eu desisto.	Quando um problema matemático é difícil, eu desisto.
43.	Quando eu resolvo um problema matemático que eu não entendo, eu confiro como meus colegas resolveram.	Quando estou resolvendo um problema matemático que não entendo, analiso em como meus colegas de classe resolvem.
44.	Quando eu resolvo um problema matemático eu faço todas as operações que eu sei e então eu paro, mesmo que ainda não tenha encontrado a solução.	Quando estou resolvendo um problema matemático, faço todas as operações que posso e depois paro mesmo não encontrando o resultado final.
45.	Quando eu não entendo o que um problema matemático pede, eu desisto.	Quando não compreendo o que um problema matemático pede, eu desisto.

Fonte: Autora (2023).

Durante as reuniões ocorridas de forma virtual pelo *google meet*, sendo este o segundo Estágio de Beaton *et al*., (2000), foi discutida as duas traduções apresentadas, o instrumento original para comparação e realizada as alterações necessárias para a síntese final das traduções. Conforme podemos observar no Quadro 1, não houve alterações nos sentidos dos itens, mas ajustes na forma de escrever, condizente ao público-alvo que a escala propõe, o produto encontra-se no apêndice B.

Para realizar o Estágio III, foi constituído o processo de retradução (*Back Translation*) da síntese das traduções da Língua brasileira para a língua de origem, a Língua Inglesa. Para o desenvolvimento deste Estágio, foram convidadas duas pessoas com o idioma de origem, tendo como segunda língua, a Língua Portuguesa, sendo que nenhuma das tradutoras haviam tido contato com o objeto de estudo. Desta forma, houve as duas traduções da Língua Portuguesa para a Língua Inglesa e, em seguida, foi realizada a síntese das traduções, no qual foi encaminhada aos autores da Escala MKMQ para análises do grau de adaptação da versão traduzida. A síntese das traduções encontra-se no apêndice G.

O próximo Estágio a ser desenvolvido, foi o IV, onde se configura a revisão do Comitê de *Experts* sobre a Síntese das Traduções. O Comitê foi constituído por três pesquisadores com experiência na área temática do instrumento e em adaptações e validações transculturais. Eles avaliaram aspectos ainda não analisados, como a estrutura, o *layout*, o manejo do instrumento, as expressões, termos de diferentes contextos da população a qual o instrumento se destina. Assim, foi criada uma planilha (APÊNDICE C) contendo a versão original e a síntese das traduções, onde os professores foram inquiridos a partir dos seguintes questionamentos: O item está bem adaptado? O item precisa ser modificado? A linguagem

está clara? As expressões utilizadas são claras e compreensíveis para o público-alvo? Nestas perguntas criou-se uma escala de 1 a 5 onde 1 é o grau mínimo de concordância, e 5 o grau máximo de concordância ao item. Está planilha foi encaminhada pelo *email* disponibilizado por cada membro para avaliação.

Com o retorno destas planilhas, foi construída uma nova síntese do questionário MKMQ (APÊNDICE D) com a avaliação geral dos itens pelos avaliadores e sugestões específicas de mudança. Diante das sugestões que surgiram no momento da avaliação, houve poucas sugestões, assim, no momento da reunião, apenas se aderiu a sugestão do item 8 da tabela disponível no (APÊNDICE D), sugestão proposta pela Dr.ª Tânia Cristina Rocha Silva Gusmão. No qual, o item 9 da Síntese das Traduções diz: "*Eu frequentemente tenho dificuldades para pensar em quais operações eu preciso fazer para resolver problemas*". Com a sugestão do membro acatada, o item ficou: "*Frequentemente eu tenho dificuldades para pensar em quais operações eu uso para resolver problemas*". Essa síntese gerou os resultados para a criação da planilha para aplicação do pré-teste ao público-alvo.

O quinto Estágio, com a criação da planilha (APÊNDICE E), iniciou-se com a aplicação do pré-teste ao público-alvo, onde colheu-se uma amostra de 30 alunos, na Escola 2, sendo 17 alunos do 6º ano, 08 discentes do 7º ano e 05 alunos do 8º ano do Ensino Fundamental de uma escola da rede estadual do Município de Bragança - PA, com a idade entre 10 a 14 anos, sendo 21 participantes do sexo feminino e 09 do sexo masculino. Esta etapa ocorreu na própria sala de aula dos estudantes, onde se entregou de modo impresso o MKMQ, com os seguintes questionamentos: A leitura está clara? A linguagem está adequada para sua série? Você entendeu a pergunta? Nestas perguntas criou-se uma escala de 1 a 5 onde 1 é o grau mínimo de concordância, e 5 o grau máximo de concordância ao item, enquanto nas outras perguntas: O item precisa ser modificado? As respostas eram dicotômicas (sim/ não), e houve um espaço para colocar Sugestões de Alteração. A leitura foi realizada individualmente pelos alunos, com a orientação da pesquisadora ler em voz alta quando solicitada.

Dos participantes, 89,7% informou que a leitura do instrumento estava clara, 70,5% afirmaram que a linguagem estava adequada para o seu ano escolar, 70,8% entenderam os itens do instrumento e as perguntas, todas as porcentagens tendo os valores de referência no grau máximo de concordância no valor "5", enquanto 40% discorreram que itens e perguntas precisavam ser modificados, alguns colocaram sugestões no local indicado e outros só escreveram quais palavras deveriam ser alteradas, conforme o (APÊNDICE F). Este estágio

gerou o Questionario (MKMQ) traduzido e adaptado, conforme o (APÊNDICE H), que será utilizado para o desenvolvimento das Evidências de Validade, como a Validade de Conteúdo.

4.1 Sobre as Evidências de Validade

Ao analisar a tabela 1, constata-se que todos os itens tiveram altos índices de Clareza, Adequação e Compreensão, onde cada item possui a capacidade de mensurar todas as grandezas a qual se destina, ou seja, todos os itens têm a habilidade de medir o nível metacognitivo do público em que está sendo aplicado o instrumento, desta forma, o instrumento desenvolve o mesmo grau em sua medida em todos os itens, dentro dos valores de referência. Para a análise dos resultados da Validade de Conteúdo, como sugerido por Hernandes-Nieto (2002) adotou-se os valores de referência como menores que 0.70 são considerados inaceitáveis mostrando a necessidade de aperfeiçoamento do item, e valores maiores de 0.80 como considerados aceitáveis.

Tabela 1 – Evidência de Validade de Conteúdo do Público-alvo

		Validade de Conteúdo			
Nº	**Itens**	**Clareza**	**Adequação**	**Compreensão**	
	Questionário de conhecimento metacognitivo em matemática (MKMQ)	0,813	0,833	0,813	Aceitável
	Para você, quão verdadeira é cada uma das afirmativas abaixo:	0,893	0,900	0,887	Aceitável
1.	Eu resolvo facilmente problemas matemáticos, independente do número de operações necessárias.	0,920	0,927	0,873	Aceitável
2.	Eu posso resolver de imediato uma operação aritmética, mentalmente, sem usar lápis e papel.	0,807	0,867	0,913	Aceitável
3.	Eu posso fazer operações com números inteiros sem escrevê-los no papel.	0,947	0,887	0,913	Aceitável
4.	Eu entendo imediatamente problemas matemáticos, independente do conhecimento que eles solicitem.	0,920	0,847	0,900	Aceitável
5.	Eu resolvo facilmente problemas com números inteiros.	0,947	0,860	0,933	Aceitável
6.	Eu posso resolver corretamente operações que tenham números com muitos dígitos.	0,893	0,880	0,907	Aceitável
	Para você, quão verdadeira é cada uma das afirmativas abaixo:	0,920	0,913	0,873	Aceitável
7.	Eu fico cansado(a) quando resolvo problemas com multiplicações.	0,947	0,913	0,933	Aceitável
8.	Frequentemente eu tenho dificuldades para pensar em quais operações eu preciso fazer para resolver problemas	0,947	0,867	0,933	Aceitável
9.	Eu não entendo frações muito bem.	0,973	0,940	0,967	Aceitável

10.	Eu frequentemente cometo erros quando resolvo problemas com numeração decimal.	1,000	0,900	0,927	Aceitável
11.	Eu acho divisão dificil.	1,000	0,967	0,933	Aceitável
12.	Quando eu leio um problema com muitas palavras não entendo o que tenho que fazer.	0,893	0,907	0,927	Aceitável
13.	Eu levo muito tempo para resolver problemas matemáticos.	0,973	0,887	0,913	Aceitável
	Quão difícil você pensa que é um problema que:	0,973	0,900	0,893	Aceitável
14.	Envolva subtração?	0,893	0,920	0,873	Aceitável
15.	Envolva divisão?	0,893	0,920	0,887	Aceitável
16.	Envolva multiplicação?	0,920	0,913	0,873	Aceitável
17.	Envolva adição?	0,920	0,920	0,880	Aceitável
18.	Tenha números inteiros?	0,920	0,927	0,860	Aceitável
19.	Tenha números decimais?	0,920	0,920	0,880	Aceitável
	Quão difícil você pensa que é um problema que:	0,947	0,907	0,880	Aceitável
20.	Tenha frações?	0,867	0,880	0,867	Aceitável
21.	Não expressa claramente o que se pede?	0,920	0,887	0,867	Aceitável
22.	Tenha muitos cálculos?	0,920	0,900	0,907	Aceitável
23.	Tenha números que você necessite entender como combiná-los?	0,893	0,893	0,880	Aceitável
24.	Tenha palavras que não mostrem claramente quais operações fazer?	0,867	0,880	0,887	Aceitável
	Com que frequência você faz o que cada uma das afirmativas abaixo descreve?	0,947	0,907	0,920	Aceitável
25.	Quando eu estou lendo um problema matemático, eu fico pensando se existem várias maneiras de resolvê-lo.	0,920	0,913	0,887	Aceitável
26.	Eu presto atenção nas palavras do enunciado do problema para entender o que é necessário para resolvê-lo (por exemplo: a palavra “e” significa adição).	0,920	0,927	0,867	Aceitável
27.	Quando eu não entendo algo, peço explicações para o professor, para depois continuar a resolver sozinho (a).	0,947	0,947	0,913	Aceitável
28.	Quando eu resolvo um problema matemático, eu confiro se fiz os cálculos corretamente.	0,840	0,907	0,880	Aceitável
29.	Quando me deparo com um problema matemático complicado, analiso todas as suas partes separadamente e em qual sequência organizá-las, para resolvê-lo.	0,867	0,893	0,887	Aceitável
30.	Quando eu termino a solução de um problema matemático, releio o problema e verifico se fiz as operações na ordem que deveriam ser	0,973	0,927	0,920	Aceitável

feitas.				
31. Quando eu termino a solução de um problema matemático, avalio se a resposta está de acordo com o que foi pedido pelo problema.	0,893	0,880	0,933	Aceitável
32. Quando um problema matemático é complexo, eu penso com antecedência nas operações que precisam ser feitas e em qual sequência.	0,893	0,913	0,913	Aceitável
33. Quando eu tenho um problema difícil para resolver, releio várias vezes para compreender o que se pede.	0,947	0,927	0,907	Aceitável
34. Quando eu faço cálculos para resolver um problema matemático, monitoro cada etapa para verificar se calculei corretamente e faço correções se necessário.	0,920	0,940	0,907	Aceitável
Com que frequência você faz o que cada uma das afirmativas abaixo descreve?	0,947	0,920	0,893	Aceitável
35. Quando eu aprendo algo novo em matemática, penso em como isso está conectado com as lições anteriores.	0,920	0,900	0,867	Aceitável
36. Quando eu aprendo algo novo em matemática, tento comparar com outros conceitos matemáticos similares (por exemplo: qual a diferença entre a adição de números inteiros e adição de números decimais).	0,920	0,920	0,867	Aceitável
37. Eu tenho acesso a jogos matemáticos em revistas ou no computador.	0,840	0,933	0,853	Aceitável
38. Quando eu resolvo problemas matemáticos, penso em situações similares do dia a dia.	0,973	0,900	0,907	Aceitável
39. Eu gosto de criar exercícios matemáticos para mim mesmo e entender como resolvê-los.	0,893	0,900	0,913	Aceitável
Com que frequência você faz o que cada uma das afirmativas abaixo descreve?	0,947	0,913	0,893	Aceitável
40. Quando eu tenho exercícios matemáticos para resolver e encontro a solução já feita em algum lugar, eu copio.	0,973	0,907	0,900	Aceitável
41. Eu resolvo os exercícios que consigo e deixo de lado os que não sei fazer.	0,920	0,907	0,927	Aceitável
42. Quando o problema matemático é difícil, eu desisto.	0,893	0,893	0,933	Aceitável
43. Quando eu resolvo um problema matemático que não entendo, confiro como meus colegas resolveram.	0,973	0,893	0,920	Aceitável
44. Quando estou resolvendo um problema matemático, faço todas as operações que sei e depois paro, mesmo não encontrando a solução.	0,947	0,920	0,927	Aceitável

45. Quando eu não entendo o que um problema matemático pede, eu desisto.	0,867	0,927	0,913	Aceitável

Fonte: Autora (2023)

Para seguir com as análises das próximas Evidências de Validade, o conjunto de dados foi incialmente analisado para a detecção de valores inconsistentes e/ou ausentes relacionados às respostas dos participantes aos itens. Nenhuma inconsistência ou dado ausente foi encontrado. A tabela 2 apresenta a análise descritiva para os itens originais da escala MKMQ.

Tabela 2 – Análise descritiva para os 45 itens originais da escala MKMQ

Indicador	Média	Desvio Padrão	Variância	Assimetria	Curtose
Item1	2,24	1,05	1,11	0,61	-0,23
Item2	2,06	1,12	1,26	0,91	-0,08
Item3	2,26	1,17	1,37	0,67	-0,48
Item4	2,18	1,08	1,17	0,68	-0,31
Item5	2,59	1,16	1,34	0,34	-0,77
Item6	2,43	1,24	1,54	0,48	-0,83
Item7	2,22	1,29	1,66	0,65	-0,88
Item8	2,74	1,28	1,64	0,18	-1,13
Item9	2,54	1,25	1,57	0,33	-1,03
Item10	2,81	1,26	1,59	0,09	-1,18
Item11	2,60	1,4	1,97	0,34	-1,22
Item12	2,48	1,34	1,80	0,41	-1,13
Item13	3,07	1,37	1,88	-0,08	-1,28
Item14	1,87	1,14	1,31	1,23	0,49
Item15	2,42	1,24	1,54	0,61	-0,64
Item16	1,98	1,1	1,21	1,03	0,32
Item17	1,89	1,17	1,37	1,20	0,42
Item18	2,36	1,17	1,37	0,56	-0,64
Item19	3,24	1,31	1,72	-0,25	-1,08
Item20	2,51	1,18	1,40	0,47	-0,71
Item21	2,73	1,18	1,39	0,23	-0,91
Item22	2,79	1,27	1,61	0,13	-1,03
Item23	2,92	1,15	1,32	0,14	-0,83
Item24	3,08	1,26	1,60	-0,10	-1,04
Item25	2,54	1,15	1,32	1,00	0,09
Item26	3,09	1,27	1,61	0,30	-1,18
Item27	3,00	1,37	1,89	0,27	-1,25
Item28	3,58	1,33	1,76	-0,32	-1,31
Item29	2,92	1,25	1,57	0,29	-1,02
Item30	3,36	1,29	1,67	-0,15	-1,18
Item31	3,32	1,31	1,71	-0,02	-1,31
Item32	2,98	1,27	1,61	0,25	-1,03
Item33	3,69	1,33	1,77	-0,5	-1,12

Item34	3,20	1,31	1,71	0	-1,27
Item35	2,90	1,36	1,85	0,32	-1,17
Item36	2,67	1,16	1,34	0,46	-0,68
Item37	1,87	1,15	1,32	1,45	1,35
Item38	2,39	1,20	1,44	0,74	-0,34
Item39	2,49	1,38	1,91	0,69	-0,82
Item40	2,53	1,38	1,90	0,76	-0,71
Item41	2,40	1,31	1,70	0,84	-0,39
Item42	2,20	1,40	1,95	0,98	-0,38
Item43	2,70	1,34	1,79	0,55	-0,92
Item44	2,34	1,15	1,32	0,86	0,02
Item45	2,16	1,38	1,91	0,99	-0,36

Fonte: Autora (2023)

Os valores de assimetria dos itens ficaram entre -0,50 e 1,45 enquanto os valores de curtose ficaram entre -1,31 e 1,35. Na sequência foi executada análise fatorial confirmatória por meio do método de estimação *Robust Diagonally Weighted Least Squares* (RDWLS) devido à natureza ordinal e desvios da normalidade dos dados. Os indicadores foram especificados de acordo com o modelo fatorial de primeira ordem elaborado por Efklides e Vlachopoulos (2012).

A tabela 3 apresenta as cargas fatoriais padronizadas de cada indicador, considerando os sete fatores indicados como: Fator 1: Conhecimento Metacognitivo de si mesmo (Facilidade/Fluência), Fator 2: Conhecimento Metacognitivo de si mesmo (Dificuldade/Baixa Fluência), Fator 3: Conhecimento Metacognitivo de Tarefas. (Fácil/ baixa demandas), Fator 4: Conhecimento Metacognitivo de Tarefas. (Dificuldade/ Alta demandas), Fator 5: Conhecimento Metacognitivo de Estratégias (Estratégias Cognitivas / Metacognitivas), Fator 6: Conhecimento Metacognitivo de Estratégias (Estratégias para aumento da competência) e Fator 7: Conhecimento Metacognitivo de Estratégias (Estratégias de Esquiva).

Tabela 3 – Modelo fatorial confirmatório original da escala MKMQ

Fatores	Indicador	Carga fatorial
1	Item1	0.69
	Item2	0.60
	Item3	0.60
	Item4	0.57
	Item5	0.71
	Item6	0.67
2	Item7	0.49
	Item8	0.58
	Item9	0.59
	Item10	0.50

	Item11	0.51
	Item12	0.44
	Item13	0.67
3	Item14	0.58
	Item15	0.55
	Item16	0.64
	Item17	0.43
	Item18	0.58
	Item19	0.65
4	Item20	0.56
	Item21	0.52
	Item22	0.68
	Item23	0.63
	Item24	0.54
5	**Item25**	**0.19**
	Item26	0.42
	Item27	0.37
	Item28	0.59
	Item29	0.57
	Item30	0.62
	Item31	0.59
	Item32	0.57
	Item33	0.48
	Item34	0.69
6	Item35	0.42
	Item36	0.58
	Item37	0.42
	Item38	0.51
	Item39	0.56
7	Item40	0.43
	Item41	0.63
	Item42	0.82
	Item43	0.42
	Item44	0.68
	Item45	0.81

Fonte: Autora (2023)

Como pode ser observado, o item 25 "*Quando eu estou lendo um problema matemático, eu fico pensando se existem várias maneiras de resolvê-lo.*" apresentou carga fatorial padronizada abaixo de 0,30 e foi excluído. Como foi utilizada uma amostra de conveniência, no qual está amostragem não é probabilística e nem aleatória de toda a população brasileira que pertence ao Ensino Fundamental II, público-alvo desta pesquisa, apenas foi levado em consideração a disponibilidade do público para fazer parte da amostra em um determinado intervalo de tempo. Desta maneira, se faz necessário estudos futuros para

aplicar seleção randômica de participantes para aprimorar os achados das evidências de validade, pois atualmente a generalização dos resultados para outras regiões brasileiras é desconhecida. Após a exclusão, uma nova análise fatorial foi realizada mantendo as configurações de análise no qual foi constatado que nenhum item apresentou carga fatorial abaixo do ponto de corte estabelecido, apresentando valores entre 0,36 e 0,82, conforme tabela 4.

Tabela 4 – Modelo fatorial confirmatório da escala MKMQ com exclusão do item 25

Fatores	Indicador	Carga fatorial
1	Item1	0.68
	Item2	0.60
	Item3	0.60
	Item4	0.57
	Item5	0.71
	Item6	0.67
2	Item7	0.49
	Item8	0.58
	Item9	0.59
	Item10	0.50
	Item11	0.51
	Item12	0.44
	Item13	0.67
3	Item14	0.58
	Item15	0.55
	Item16	0.64
	Item17	0.43
	Item18	0.58
	Item19	0.65
4	Item20	0.56
	Item21	0.52
	Item22	0.68
	Item23	0.63
	Item24	0.54
5	Item26	0.42
	Item27	0.36
	Item28	0.59
	Item29	0.57
	Item30	0.62
	Item31	0.59
	Item32	0.57
	Item33	0.47
	Item34	0.69
6	Item35	0.42
	Item36	0.58

	Item37	0.43
	Item38	0.51
	Item39	0.57
7	Item40	0.43
	Item41	0.63
	Item42	0.82
	Item43	0.42
	Item44	0.68
	Item45	0.81

Fonte: Autora (2023)

A tabela 5 apresenta os índices de ajuste do modelo publicado em Efklides e Vlachopoulos (2012) e dos modelos testados no presente estudo. É possível constatar que a versão brasileira da escala MKMQ com 44 indicadores apresentou melhor ajuste quando comparado ao modelo 1, com 45 indicadores. Os valores de qui-quadrado foram significativos, todavia, não invalidam os modelos. A razão qui-quadrado por graus de liberdade foi adequada (1,83) e os índices de CFI, TLI, SRMR e RMSEA suportaram o modelo fatorial de primeira ordem composto por sete fatores e 44 indicadores.

Tabela 5 – Índices de ajuste do modelo original publicado por Eflkides e Vlachopoiulos (20120 e os dois modelos testados da escala MKMQ

Modelo	χ2 (gl)	χ2/gl	CFI	TLI	SRMR	RMSEA (90% IC)
Original (Efklides e Vlachopoulos, 2012; 45 indicadores)	102.20** (56)	1,82	0,97	-	0,03	0,05 (0,03 – 0,07)
Modelo 1 (45 indicadores)	1804.20** (924)	1,95	0,95	0,94	0,06	0,05 (0,04 - 0,05)
Modelo 2 (44 indicadores)	1615.63**(881)	1,83	0,96	0,95	0,06	0,04 (0,04-0,05)

Fonte: Autora (2023)

Nota: Original = Estudo publicado por Efklides e Vlachopoulos (2012); χ^2 = qui-quadrado; gl = graus de liberdade; CFI = Comparative Fit Index; TLI = Tucker-Lewis Index; SRMR = Standardized Root Mean Square Residual; RMSEA = Root Mean Square Error of Approximation; ** $p < 0,001$.

O Fator 1 Conhecimento Metacognitivo de si mesmo (Facilidade/Fluência), apresentou valores de alfa de Cronbach (α = 0,78; IC 95% [0,74-0,81]) e Ômega de McDonald (ω = 0,78; IC 95% [0,75-0,81], o Fator 2 Conhecimento Metacognitivo de si mesmo (Dificuldade/Baixa Fluência), apresentou valores de alfa de Cronbach (α = 0,71; IC 95% [0,66-0,75]) e Ômega de McDonald (ω = 0,71; IC 95%[0.67-0.75), o Fator 3 Conhecimento Metacognitivo de Tarefas. (Fácil/ baixa demandas), apresentou valores de alfa de Cronbach (α = 0,69; IC 95% [0,64-0,73]) e Ômega de McDonald (ω = 0,69; IC 95% [0,64-0,73], o Fator 4 Conhecimento Metacognitivo de Tarefas. (Dificuldade/ Alta demandas),

apresentou valores de alfa de Cronbach (α = 0,70; IC 95%[0,65-0,74]) e Ômega de McDonald (ω = 0,70; IC 95%[0,65-0,74], o Fator 5- Conhecimento Metacognitivo de Estratégias (Estratégias Cognitivas / Metacognitivas), apresentou valores de alfa de Cronbach (α = 0,76; IC 95%[0,73-0,79]) e Ômega de McDonald (ω = 0,76; IC 95%[0,73-0,80], o Fator 6- Conhecimento Metacognitivo de Estratégias (Estratégias para aumento da competência), apresentou valores de alfa de Cronbach (α = 0,57; IC 95%[0,50-0,63]) e Ômega de McDonald (ω = 0,57; IC 95%[0,51-0,63], o Fator 7- Conhecimento Metacognitivo de Estratégias (Estratégias de Esquiva), apresentou valores de alfa de Cronbach (α = 0,76; IC 95%[0,72-0,79]) e Ômega de McDonald (ω = 0,76; IC 95%[0,72-0,79]. Ao considerar o instrumento com todos os 44 itens, os valores de alfa de Cronbach (α = 0,87; IC 95% [0,84-0.88]) e de Ômega de McDonald (ω = 0.86; IC 95% [0.84-0.88) foram adequados. Em relação a confiabilidade composta, os índices foram adequando para todos os sete fatores da escala (Fator 1 = 0,80, Fator 2 = 0,74, Fator 3 = 0,75, Fator 4 = 0,72, Fator 5 = 0,79, Fator 6 = 0,62, Fator 7 = 0,80.

A tabela 6 apresenta as correlações entre os sete fatores da escala MKMQ com as notas das três primeiras avaliações da disciplina de matemática dos participantes da amostra, bem como a média das três avaliações. Foram considerados os seguintes pontos de corte: 0 a 0,39 correlação fraca, de 0,40 a 0,69 correlações moderadas e igual ou acima de 0.70 correlações fortes, independente da direção do relacionamento (Field, 2018).

Tabela 6 – Correlações entre os sete fatores da escala MKMQ com as notas das três primeiras avaliações e com a média das três avaliações de matemática

Notas Avaliações	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7
1ªAvaliação	0.16	-0.26	-0.27	-0.06	0.19	0.02	-0.24
P	< .001	< .001	< .001	0.155	< .001	0.637	< .001
2ª Avaliação	0.18	-0.21	-0.24	-0.05	0.18	0.04	-0.22
P	< .001	< .001	< .001	0.237	< .001	0.377	< .001
3ª Avaliação	0.19	-0.22	-0.30	-0.05	0.21	-0.12	-0.25
P	< .001	< .001	< .001	0.226	< .001	0.01	< .001
Média das Avaliações	0.20	-0.27	-0.32	-0.06	0.22	-0.03	-0.28
P	< .001	< .001	< .001	0.160	< .001	0.46	< .001

Fonte: Autora (2023)

F1: Conhecimento Metacognitivo de si mesmo (Facilidade/Fluência), F2: Conhecimento Metacognitivo de si mesmo (Dificuldade/Baixa Fluência), F3: Conhecimento Metacognitivo de Tarefas. (Fácil/ baixa demandas), F4: Conhecimento Metacognitivo de Tarefas. (Dificuldade/ Alta demandas), F5: Conhecimento Metacognitivo de Estratégias (Estratégias Cognitivas / Metacognitivas), F6: Conhecimento Metacognitivo de Estratégias (Estratégias para aumento da competência) e F7: Conhecimento Metacognitivo de Estratégias (Estratégias de Esquiva) Total: Escore bruto total.

O Fator 1: Conhecimento Metacognitivo de si mesmo (Facilidade/Fluência) apresentou correlações estatisticamente significativas positivas e fracas com as três avaliações e a média das avaliações. O Fator 2 Conhecimento Metacognitivo de si mesmo (Dificuldade/Baixa Fluência), e o Fator 3 Conhecimento Metacognitivo de Tarefas. (Fácil/ baixa demandas) apresentaram correlações estatisticamente significativas negativas e fracas com as três avaliações e a média das avaliações. Por sua vez, o Fator 4 Conhecimento Metacognitivo de Tarefas. (Dificuldade/ Alta demandas) não apresentou correlações estatisticamente significativas com as três avaliações ou a média das avaliações. O Fator 5 Conhecimento Metacognitivo de Estratégias (Estratégias Cognitivas / Metacognitivas) apresentou correlações estatisticamente significativas positivas e fracas com as três avaliações e a média das avaliações. O Fator 6 Conhecimento Metacognitivo de Estratégias (Estratégias para aumento da competência) apresentou correlação estatisticamente significativa negativa e fraca com a terceira avaliação. O Fator 7 Conhecimento Metacognitivo de Estratégias (Estratégias de Esquiva) apresentou correlações estatisticamente significativas negativas e fracas com as três avaliações e a média das avaliações.

Constata-se na tabela 7 que os resultados corroboram a invariância configural, métrica e escalar, demonstrando que a escala MKMQ é uma medida equivalente para o sexo masculino e feminino no contexto brasileiro, o que permite a comparação entre estes grupos.

Tabela 7 – Análise Fatorial Confirmatória Multigrupo (AFMG) para a escala MKMQ

Invariância da medida	Índices de ajuste				
TFEQ 18	RMSEA (90% IC)	SRMR	TLI	CFI	ΔCFI
Invariância Configural	0,05 (0,04-0,05)	0,08	0,95	0.95	-
Invariância Métrica	0,05 (0,05–0,05)	0,08	0,94	0.98	0,00
Invariância Escalar	0,05 (0,04-0,05)	0,08	0,95	0.95	0,00

Fonte: Autora (2023)
Nota. CFI = Comparative Fit Index; TLI = Tucker-Lewis Index; SRMR = Standardized Root Mean Square Residual; RMSEA = Root Mean Square Error of Approximation

A tabela 8 apresenta as estatísticas descritivas dos escores por fator e sexo dos participantes. Embora, o teste de Shapiro-Wilk para normalidade multivariada demonstrou que os dados não seguem a tendência de normalidade ($W = 0,94$; $p < 0,001$), a MANOVA é robusta o suficiente para lidar com desvios de normalidade, quando se tem grupos maiores que 20 observações (Tabachnick; Fidell, 1996, Mertler; Vannatta, 2005). A suposição da igualdade de variâncias avaliada por meio do teste de Levene foi significativa para todos os fatores ($p > 0,05$). [Fator 1: (1, 432) = 1,198; Fator 2: (1, 432) = 0,772; Fator 3: (1, 432) =

0,143; Fator 4: (1, 432) = 0,231; Fator 5: (1, 432) = 0,783; Fator 6: (1, 432) = 1,253; Fator 7: (1, 432) = 2,628; p > 0,05]. O teste *M* de BOX confirmou a suposição de homocedacidade (*M de BOX* = 23,383; *F* (28, 563940,439) = 0,820 *p* = 0,734). Os resultados da MANOVA demonstraram que há uma diferença significativa na média dos escores dos fatores da escala MKMQ entre os sexos masculino e feminino (*F* (7, 426) = 3530,409, p ≤ 0,001; Rastreio de Pillai = 0,983; $\eta^2p = 0.98$).

Tabela 8 – Estatísticas descritivas dos escores dos fatores da escala MKMQ por sexo

Fator	Sexo	Média	DP	N
EscoreF1	Masculino	14,72	4,80	188
	Feminino	13,01	4,48	246
	Total	13,75	4,69	434
EscoreF2	Masculino	18,09	5,75	188
	Feminino	18,76	5,35	246
	Total	18,47	5,53	434
EscoreF3	Masculino	13,54	4,60	188
	Feminino	13,91	4,39	246
	Total	13,75	4,48	434
EscoreF4	Masculino	13,54	4,19	188
	Feminino	14,40	3,92	246
	Total	14,03	4,06	434
EscoreF5	Masculino	28,88	7,16	188
	Feminino	29,34	6,67	246
	Total	29,14	6,88	434
EscoreF6	Masculino	12,61	3,97	188
	Feminino	12,10	3,66	246
	Total	12,32	3,80	434
EscoreF7	Masculino	13,59	5,05	188
	Feminino	14,89	5,54	246
	Total	14,32	5,37	434

Fonte: Autora (2023)
Nota. DP = Desvio Padrão

A tabela 9 apresenta as comparações par a par com correção de Bonferroni (Mertler; Vannatta, 2005). Os participantes apresentaram diferenças médias significativas nos escores do Fator 1, Fator 4 e Fator 5. Considerando o Fator 1, os participantes que se declararam do sexo masculino apresentaram escores médios significativamente maiores em comparação aos participantes que se declararam do sexo feminino (Masculino: M = 14,72, DP = 4,80; Feminino: M = 13,01, DP = 4,48; p = 0,000, *d* = 0,36). No Fator 4, os participantes que se declararam do sexo feminino apresentaram escores médios significativamente maiores em comparação aos participantes que se declararam do sexo masculino (Masculino: M = 13,54, DP = 4,19; Feminino: M = 14,40, DP = 3,92; p = 0,000, *d* = 0,21). No Fator 7, os

participantes que se declararam do sexo feminino apresentaram escores médios significativamente maiores em comparação aos participantes que se declararam do sexo masculino (Masculino: M = 13,59, DP = 5,05; Feminino: M = 14,89, DP = 5,54; p = 0,000, *d* = 0,24).

Tabela 9 – Estimativas das comparações par a par para os fatores da escala MKMQ por sexo

					95% Intervalo de Confiança para Diferença[b]	
Variável dependente			Diferença média	*p*[b]	Limite inferior	Limite superior
EscoreF1	Masculino	Feminino	1,71*	0,000	0,83	2,59
	Feminino	Masculino	-1,71*	0,000	-2,59	-0,83
EscoreF2	Masculino	Feminino	-0,67	0,20	-1,72	0,37
	Feminino	Masculino	0,67	0,20	-0,37	1,72
EscoreF3	Masculino	Feminino	-0,36	0,40	-1,21	0,48
	Feminino	Masculino	0,36	0,40	-0,48	1,21
EscoreF4	Masculino	Feminino	-0,85*	0,02	-1,62	-0,08
	Feminino	Masculino	0,85*	0,02	0,08	1,62
EscoreF5	Masculino	Feminino	-0,45	0,49	-1,76	0,85
	Feminino	Masculino	0,45	0,49	-0,85	1,76
EscoreF6	Masculino	Feminino	0,50	0,17	-0,21	1,22
	Feminino	Masculino	-0,50	0,17	-1,22	0,21
EscoreF7	Masculino	Feminino	-1,30*	0,01	-2,32	-0,28
	Feminino	Masculino	1,30*	0,01	0,28	2,32

Fonte: Autora (2023)
Notas. Baseado em médias marginais estimadas
*. A diferença média é significativa no nível ,05.
b. Ajustamento para diversas comparações: Bonferroni.

A tabela 10 apresenta as estatísticas descritivas dos escores dos fatores por escola avaliada. Embora, o teste de Shapiro-Wilk para normalidade multivariada demonstrou que os dados não seguem a tendência de normalidade (W = 0.94; p < 0.001), a MANOVA é robusta o suficiente para lidar com desvios de normalidade quando se tem grupos maiores que 20 observações (Tabachnick; Fidell, 1996; Mertler; Vannatta, 2005). A suposição da igualdade de variâncias avaliada por meio do teste de Levene foi significativa para todos os fatores. [Fator 1: (1, 432) =0,348; Fator 2: (1, 432) = 0,399; Fator 3: (1, 432) = 0,494; Fator 4: (1, 432) = 1,889; Fator 5: (1, 432) = 0,242; Fator 6: (1, 432) = 0,726; Fator 7: (1, 432) = 1, 793; p > 0,05]. O teste *M* de BOX confirmou a suposição de homocedacidade (*M de BOX* = 27,857; *F* (28, 602609,539) = 0,978; *p* = 0,498). Os resultados da MANOVA demonstraram que há uma diferença significativas na média dos escores dos fatores da escala MKMQ entre os participantes das diferentes escolas (*F* (7, 426) = 3563,776, p ≤ 0.001; Rastreio de Pillai =

0,983; η^2p = 0.98). Desta maneira, podemos analisar que como as escolas estão localizadas em áreas diferentes, influem nos resultados obtidos.

Tabela 10 – Estatísticas descritivas dos escores dos fatores da escala MKMQ por escola

Fator	Escola	DP	Média	N
EscoreF1	Escola 1	13,22	4,70	196
	Escola 2	14,18	4,66	238
	Total	13,75	4,69	434
EscoreF2	Escola 1	18,76	5,53	196
	Escola 2	18,24	5,53	238
	Total	18,47	5,53	434
EscoreF3	Escola 1	13,72	4,35	196
	Escola 2	13,77	4,59	238
	Total	13,75	4,48	434
EscoreF4	Escola 1	14,30	4,15	196
	Escola 2	13,80	3,98	238
	Total	14,03	4,06	434
EscoreF5	Escola 1	28,83	6,77	196
	Escola 2	29,40	6,98	238
	Total	29,14	6,88	434
EscoreF6	Escola 1	11,84	3,69	196
	Escola 2	12,72	3,85	238
	Total	12,32	3,80	434
EscoreF7	Escola 1	14,66	5,14	196
	Escola 2	14,05	5,54	238
	Total	14,32	5,37	434

Fonte: Autora (2023)
Nota. DP = Desvio Padrão

Na tabela 11 tem-se as comparações par a par com correção de Bonferroni (Mertler; Vannatta, 2005). Os participantes apresentaram diferenças médias significativas nos escores do Fator 1 e Fator 6. Considerando o Fator 1, os participantes da Escola 2 apresentaram escores médios significativamente maiores em comparação aos participantes da Escola 1 (Escola 1: M = 13,22, DP = 4,70; Escola 2: M = 14,18, DP = 4,66; p = 0,03, *d* = 0,20). No Fator 6, os participantes da Escola 2 escores médios significativamente maiores em comparação aos participantes da Escola 1 (Escola 1: M = 11,84, DP = 3,69; Feminino: M = 12,72, DP = 3,85; p = 0,01, *d* = 0,23).

Tabela 11 – Estimativas das comparações par a par para os fatores da escala MKMQ por escola

					95% Intervalo de Confiança para Diferença[b]	
Variável dependente			Diferença média	*p*.[b]	Limite inferior	Limite superior
Escore	Escola 1	Escola 2	-0,96*	0,03	-1,85	-0,07

F1	Escola 2	Escola 1	0,96*	0,03	0,07	1,85
Escore F2	Escola 1	Escola 2	0,52	0,32	-0,52	1,57
	Escola 2	Escola 1	-0,52	0,32	-1,57	0,52
Escore F3	Escola 1	Escola 2	-0,05	0,90	-0,90	0,79
	Escola 2	Escola 1	0,05	0,90	-0,79	0,90
Escore F4	Escola 1	Escola 2	0,49	0,20	-0,27	1,26
	Escola 2	Escola 1	-0,49	0,20	-1,26	0,27
Escore F5	Escola 1	Escola 2	-0,56	0,39	-1,87	0,73
	Escola 2	Escola 1	0,56	0,39	-0,73	1,87
Escore F6	Escola 1	Escola 2	-,88*	0,01	-1,59	-0,16
	Escola 2	Escola 1	,88*	0,01	0,16	1,59
Escore F7	Escola 1	Escola 2	0,61	0,23	-0,40	1,63
	Escola 2	Escola 1	-0,61	0,23	-1,63	0,40

Fonte: Autora (2023)
Notas. Baseado em médias marginais estimadas
*. A diferença média é significativa no nível ,05.
b. Ajustamento para diversas comparações: Bonferroni.

A tabela 12 apresenta as estatísticas descritivas dos fatores por ano escolar dos participantes. Embora, o teste de Shapiro-Wilk para normalidade multivariada demonstrou que os dados não seguem a tendência de normalidade ($W = 0.94$; $p < 0.001$), a MANOVA é robusta o suficiente para lidar com desvios de normalidade, quando se tem grupos maiores que 20 observações (Tabachnick; Fidell, 1996, Mertler; Vannatta, 2005). A suposição da igualdade de variâncias foi significativa para todos os fatores [Fator 1: (3, 430) = 1,059; Fator 2: (3, 430) = 0,968; Fator 3: (1, 432) = 0,202; Fator 4: (1, 432) = 0,379; Fator 5: (1, 432) = 2,285; Fator 6: (1, 432) = 0,623; Fator 7: (1, 432) = 1,917; $p > 0,05$]. O teste *M* de BOX não confirmou a suposição de homocedacidade (*M de BOX* = 119,669; *F* (84, 233949,048) = 1, 379; *p* = 0,012). Os resultados da MANOVA demonstraram que há uma diferença significativas na média dos escores dos fatores da escala MKMQ entre os participantes dos diferentes anos escolares (*F* (7, 21) = 1, 787, $p \leq 0,016$; Rastreio de Pillai = 0,086; η^2p = 0,02).

Tabela 12 – Estatísticas descritivas dos escores dos fatores da escala MKMQ por ano escolar

Fator	Ano Escolar	Média	DP	N
EscoreF1	6	14,89	5,05	109
	7	12,84	4,27	95
	8	13,45	4,55	163
	9	13,91	4,74	67
	Total	13,75	4,69	434
EscoreF2	6	18,39	5,81	109
	7	18,82	5,00	95
	8	18,26	5,61	163
	9	18,64	5,68	67
	Total	18,47	5,53	434

EscoreF3	6	13,76	4,70	109
	7	14,60	4,47	95
	8	13,36	4,24	163
	9	13,48	4,62	67
	Total	13,75	4,48	434
EscoreF4	6	13,74	4,41	109
	7	14,13	4,09	95
	8	13,96	3,83	163
	9	14,51	4,02	67
	Total	14,03	4,06	434
EscoreF5	6	30,07	6,66	109
	7	28,00	6,20	95
	8	29,48	7,12	163
	9	28,42	7,40	67
	Total	29,14	6,88	434
EscoreF6	6	12,56	3,71	109
	7	12,43	4,04	95
	8	12,45	3,77	163
	9	11,46	3,62	67
	Total	12,32	3,80	434
EscoreF7	6	13,52	5,45	109
	7	15,58	5,93	95
	8	13,88	5,14	163
	9	14,93	4,64	67
	Total	14,32	5,37	434

Fonte: Autora (2023)

A tabela 13 apresenta as comparações par a par com correção de Bonferroni (Mertler; Vannatta, 2005). É possível constatar que os participantes do sexto e do sétimo ano escolar apresentaram diferenças médias significativas nos escores do Fator 1. Os participantes do sexto ano escolar apresentaram escores médios significativamente maiores em comparação aos participantes do sétimo ano escolar (6º. ano escolar: M = 14,89, DP = 5,05; 7º. ano escolar: M = 12,84, DP = 4,27; p = 0,011, *d* = 0,43).

Tabela 13 – Estimativas das comparações par a par para os fatores da escala MKMQ por ano escolar

					95% Intervalo de Confiança para Diferença[b]	
Variável dependente			Diferença média	*p*[b]	Limite inferior	Limite superior
EscoreF1	6	7	2,04*	0,011	0,32	3,78
		8	1,44	0,076	-0,08	2,97
		9	0,97	1,000	-0,93	2,89
	7	6	-2,04*	0,011	-3,78	-0,32

		8	-0,60	1,000	-2,20	0,99
		9	-1,06	0,905	-3,04	0,90
	8	6	-1,44	0,076	-2,97	0,08
		7	0,60	1,000	-0,99	2,20
		9	-0,46	1,000	-2,25	1,33
	9	6	-0,97	1,000	-2,89	0,93
		7	1,06	0,905	-0,90	3,04
		8	0,46	1,000	-1,33	2,25
EscoreF2	6	7	-0,43	1,000	-2,50	1,63
		8	0,12	1,000	-1,69	1,95
		9	-0,25	1,000	-2,54	2,03
	7	6	0,43	1,000	-1,63	2,50
		8	0,56	1,000	-1,33	2,46
		9	0,17	1,000	-2,17	2,52
	8	6	-0,12	1,000	-1,95	1,69
		7	-0,56	1,000	-2,46	1,33
		9	-0,38	1,000	-2,52	1,75
	9	6	0,25	1,000	-2,03	2,54
		7	-0,17	1,000	-2,52	2,17
		8	0,38	1,000	-1,75	2,52
EscoreF3	6	7	-0,83	1,000	-2,50	0,82
		8	0,40	1,000	-1,06	1,87
		9	0,28	1,000	-1,55	2,12
	7	6	0,83	1,000	-0,82	2,50
		8	1,24	0,189	-0,28	2,77
		9	1,12	0,696	-0,77	3,01
	8	6	-0,40	1,000	-1,87	1,06
		7	-1,24	0,189	-2,77	0,28
		9	-0,12	1,000	-1,84	1,60
	9	6	-0,28	1,000	-2,12	1,55
		7	-1,12	0,696	-3,01	0,77
		8	0,12	1,000	-1,60	1,84
EscoreF4	6	7	-0,38	1,000	-1,90	1,13
		8	-0,22	1,000	-1,55	1,11
		9	-0,76	1,000	-2,44	0,91
	7	6	0,38	1,000	-1,13	1,90
		8	0,16	1,000	-1,23	1,55
		9	-0,38	1,000	-2,10	1,34
	8	6	0,22	1,000	-1,11	1,55
		7	-0,16	1,000	-1,55	1,23
		9	-0,54	1,000	-2,11	1,02
	9	6	0,76	1,000	-0,91	2,44
		7	0,38	1,000	-1,34	2,10

		8	0,54	1,000	-1,02	2,11
EscoreF5	6	7	2,07	0,191	-0,48	4,62
		8	0,58	1,000	-1,66	2,84
		9	1,65	0,724	-1,17	4,48
	7	6	-2,07	0,191	-4,62	0,48
		8	-1,48	0,565	-3,83	0,86
		9	-0,41	1,000	-3,32	2,48
	8	6	-0,58	1,000	-2,84	1,66
		7	1,48	0,565	-0,86	3,83
		9	1,06	1,000	-1,57	3,70
	9	6	-1,65	0,724	-4,48	1,17
		7	0,41	1,000	-2,48	3,32
		8	-1,06	1,000	-3,70	1,57
EscoreF6	6	7	0,12	1,000	-1,28	1,54
		8	0,11	1,000	-1,13	1,36
		9	1,09	0,379	-0,46	2,66
	7	6	-0,12	1,000	-1,54	1,28
		8	-0,01	1,000	-1,31	1,28
		9	0,96	0,661	-0,64	2,57
	8	6	-0,11	1,000	-1,36	1,13
		7	0,01	1,000	-1,28	1,31
		9	0,98	0,445	-0,47	2,44
	9	6	-1,09	0,379	-2,66	0,46
		7	-0,96	0,661	-2,57	0,64
		8	-0,98	0,445	-2,44	0,47
EscoreF7	6	7	-2,05*	0,037	-4,04	-0,07
		8	-0,36	1,000	-2,11	1,39
		9	-1,40	0,544	-3,59	0,79
	7	6	2,05*	0,037	0,07	4,04
		8	1,69	0,084	-0,13	3,52
		9	0,65	1,000	-1,60	2,91
	8	6	0,36	1,000	-1,39	2,11
		7	-1,69	0,084	-3,52	0,13
		9	-1,04	1,000	-3,09	1,01
	9	6	1,40	0,544	-0,79	3,59
		7	-0,65	1,000	-2,91	1,60
		8	1,04	1,000	-1,01	3,09

Fonte: Autora (2023)
Notas. Baseado em médias marginais estimadas
*. A diferença média é significativa no nível ,05.
b. Ajustamento para diversas comparações: Bonferroni.

A tabela 14 apresenta as estatísticas descritivas dos escores por fator e faixa etária dos participantes. Os resultados da MANOVA demonstraram não haver diferenças significativas na média dos escores dos fatores da escala MKMQ entre os participantes das diferentes faixas etárias (F (7, 21) = 1, 476, p ≤ 0,113; Rastreio de Pillai = 0,05; η^2p = 0,02).

Tabela 14 – Estatísticas descritivas dos escores dos fatores da escala MKMQ por ano escolar

Faixa etária		Média	DP	N
EscoreF1	11-12 anos	14,24	4,93	111
	13-14 anos	13,68	4,74	228
	15 anos ou mais	13,34	4,27	95
	Total	13,75	4,69	434
EscoreF2	11-12 anos	18,03	5,36	111
	13-14 anos	18,29	5,59	228
	15 anos ou mais	19,43	5,54	95
	Total	18,47	5,53	434
EscoreF3	11-12 anos	13,50	4,37	111
	13-14 anos	13,62	4,57	228
	15 anos ou mais	14,34	4,37	95
	Total	13,75	4,48	434
EscoreF4	11-12 anos	13,74	4,49	111
	13-14 anos	14,03	3,90	228
	15 anos ou mais	14,36	3,94	95
	Total	14,03	4,06	434
EscoreF5	11-12 anos	29,96	6,19	111
	13-14 anos	29,69	7,14	228
	15 anos ou mais	26,87	6,58	95
	Total	29,14	6,88	434
EscoreF6	11-12 anos	12,46	3,79	111
	13-14 anos	12,58	3,87	228
	15 anos ou mais	11,53	3,55	95

	Total	12,32	3,80	434
EscoreF7	11-12 anos	13,67	5,46	111
	13-14 anos	14,39	5,61	228
	15 anos ou mais	14,95	4,57	95
	Total	14,32	5,37	434

Fonte: Autora (2023)

Embora, o teste de Shapiro-Wilk para normalidade multivariada demonstrou que os dados não seguem a tendência de normalidade ($W = 0.94$; $p < 0.001$), a MANOVA é robusta o suficiente para lidar com desvios de normalidade, quando se tem grupos maiores que 20 observações (Tabachnick; Fidell, 1996; Mertler; Vannatta, 2005). A suposição da igualdade de variâncias foi significativa para todos os fatores [Fator 1: (2, 431) = 0,799; Fator 2: (2, 431) = 0,730; Fator 3: (2, 431) = 0,839; Fator 4: (2, 431) = 1,722; Fator 5: (2, 431) = 3,565; Fator 6: (2, 431) = 0,194; Fator 7: (2, 431) = 2,664; $p > 0,05$]. O teste *M* de BOX confirmou a suposição de homocedacidade (*M de BOX* = 65,542; *F* (56, 257404,430) = 1,139; *p* = 0,222).

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A finalidade deste estudo foi adaptar e validar para o Português/Brasil uma Escala Psicométrica que avalia o índice metacognitivo de alunos do ensino fundamental, médio e superior, o *Metacognitive Knowledge In Mathematics Questionaire* (MKMQ) de Efklides e Vlachopoulos (2012), considerando pesquisas sobre a inexistência de instrumentos que possuem esta finalidade para o público-alvo apresentado no Brasil.

O questionário MKMQ, não está apenas sendo utilizado no âmbito educacional, mas também na área da saúde, como Giannouli e Tsolaki (2023) na Grécia validaram o questionário para ser usado com idosos para analisar déficits específicos nos conhecimentos de si, tarefa e estratégias na cognição matemática em áreas especificas cerebrais com morte neurais e com mudanças de volume. Assim no MKMQ houve a alteração de algumas palavras para o novo público-alvo e obtiveram novos índices de validade satisfatórios para o desenvolvimento da pesquisa.

Os resultados devem ser interpretados considerando algumas limitações. A amostragem por conveniência não permite a generalização dos resultados para outras regiões brasileiras. Nesse sentido, dado que é uma amostra mais restritiva e menos representativa da população brasileira, a variância das variáveis pode ter sido afetada (Watkin, 2018). Tal fato pode ter impactado no padrão de resposta do indicador 25, ou seja, a estratégia "*Quando eu estou lendo um problema matemático, eu fico pensando se existem várias maneiras de resolvê-lo*" pode não ser representativa da amostra analisada. Estudos futuros devem considerar a aplicação de seleção randômica de participantes, incluindo novos locais de coleta, como por exemplo, escolas particulares e outras regiões geográficas. Estendendo os achados das evidências de validade para outras regiões do Brasil pode-se atestar o modelo da versão brasileira e a exclusão (ou permanência) do indicador 25. Além disso, não se pode excluir a confusão residual causada por variáveis não mensuradas, como apoio social, suporte educacional, as diferentes culturas escolares e fatores motivacionais. Portanto, sugere-se que em estudos futuros, novas medidas de evidências de validade externa sejam obtidas.

Além da amostra, os questionários metacognitivos podem sofrer variações, como explica Jacobse e Harskamp (2012), quando os questionários são coletados de forma separada da tarefa de aprendizagem, implica que os discentes necessitam readquirir construtos anteriores da memória de longo prazo. McNamara (2011) diz que os questionários são sujeitos a adversidades no momento da resolução, como distorção da memória, outra situação que no momento de responder as perguntas e interpretar as escalas, o aluno só responda

aquilo que vem a mente, deixando de lado outras possibilidades. Cromley e Azevedo (2011) também mencionam que as resoluções do questionário podem estar associadas a gatilhos devido fatores externos como sua própria vida social, levando a interpretações errôneas. Jacobse e Harskamp (2012) descreve que os alunos são comumente ambíguos em relatar seus comportamentos metacognitivos. Assim, impactando nos resultados analisados na pesquisa.

Também, outros fatores influenciam no momento da tomada de decisão na reta ao item, como os processos motivacionais, sociais e afetivos demonstram envolvimento no julgamento e na dificuldade do item, tendo impacto nos resultados após o teste (Hunter-Blanks *et al*. 1988). Ou seja, o contexto dos alunos influência nas medidas de evidências de validade dos instrumentos. Futuros estudos devem incluir medidas de motivação, autoeficácia e além de considerar o contexto do participante. A partir destas variações, percebe-se que o aluno precisa desenvolver suas habilidades metacognitivas não só atreladas a matemática, mas todo seu traço metacognitivo.

O Fator 6 Conhecimento Metacognitivo de Estratégias (Estratégias para aumento da competência) exibiu índices de alpha de Cronbach e ômega de Mc Donald abaixo do adequado. Por outro lado, a confiabilidade composta atingiu nível satisfatório. A fidedignidade composta tem sido considerada melhor estimador em comparação ao alpha de Cronbach, uma vez que esta considera a magnitude das cargas fatoriais dos itens e os erros (Mcneish, 2018; Raykoy, 1997). Estudos recentes relatam que o alpha de Cronbach, devido ao fato de suas suposições serem excessivamente restritivas e quase sempre violadas, é uma medida de confiabilidade que geralmente subestima significativamente a confiabilidade das escalas em relação à realidade (Mcneish, 2018).

A confiabilidade composta e um parâmetro de precisão mais desenvolvido em relação ao alpha de Cronbach (Cronbach, 1951). Devido, as cargas fatoriais na confiabilidade composta no momento da análise aos itens podem estar sujeitas a variações, enquanto ao alpha de Cronbach, as cargas dos itens são alocadas para serem semelhantes, assim a confiabilidade composta tende a mostrar índices mais desenvolvidos referente a precisão das cargas ou peso do item (Sijtsma, 2009). Neste sentido, a carga do alpha de Cronbach no Fator 6 Conhecimento Metacognitivo de Estratégias (Estratégias para aumento da competência) da pesquisa não desvalida os resultados, pois em relação a confiabilidade composta todos os fatores foram acima de 0,60, onde é considerado aceitável.

Mas apesar, destas limitações a Análise Fatorial Confirmatória, mostrou que o instrumento com 44 itens é adequado, com um mínimo de perda das informações. Onde, as análises do instrumento sem um item apresentaram índices de ajustamento consideráveis para

sua aplicação e mantiveram os sete fatores propostos na escala original. Não havendo a obrigação de alterar densamente a estrutura da escala para se chegar a um modelo ajustado aos dados da amostra da pesquisa.

O primeiro processo de Tradução, Adaptação e Validação do *Metacognitive Knowledge In Mathematics Questionaire* (MKMQ) de Efklides e Vlachopoulos (2012) para a versão brasileira, com sua estrutura sendo formada por sete fatores e 44 itens, exibiu adequadas propriedades psicométricas na conjuntura cultural da população brasileira. A pesquisa mostra que existe uma relação positiva entre a Metacognição, a Matemática e o âmbito educacional. Sendo um ótimo aliado quando utilizado de forma correta pelos docentes, para conhecer sobre as habilidades metacognitivas dos educandos.

A aplicação do MKMQ requer planejamento e dedicação do docente, uma vez que é necessário o professor deter do conhecimento prévio da Metacognição, para que haja apropriação dos resultados e assim gerar retorno à sala de aula no processo de ensino e aprendizagem do aluno em Matemática. Também com suporte que a Metacognição juntamente com o instrumento dará ao docente, pode haver a estimulação do educador sobre sua prática metodológica e didática, onde se sinta encorajado a desenvolver um cenário rico e motivacional aos educandos.

Além do professor realizar as suas conclusões a partir dos resultados do instrumento, o próprio aluno, a partir das perguntas descritas nos itens, pode concluir sobre sua Habilidade Metacognitva em Matemática, julgando sua própria experiência e desenvolvendo a curiosidade e o autoquestionamento sobre suas ações no momento que amplia suas estratégias de aprendizagem. O questionário MKMQ, possui sete escalas em sua constituição e possui influência do modelo teórico de aprendizagem autorregulada, o MASRL, no qual destaca-se fatores metacognitivos, motivacionais e afetivos na aprendizagem autorregulada de Efklides (2011), que buscar compreender as dificuldades no processo de aprendizagem quando o indivíduo está resolvendo uma tarefa.

Foi possível observar ao longo da discussão que ainda há poucos estudos no Brasil sobre a Metacognição e a Matemática. Esta escassez nos faz refletir, pesquisar e debater a respeito desta análise, pois os estudos existentes têm como escopo, em saber a relações metacognitivas do indivíduo, como as Escalas de estratégias metacognitivas de leitura para universitários brasileiros; Escala de Metacognição - Sênior (EMETA-S) e Escala de avaliação da Metacognição Infantil, que difundem o conhecimento sobre a metacognição, mas não estão relacionadas à matemática.

Futuramente, sugere-se que sejam realizados estudos desta linha de pesquisa, com aprofundamento das interações entre a Teoria da Metacognição e a Matemática, correlacionando com o instrumento *Metacognitive Knowledge In Mathematics Questionaire* (MKMQ) sob sua adaptação brasileira. Outros estudos é o processo de Tradução, Adaptação e Validação deste instrumento em outras regiões brasileiras para realizar comparações geográficas, podendo ser estendido à futura tese de doutorado, será a exclusão ou permanência do item 25 do instrumento, realizando análises mais especificas para esta pesquisa.

REFERÊNCIAS

ANDRETTA, I. *et al*. metacognição e aprendizagem: como se relacionam? **Revista Psico**. v. 41, n. 1, p. 7-13, jan./mar. 2010.

AUNOLA, K. *et al*. Developmental Dynamics of Math Performance From Preschool to Grade 2. **Journal of Educational Psychology**, v. 96, n. 4, p. 699-713, 2004.

BABBIE, E. **The practice of social research**. 4th Ed. Belmont: Wadsworth Publishing Company; 1986.

BEATON, D. E. *et al*. Guidelines for the process of crosscultural adaptation of self-report measures. **Spine***,* v. 25, n. 24, 2000.

BELLON, E.; FIAS, W.; SMEDT, B. More than number sense: The additional role of executive functions and metacognition in arithmetic. **Journal of Experimental Child Psychology**, v18, p. 38-60, 2019.

BLAKEY, E.; SPENCE, S. Developing metacognition. Syracuse. **ERIC Clearinghouse on Information Resources NY**, 1990. Disponível em: http://ericae.net/edo/ED327218.htm. Acesso em: 01 de jan. 2022.

BORSA, J. C.; DAMÁSIO, B. F.; BANDEIRA, D. R. Adaptação e validação de instrumentos psicológicos entre culturas: algumas considerações. **Paidéia**, Ribeirão Preto, v. 22, n.53, p. 423-432, 2012.

BORUCHOVICH, E. Estratégias de aprendizagem e desempenho escolar: Considerações para a prática educacional. **Psicologia: Reflexão e Critica**, v. 12, n. 2, p. 361-376, 1999.

BORUCHOVITCH, E. **A identificação e o estudo das variáveis associadas ao fracasso escolar brasileiro**. Projeto de pesquisa (CNPq- processo No 300162/95-2). Faculdade de Educação, Departamento de Psicologia Educacional, Universidade Estadual de Campinas, Campinas-SP, 1995.

BORUCHOVITCH, E. *et al*. A construção de uma escala de estratégias de aprendizagem para alunos do ensino fundamental. **Psicologia: Reflexão e Crítica***,* v. 22, n.3, p. 297-304, 2006.

BORUCHOVITCH, E.; SANTOS, A. A. A. **Escala de estratégias de aprendizagem para alunos do ensino fundamental**. Manuscrito não publicado, desenvolvido em projeto de intercâmbio interinstitucional -UNICAMP-USF, 2001.

BROWN, T. **Confirmatory factor analysis for applied research**. 2. Edição. Guilford Press, 2015.

CALVO, M. Ensenanza eficaz de la resolucion de problemas en matemáticas. **Revista Educación***,* v. 32, n. 1, p. 123-138, 2008.

CAMPANARIO, J. M. El desarrollo de la metacognicion en el aprendizaje de las ciencias: estrategias para el profesor y atividades orientadas al alumno. **Enseñanza de las Ciencias**, v. 18, n. 3, p. 369-380, 2000.

CHAHON, M. **A abordagem metacognitiva no ensino fundamental de Matemática**: o conceito inicial de fração. 1999. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Rio de Janeiro - UFRJ. Rio de Janeiro, 1999.

CHAHON, M. Metacognição e resolução de problemas aritméticos verbais: teoria e implicações pedagógicas. **Revista do Departamento de Psicologia** – UFF, ed. 2, p. 163-176, 2006.

CHEUNG, G. W.; RENSVOLD, R. B. Evaluating Goodness-of-Fit Indexes for Testing Measurement Invariance. **Structural Equation Modeling: A Multidisciplinary Journal**, v. 9, n. 2, p. 233–255, 2002.

CROMLEY, J.; AZEVEDO, R. Measuring strategy use in context with multiple-choice items. **Metacognition and Learning**, 6, 155–177, 2011.

CRONBACH, L. J. Coefficient alpha and the internal structure of tests. **Psychometrika**, v. 16, n. 3, 297-334,1951. doi:10.1007/BF02310555

DEFFENDI, L. T.; SCHELINI, P. W. O Monitoramento Metacognitivo em Tarefas que Envolvem a Criatividade Verbal. **Psicologia: Teoria e Pesquisa**, v. 32, n. 3, p. 1-8, Jul-Set 2016.

DISTEFANO, C.; MORGAN, G. B. A Comparison of Diagonal Weighted Least Squares Robust Estimation Techniques for Ordinal Data. **Structural Equation Modeling, v.** 21, n. 3, p. 425-438, 2014.

DUNLOSKY, J.; METCALF, J. **Metacognition**. Thousands Oak, CA: SAGE. 2009.

EFKLIDES, A. Metacognition anda affect: what can metacognitive experiencies tell us obout the learning process? **Educacattional Research Review**, v.1, n. 1, p. 3 -14, 2006.

EFKLIDES, A.; VLACHOPOULOS, S. P. Measurement of Metacognitive Knowledge of Self, Task, and Strategies in Mathematics. **European Journal of Psychological Assessment**, v. 28, n. 3, p. 227-239, 2012.

EKFLIDES, A.; TSIORA, A. Metacognitive experiencies, self-concept and self-regulation. **Psychologia**, v. 25, p. 222-236, 2002.

ERICKSON, S.; HEIT, E. Metacognition and confidence: comparing math to other academic subjects. Front. **Psychol**, 6:742. 2015.

FATTORE, I. M. *et al*. Validação de conteúdo e de construto de sinais enunciativos de aquisição da linguagem no segundo ano de vida. **CoDAS.** 34(2):e20200252, 2022.

FIGUEIREDO FILHO, D. B.; SILVA JÚNIOR, J. A. d. Visão além do alcance: uma introdução à análise fatorial. **Opinião Pública**, Campinas, v. 16, n. 1, p. 160 – 185, junho, 2010.

FLAVELL, J. H. Metacognition and Cognitive Monitoring: a new area of cognitive developmental inquiry. **American Psychocolist**, v.34, n.10, p. 906 – 911, 1979.

FLAVELL, J. H. Metacognitive aspects of problem solving. In: RESNICK, L. B. (Ed.). **The nature of intelligence**. Hillsdale, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, p. 231-236. 1976.

FLAVELL, J. H.; MILLER, P. H.; MILLER, S. A. **Desenvolvimento Cognitivo**. 3ª ed. ArtMed. 1999.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GOULD, S. J. Metacognition and cognitive monitoring: a new area of cognitive – developmental inquiry. **American Psychologist**, v. 34, n. 10, p. 906-911, 1979.

GRAVINI, M.; IRIARTE, F. Processos metacognitivos de estudiantes con diferentes estilos de aprendizaje. **Psicología desde el Caribe**, n. 22, p. 1-24, 2008.

GRENDENE, M. V. C. **Metacognição**: uma teoria em busca de validação. Porto Alegre, 2007.

HERNÁNDEZ-NIETO, R. A. **Contributions to Statistical Analysis**. Universidad de Los Andes: Mérida, 2002. p. 119.

HUNTER-BLANKS, P.; GHATALA, E. S.; PRESSLEY, M.; LEVIN, J. R. Comparison of monitoring during study and during testing on a sentence-learning task. **Journal of Educational Psychology**, 80*(3),* 279–283. 1988. https://doi.org/10.1037/0022-0663.80.3.279

INSTITUTO BRASILEIRO DE GOEGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. Bragança. 2023. Disponível em: https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pa/braganca/panorama. Acesso em: 20 out. 2023.

JACOBSE A. E.; HARSKAMP, E. G. Towards efficient measurement of metacognition in mathematical problem solving. **Metacognition Learning**, 7:133–149, 2012.

JASWAL, K. V.; DOLSON, C. S. Metamemory development: understanding the role of similarity in false memories. **Child Development**, v. 80, n. 3, p. 629-635, 2009.

KAUNE, C. Reflection and metacognition in mathematics education: tools for the improvement of teaching quality. **ZDM**, v. 38, n. 4, 2006.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. DE A. **Fundamentos de metodologia científica**. 8. ed. São Paulo: Atlas, 2017.

LI, C. H. Confirmatory factor analysis with ordinal data: Comparing robust maximum likelihood and diagonally weighted least squares. **Behavioral Research Methods***, v.* 48, n. 3, p. 936-949, 2016.

MATO - VÁZQUEZ, D.; ESPIÑEIRA-BELLÓN, E.; LÓPEZ-CHAO, V. Impact of using metacognitive strategies in teaching mathematics. **Perfiles Educativos,** v. XXXIX, n. 158, 2017.

McNAMARA, D. S. Measuring deep, reflective comprehension and learning strategies: challenges and successes. **Metacognition and Learning**, 6, 195–203, 2011.

McNEISH, D. Thanks coefficient alpha, we'll take it from here. **Psychological Methods**, v.23, n. 3, p. 412–433, 2018.

MEINER, C.; GOMES, R. d. F. Metacognição: o processo do pensar. **EFDeportes.com, Revista Digital**. Buenos Aires, n. 199, 2014.

MERTLER, C. A.; VANNATTA, R. A. Multivariate analysis of variance and covariance. In: MERTLER, C. A.; VANNATTA, R. A. **Advanced and multivariate statistical methods**: Practical Application and Interpretation. 3rd Edition, Pyrczak, Los Angeles, 2005.

METCALF, J. Metacognitive Judgments and control of study. **Current Directions in Psychological Science**, v.18, n. 3, p. 159 – 163, 2009.

MEVARECH, Z.; KRAMARSKI, B. The effects of metacognitive training versus worked-out examples on students' mathematic reasoning. **The British Journal of Educational Psychology**, v. 4, n.73, p. 449-471, 2003.

MOKKINK, L. B. *et al*. COSMIN checklist manual. **COSMIN manual** [Internet]. 2012. Disponível em: http://www.cosmin.nl/ cosmin_checklist.html. Acesso em: 02 de fev. 2022.

MOLINA, O. **Ler para aprender**: desenvolvimento de habilidades de estudo. São Paulo: Epu. 1992.

NELSON, T. O.; NARENS, L. Metamemory: A theoretical framework and new findings. **Psychology of Learning and Motivation**, 26, 125-173, 1990.

NELSON, T.; NARENS, L. Why investigate metacognition? In: METCALFE, J.; SHIMAMURA, A. P. **Metacognition. Knowing about knowing**. Cambridge, MA: MIT Press, 1996.

NEVES, D. A. B. Leitura e metacognição: uma experiência em sala de aula. **Bibliotecon. Ci. Inf**., v. 24, p.1-9, Florianópolis, 2007.

NORONHA, A. P. P.; FILIZATTI, R, Propriedades psicométricas apresentadas em manuais de testes de inteligência. **Psicol**. **Estud**. v.8, n. 1, Jun, 2003.

ÖZSOY, G. An investigation of the relationship between metacognition and mathematics achievement. **Asia Pacific Education Review**, v. 12, n. 2, p.227-235, 2010.

ÖZSOY, G.; ATAMAN, A. The effect of metacognitive strategy training on mathematical problem solving achievement. **International Electronic Journal of Elementary Education**, Norway, v.1, n. 2, mar. 2009.

PASCUALON- ARAUJO, J. F. **Escala de metacognição**: evidências de validade, precisão e estabelecimento de normas. São Carlos: UFScar, 2015.

PEREZ, Y.; RAMIREZ, R. Estrategias de ensenanza de la resolucion de problemas matematicos. Fundamentos teoricos y metodologicos, **Revista de Investigación***,* vol. 73, num. 35, pp. 169-194, 2011.

PORTILHO, E. M. L.; BROJATO, H. C. Metacognição e Ensino Superior: o estado do conhecimento de 2016 a 2020. **Linhas Críticas**, Faculdade de Educação, Universidade de Brasília, v. 27, p. 1-22, 2021.

POZO, J. I. *et al*. **Nuevas formas de pensar la enseñanza y el aprendizaje**: las concepciones de profesores y alunos*.* Barcelona: Grao, 2006.

RAYKOY, T. Estimation of composite reliability for congeneric measures. **Applied Psychological Measurement,** v. 21, n. 2, p. 173-184, 1997.

RIBEIRO, C. Metacognição: um apoio do processo de aprendizagem. **Psicologia: Reflexão e Critica**, v.16, n. 1, p. 109-116, 2003.

ROSA, C. T. W. d. **A metacognição e as atividades experimentais no ensino de Física**. 2011. 324 f. Tese (Doutorado) – Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica, Centro de Ciências da Educação, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC, 2011.

SIJTSMA, K. On the use, the misuse, and the very limited usefulness of Cronbach"s alpha. **Psychometrika**, 74(1), 107-120, 2009. doi:10.1007/s11336-008-9101-0

SIRECI, S. G. *et al*. Evaluating guidelines for test adaptations: a methodological analysis of translation quality. **Journal of Cross-Cultural Psychology**, v. 37, n. 5, p. 557-567, 2006.

SOUSA, V. D.; ROJJANASRIRAT, W. Translation, adaptation and validation of instruments or scales for use in cross-cultural health care research: a clear and user-friendly guideline. **J Eval Clin Pract**. v. 17, n. 2, Apr. 2011.

SILVA, E. L. d.; MENEZES, E. M. **Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação**. 4. ed. Florianópolis: UFSC, 2005.

TESOURO, M. La metacognicion en la escuela: la importancia de ensenar a pensar. **Educar***,* v. 35, p. 135-144, 2005.

VALENTINI, F., DAMÁSIO, B. F. Variância média extraída e confiabilidade composta: indicadores de precisão. **Psicologia: Teoria e Pesquisa**, v. 32, n. 2, 2016.

WATKIN, M. W. Exploratory factor analysis: a guide to best practice. **Journal of Black Psychology,** v. 44, n. 3, p. 219–246, 2018.

YIN, R. K. **Estudo de caso**: planejamento e métodos. 2ª ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.

YONG, H.T.; KIONG, L. N. Metacognitive Aspect of Mathematics Problem Solving. In: ICMI REGIONAL CONFERENCE, EAST ON MATHEMATICS EDUCATION, 3., 2005. **Anais...** 2005. Disponivel em: http//math.ecnu.edu.cn/larcome3/tsg4.htm. Acesso em: 10 de jan. 2022.

ZIMMERMAN B. J.; SCHUNK D. H. **Handbook of Self-Regulation of Learning and Performance**.Nova York, NY: Routledge. 2011.

ZOHAR, A; BARZILAI, S. A review of research on metacognition in science education: current and future directions. **Studies in Science Education**, v. 49, n. 2, p.121-169, 2013.

APÊNDICE A - INSTRUMENTO ORIGINAL

THE METACOGNITIVE KNOWLEDGE IN MATHEMATICS QUESTIONNAIRE (MKMQ)

I - Metacognitive Knowledge of the self (Easiness/ Fluency)

How true is for you each of the following statements:

	1	2	3	4	5
I solve mathematical problems easily no matter how many operations they require.					
I can find the resulto f na arithmetical operation immediately in my mind without paper and pencil.					
I can do operations with integers without writing them on paper.					
I immediately understand mathematical problems whatever they require.					
I easily solve problems with integers.					
I can correctly do operations that have numbers with many digits.					

II - Metacognitive Knowledge of the self (Difficulty/ Lack of Fluency)

How true is for you each of the following statements:

	1	2	3	4	5
When I solve problems with multiplications Iget tired.					
I often have difficulty to think which operations I need to do in problem solving.					
I do not understand the fractions very well					
I often make mistakes when solving problems with decimals.					
Division is hard for me					
When I read a problem with many I do not understand what I have to do.					
It takes a loto f time to solve mathematical problems.					

Please mark with an Xthe number that fits what you believe. The response scale, is:

1	2	3	4	5
Not true	A little true	Rather true	True	Very true

III – Metacognitive Knowledge of the self (Easy/ Low Demands)

How difficult do you think is a problem that.

	1	2	3	4	5
Requires subtraction?					
Requires division?					
Requires multiplication?					
Requires addition?					
Has integers?					
Has decimal numbers?					

IV – Metacognitive Knowledge of the self (Difficult/ High Demands)

How difficult do you think is a problem that.

	1	2	3	4	5
Has fractions?					

Does not clearly show what it means?					
Has many operations?					
Has numbers one needs to figure out how to combine them?					
Has words not clearly showing the operations to be done?					

Please mark with an Xthe number that fits what you believe. The response scale, is:

1	2	3	4	5
Not difficult	A little difficult	Rather difficult	Difficult	Very difficult

V – Metacognitive Knowledge of the self (Cognitive/ Metacognitive Strategies)

How often do you do what each of the following statements describe?

	1	2	3	4	5
When I am reading a mathematical problem I am thinking whether there are various ways for solving it.					
I pay attention to the words in the phrasing of the problem in order do figure out what is requires so that I solve it (e.g., the word “and” means addition).					
When I do not understand something I am asking my teacher to explain it to me so that I can go o non my own.					
When I have solved a mathematical problem I am checking if I did the computations correctly.					
When I find the mathematical prpblem complicated I am thinking the various pieces of it separately and in which sequence top ut them in order to solve it.					
When I finish the solution of a mathematical problem I reas the problem again and check if I did the operations in the order they should be done.					
When I finish the solution of a matematical problem I evaluate the outcome if it is in accordance with what the problem required.					
When a mathematical problem is complex I am thinking in advance the operations that need to be done and in which sequence.					
When I have a difficult problem to solve I am Reading it many times in order to understand what the problem requires.					
As I computations to solve a mathematical problem I monitor myself to check whether I did them correctly so that I make corrections if needed.					

VI – Metacognitive Knowledge of the self (Competence – Enhancing Strategies)

How often do you do what each of the following statements describe?

	1	2	3	4	5
Whem I learn something new in mathematics I am checking how it is connected to previous lessons.					
When I learn something new in mathematics I am trying to compare it with other similar concepts also in mathematics (e. g., what is the difference between addition of integers and addition of decimals).					
I am playing mathematical games in magazines or in the computer.					
When I solve mathematical problems I am thinking of other similar ones from everyday life.					
I like to create mathematical exercises for myself and figure out how to solve them.					

VII – Metacognitive Knowledge of the self (Avoidance Strategies)

How often do you do what each of the following statements describe?

	1	2	3	4	5
When I have mathematical exercises to do and I can find somewhere the solution readymade I am copying it.					
I am solving the exercises I can and I leave out the rest.					
When the mathematical problem is difficult I give up.					
When I solve a mathematical problem that I do not understand I am checking how my fellow students solve it.					
When I am solving a mathematical problem I do all the operations I can and then I stop even if I have not found the solution.					
When I do not understand what the mathematical problem requires I give up.					

Por favor, marque com um x o número que mais representa o que você acredita. As respostas são:

1	2	3	4	5
Never	Sometimes	Often	Very often	Always

APÊNDICE B – SÍNTESE DAS TRADUÇÕES

QUESTIONÁRIO DE CONHECIMENTO METACOGNITIVO EM MATEMÁTICA (MKMQ)

Por favor, marque com um x o número que mais representa o que você acredita. As respostas são:

1	2	3	4	5
Não é verdade	Minimamente Verdade	Parcialmente verdade	Verdade	Verdade absoluta

I - Conhecimento Metacognitivo de si mesmo (Facilidade/Fluência)
Para você, quão verdadeira é cada uma das afirmativas abaixo:

	1	2	3	4	5
Eu resolvo facilmente problemas matemáticos, independente do número de operações necessárias.					
Eu posso resolver de imediato uma operação aritmética, mentalmente, e sem usar lápis e papel.					
Eu posso fazer operações com números inteiros sem escrevê-los no papel.					
Eu entendo imediatamente problemas matemáticos, independente do que eles solicitem.					
Eu resolvo facilmente problemas com números inteiros.					
Eu posso resolver corretamente operações que tenham números com muitos dígitos.					

II - Conhecimento Metacognitivo de si mesmo (Dificuldade/Baixa Fluência)
Para você, quão verdadeira é cada uma das afirmativas abaixo:

	1	2	3	4	5
Eu fico cansado(a) quando resolvo problemas com multiplicações.					
Eu frequentemente tenho dificuldades para pensar em quais operações eu preciso fazer para resolver problemas					
Eu não entendo frações muito bem.					
Eu frequentemente cometo erros quando resolvo problemas numeração decimal.					
Divisão é difícil para mim.					
Quando eu leio um problema com muitas palavras não entendo o que tenho que fazer.					
Eu levo muito tempo para resolver problemas matemáticos.					

Por favor, marque com um x o número que mais representa o que você acredita. As respostas são:

1	2	3	4	5
Não é difícil	Minimamente Difícil	Parcialmente difícil	Difícil	Muito difícil

III - Conhecimento Metacognitivo de Tarefas. (Fácil/ baixa demandas)
Quão difícil você pensa que é um problema que:

	1	2	3	4	5
Envolva subtração?					
Envolva divisão?					
Envolva multiplicação?					
Envolva adição?					
Tenha números inteiros?					
Tenha números decimais?					

IV - Conhecimento Metacognitivo de Tarefas. (Dificuldade/ Alta demandas)

Quão difícil você pensa que é um problema que:

	1	2	3	4	5
Tenha frações?					
Não expressa claramente o que se pede?					
Tenha muitos cálculos?					
Tenha números que você necessite entender como combiná-los?					
Tenha palavras que não mostrem claramente quais operações fazer?					

Por favor, marque com um x o número que mais representa o que você acredita. As respostas são:

1	2	3	4	5
Nunca	Às vezes	Frequentemente	Muito frequentemente	Sempre

V - Conhecimento Metacognitivo de Estratégias (Estratégias Cognitivas / Metacognitivas)
Com que frequência você faz o que cada uma das afirmativas abaixo descreve?

	1	2	3	4	5
Quando eu estou lendo um problema matemático, eu fico pensando se existem várias maneiras de resolvê-lo					
Eu presto atenção nas palavras do enunciado do problema para entender o que é necessário para resolvê-lo (por exemplo: a palavra "e" significa adição).					
Quando eu não entendo algo, peço explicações para o professor, para depois continuar a resolver sozinho (a).					
Quando eu resolvo um problema matemático, eu confiro se fiz os cálculos corretamente.					
Quando me deparo com um problema matemático complicado, analiso todas as suas partes separadamente e em qual sequência organizá-las, para resolvê-lo					
Quando eu termino a solução de um problema matemático, releio o problema e verifico se fiz as operações na ordem que deveriam ser feitas.					
Quando eu termino a solução de um problema matemático, avalio se a resposta está de acordo com o que foi pedido pelo problema.					
Quando um problema matemático é complexo, eu penso com antecedência nas operações que precisam ser feitas e em qual sequência.					
Quando eu tenho um problema difícil para resolver, releio várias vezes para compreender o que se pede.					
Quando eu faço cálculos para resolver um problema matemático, monitoro cada etapa, para verificar se calculei corretamente e faço correções se necessário.					

VI - Conhecimento Metacognitivo de Estratégias (Estratégias para aumento da competência)
Com que frequência você faz o que cada uma das afirmativas abaixo descreve?

	1	2	3	4	5
Quando eu aprendo algo novo em matemática, penso em como isso está conectado com as lições anteriores.					
Quando eu aprendo algo novo em matemática, tento comparar com outros conceitos matemáticos similares (por exemplo: qual a diferença entre a adição de números inteiros e adição de números decimais).					
Eu jogo jogos matemáticos em revistas ou no computador.					
Quando eu resolvo problemas matemáticos, penso em situações similares do					

dia a dia.					
Eu gosto de criar exercícios matemáticos para mim mesmo e entender como resolvê-los.					

VII - Conhecimento Metacognitivo de Estratégias (Estratégias de Esquiva)
Com que frequência você faz o que cada uma das afirmativas abaixo descreve?

	1	2	3	4	5
Quando eu tenho exercícios matemáticos para resolver e encontro a solução já feita em algum lugar, eu copio.					
Eu resolvo os exercícios que consigo e deixo de lado os que não sei fazer.					
Quando o problema matemático é difícil, eu desisto.					
Quando eu resolvo um problema matemático que não entendo, confiro como meus colegas resolveram.					
Quando estou resolvendo um problema matemático, faço todas as operações que sei e depois paro, mesmo não encontrando a solução.					
Quando eu não entendo o que um problema matemático pede, eu desisto.					

APÊNDICE C – PLANILHA DE AVALIAÇÃO DO COMITÊ DOS *EXPERTS*

Instruções Gerais: Olá. Abaixo você encontrará vários itens de um instrumento que avaliará o Conhecimento Metacognitivo em Matemática. Gostaríamos de saber a sua opinião sobre o processo de adaptação dos itens. Os itens foram bem adaptados? Os itens estão claros? A linguagem está adequada? Você consegue entender o que o item está perguntando? Nas colunas E e F, é proposto que você faça sua avaliação numa escala de 1 a 5, sendo 1 o grau mínimo de concordância, e 5 o grau máximo de concordância. Caso seja necessário, por favor, nos informe como o item poderia ser melhorado.

Nº Item	Versão original	Versão adaptada (síntese das traduções)	O item está bem adaptado? (1-5)	A linguagem está adequada? (1-5)	As expressões utilizadas são claras e compreensíveis para "Ensino Fundamental" (1 -5)	O item precisa ser modificado? (Sim/Não)	Sugestões de alteração
	The metacognitive knowledge in mathematics questionnaire (MKMQ)	Questionário de conhecimento metacognitivo em matemática (MKMQ)					
	Há algum comentário adicional que você gostaria de fazer?						

	Versão original	Versão adaptada (síntese das traduções)	O item está bem adaptado? (1-5)	A linguagem está adequada? (1-5)	As expressões utilizadas são claras e compreensíveis para "Ensino Fundamental" (1 - 5)	O item precisa ser modificado? (Sim/Não)	Sugestões de alteração
1	I solve mathematical problems easily no matter how many operations they require.	Eu resolvo facilmente problemas matemáticos, independente do número de operações necessárias.					
2	I can find the resulto f na arithmetical operation immediately in my mind without paper and pencil.	Eu posso resolver de imediato uma operação aritmética, mentalmente, e sem usar lápis e papel.					

3	I can do operations with integers without writing them on paper.	Eu posso fazer operações com números inteiros sem escrevê-los no papel.					
4	I immediately understand mathematical problems whatever they require.	Eu entendo imediatamente problemas matemáticos, independente do que eles solicitem.					
5	I easily solve problems with integers.	Eu resolvo facilmente problemas com números inteiros.					
6	I can correctly do operations that have numbers with many digits.	Eu posso resolver corretamente operações que tenham números com muitos dígitos.					
	Há algum comentário adicional que você gostaria de fazer?						

	Versão original	**Versão adaptada (síntese das traduções)**	**O item está bem adaptado? (1-5)**	**A linguagem está adequada? (1-5)**	**As expressões utilizadas são claras e compreensíveis para "Ensino Fundamental" (Sim/ Não)**	**O item precisa ser modificado? (Sim/Não)**	**Sugestões de alteração**
7	When I solve problems with multiplications Iget tired.	Eu fico cansado(a) quando resolvo problemas com multiplicações.					
8	I often have difficulty to think which operations I need to do in problem solving.	Eu frequentemente tenho dificuldades para pensar em quais operações eu preciso fazer para resolver problemas					
9	I do not understand the fractions very well	Eu não entendo frações muito bem.					
10	I often make mistakes when solving problems with decimals.	Eu frequentemente cometo erros quando resolvo problemas com numeração decimal.					

11	Division is hard for me	Divisão é difícil para mim.					
12	When I read a problem with many I do not understand what I have to do.	Quando eu leio um problema com muitas palavras não entendo o que tenho que fazer.					
13	It takes a loto f time to solve mathematical problems.	Eu levo muito tempo para resolver problemas matemáticos.					
	Há algum comentário adicional que você gostaria de fazer?						

	Versão original	**Versão adaptada (síntese das traduções)**	**O item está bem adaptado? (1-5)**	**A linguagem está adequada? (1-5)**	**As expressões utilizadas são claras e compreensíveis para "Ensino Fundamental" (1 - 5)**	**O item precisa ser modificado? (Sim/Não)**	**Sugestões de alteração**
	How difficult do you think is a problem that.	Quão difícil você pensa que é um problema que:					
14	Requires subtraction?	Envolva subtração?					
15	Requires division?	Envolva divisão?					
16	Requires multiplication?	Envolva multiplicação?					
17	Requires addition?	Envolva adição?					
18	Has integers?	Tenha números inteiros?					
19	Has decimal numbers?	Tenha números decimais?					
	Há algum comentário adicional que você gostaria de fazer?						

	Versão original	Versão adaptada (síntese das traduções)	O item está bem adaptado? (1-5)	A linguagem está adequada? (1-5)	As expressões utilizadas são claras e compreensíveis para "Ensino Fundamental" (1 - 5)	O item precisa ser modificado? (Sim/Não)	Sugestões de alteração
	How difficult do you think is a problem that.	Quão difícil você pensa que é um problema que:					
20	Has fractions?	Tenha frações?					
21	Does not clearly show what it means?	Não expressa claramente o que se pede?					
22	Has many operations?	Tenha muitos cálculos?					
23	Has numbers one needs to figure out how to combine them?	Tenha números que você necessite entender como combiná-los?					
24	Has words not clearly showing the operations to be done?	Tenha palavras que não mostrem claramente quais operações fazer?					
	Há algum comentário adicional que você gostaria de fazer?						

	Versão original	Versão adaptada (síntese das traduções)	O item está bem adaptado? (1-5)	A linguagem está adequada? (1-5)	As expressões utilizadas são claras e compreensíveis para "Ensino Fundamental" (1 - 5)	O item precisa ser modificado? (Sim/Não)	Sugestões de alteração
	How often do you do what each of the following statements describe?	Com que frequência você faz o que cada uma das afirmativas abaixo descreve?					
25	When I am Reading a mathematical problem I am thinking whether there are various ways for solving it.	Quando eu estou lendo um problema matemático, eu fico pensando se existem várias maneiras de resolvê-lo.					

26	I pay attention to the words in the phrasing of the problem in order do figure out what is requires so that I solve it (e.g., the word “and” means addition).	Eu presto atenção nas palavras do enunciado do problema para entender o que é necessário para resolvê-lo (por exemplo: a palavra “e” significa adição).					
27	When I do not understand something I am asking my teacher to explain it to me so that I can go o non my own.	Quando eu não entendo algo, peço explicações para o professor, para depois continuar a resolver sozinho (a).					
28	When I have solved a mathematical problem I am checking if I did the computations correctly.	Quando eu resolvo um problema matemático, eu confiro se fiz os cálculos corretamente.					
29	When I find the mathematical prpblem complicated I am thinking the various pieces of it separately and in which sequence top ut them in order to solve it.	Quando me deparo com um problema matemático complicado, analiso todas as suas partes separadamente e em qual sequência organizá-las, para resolvê-lo					
30	When I finish the solution of a mathematical problem I reas the problem again and check if I did the operations in the order they should be done.	Quando eu termino a solução de um problema matemático, releio o problema e verifico se fiz as operações na ordem que deveriam ser feitas.					
31	When I finish the solution of a matematical problem I evaluate the outcome if it is in accordance with what the problem required.	Quando eu termino a solução de um problema matemático, avalio se a resposta está de acordo com o que foi pedido pelo problema.					
32	When a mathematical problem is complex I am thinking in advance the operations that need to be done and in which sequence.	Quando um problema matemático é complexo, eu penso com antecedência nas operações que precisam ser feitas e em qual sequência.					
33	When I have a difficult problem to solve I am Reading it many times in order to	Quando eu tenho um problema difícil para resolver, releio várias vezes para					

	understand what the problem requires.	compreender o que se pede.					
34	As I computations to solve a mathematical problem I monitor myself to check whether I did them correctly so that I make corrections if needed.	Quando eu faço cálculos para resolver um problema matemático, monitoro cada etapa para verificar se calculei corretamente e faço correções se necessário.					
	Há algum comentário adicional que você gostaria de fazer?						

35

	Versão original	**Versão adaptada (síntese das traduções)**	**O item está bem adaptado? (1-5)**	**A linguagem está adequada? (1-5)**	**As expressões utilizadas são claras e compreensíveis para "Ensino Fundamental" (1 - 5)**	**O item precisa ser modificado? (Sim/Não)**	**Sugestões de alteração**
	How often do you do what each of the following statements describe?	Com que frequência você faz o que cada uma das afirmativas abaixo descreve?					
35	Whem I learn something new in mathematics I am checking how it is connected to previous lessons.	Quando eu aprendo algo novo em matemática, penso em como isso está conectado com as lições anteriores.					
36	When I learn something new in mathematics I am trying to compare it with other similar concepts also in mathematics (e. g., what is the difference between addition of integers and addition of decimals).	Quando eu aprendo algo novo em matemática, tento comparar com outros conceitos matemáticos similares (por exemplo: qual a diferença entre a adição de números inteiros e adição de números decimais).					
37	I am playing mathematical games in magazines or in the computer.	Eu jogo jogos matemáticos em revistas ou no computador.					

38	When I solve mathematical problems I am thinking of other similar ones from everyday life.	Quando eu resolvo problemas matemáticos, penso em situações similares do dia a dia.					
39	I like to create mathematical exercises for myself and figure out how to solve them.	Eu gosto de criar exercícios matemáticos para mim mesmo e entender como resolvê-los.					
	Há algum comentário adicional que você gostaria de fazer?						

	Versão original	**Versão adaptada (síntese das traduções)**	**O item está bem adaptado? (1-5)**	**A linguagem está adequada? (1-5)**	**As expressões utilizadas são claras e compreensíveis para "Ensino Fundamental" (1 - 5)**	**O item precisa ser modificado? (Sim/Não)**	**Sugestões de alteração**
	How often do you do what each of the following statements describe?	Com que frequência você faz o que cada uma das afirmativas abaixo descreve?					
40	When I have mathematical exercises to do and I can find somewhere the solution readymade I am copying it.	Quando eu tenho exercícios matemáticos para resolver e encontro a solução já feita em algum lugar, eu copio.					
41	I am solving the exercises I can and I leave out the rest.	Eu resolvo os exercícios que consigo e deixo de lado os que não sei fazer.					
42	When the mathematical pro3blem is difficult I give up.	Quando o problema matemático é difícil, eu desisto.					
43	When I solve a mathematical problem that I do not understand I am checking how my fellow students solve it.	Quando eu resolvo um problema matemático que não entendo, confiro como meus colegas resolveram.					

44	When I am solving a mathematical problem I do all the operations I can and then I stop even if I have not found the solution.	Quando estou resolvendo um problema matemático, faço todas as operações que sei e depois paro, mesmo não encontrando a solução.					
45	When I do not understand what the mathematical problem requires I give up.	Quando eu não entendo o que um problema matemático pede, eu desisto.					
	Há algum comentário adicional que você gostaria de fazer?						

APÊNDICE D – SÍNTESE DA AVALIAÇÃO DO COMITÊ DOS *EXPERTS*

Observações de cada participante do Comitê dos *Experts.*

Nº Item	Versão original	Versão adaptada (síntese das traduções)	Dr.ª Tânia Cristina Rocha Silva Gusmão	Dr.ª Yasmini Lais Spindler Sperafico	Dr. Arthur Gonçalves Machado Juniro
	The metacognitive knowledge in mathematics questionnaire (MKMQ)	Questionário de conhecimento metacognitivo em matemática (MKMQ)			
	Há algum comentário adicional que você gostaria de fazer?				

	Versão original	Versão adaptada (síntese das traduções)	Dr.ª Tânia Cristina Rocha Silva Gusmão	Dr.ª Yasmini Lais Spindler Sperafico	Dr. Arthur Gonçalves Machado Juniro
1	I solve mathematical problems easily no matter how many operations they require.	Eu resolvo facilmente problemas matemáticos, independente do número de operações necessárias.			
2	I can find the resulto f na arithmetical operation immediately in my mind without paper and pencil.	Eu posso resolver de imediato uma operação aritmética, mentalmente, e sem usar lápis e papel.	Retiraria o "e" em "e sem usar lápis e papel"	A questão original tem um erro de digitação, mas pelo meu entendimento, a tradução está adequada	
3	I can do operations with integers without writing them on paper.	Eu posso fazer operações com números inteiros sem escrevê-los no papel.			
4	I immediately understand mathematical problems whatever they require.	Eu entendo imediatamente problemas matemáticos, independente do que eles solicitem.		Eu complementaria com "... Independente do conhecimento que eles solicitem"	

5	I easily solve problems with integers.	Eu resolvo facilmente problemas com números inteiros.			
6	I can correctly do operations that have numbers with many digits.	Eu posso resolver corretamente operações que tenham números com muitos dígitos.	Avaliem a possibilidade de mudar a expressão "eu posso" por "eu consigo"		
	Há algum comentário adicional que você gostaria de fazer?				Quanto ao corretamente não deveria aparecer nos outros itens? Só resolvo, faço e entendo não significa que foi executado de forma correta!

	Versão original	**Versão adaptada (síntese das traduções)**	**Dr.ª Tânia Cristina Rocha Silva Gusmão**	**Dr.ª Yasmini Lais Spindler Sperafico**	**Dr. Arthur Gonçalves Machado Juniro**
7	When I solve problems with multiplications Iget tired.	Eu fico cansado(a) quando resolvo problemas com multiplicações.			
8	I often have difficulty to think which operations I need to do in problem solving.	Eu frequentemente tenho dificuldades para pensar em quais operações eu preciso fazer para resolver problemas	Frequentemente eu tenho dificuldades para pensar em quais operações eu uso para resolver problemas.		
9	I do not understand the fractions very well	Eu não entendo frações muito bem.			
10	I often make mistakes when solving problems with decimals.	Eu frequentemente cometo erros quando resolvo problemas com numeração decimal.	Faltou a expressão "decimais" para entender o que se pede		
11	Division is hard for me	Divisão é difícil para mim.			Eu acho dificil divisão
12	When I read a problem with many I do not understand what I have to do.	Quando eu leio um problema com muitas palavras não entendo o que tenho que fazer.	Em princípio falta algo no texto original. Seria palavras?	Quando leito um problema com enunciado muito longo...	

13	It takes a loto f time to solve mathematical problems.	Eu levo muito tempo para resolver problemas matemáticos.			
	Há algum comentário adicional que você gostaria de fazer?				

	Versão original	**Versão adaptada (síntese das traduções)**	**Dr.ª Tânia Cristina Rocha Silva Gusmão**	**Dr.ª Yasmini Lais Spindler Sperafico**	**Dr. Arthur Gonçalves Machado Juniro**
	How difficult do you think is a problem that.	Quão difícil você pensa que é um problema que:			Eu acho difícil um problema que:
14	Requires subtraction?	Envolva subtração?			
15	Requires division?	Envolva divisão?			
16	Requires multiplication?	Envolva multiplicação?			
17	Requires addition?	Envolva adição?			
18	Has integers?	Tenha números inteiros?			
19	Has decimal numbers?	Tenha números decimais?			
	Há algum comentário adicional que você gostaria de fazer?				Esse quão é de intensidade ou de comparção? Me parece intensidade!

	Versão original	**Versão adaptada (síntese das traduções)**	**Dr.ª Tânia Cristina Rocha Silva Gusmão**	**Dr.ª Yasmini Lais Spindler Sperafico**	**Dr. Arthur Gonçalves Machado Juniro**
	How difficult do you think is a problem that.	Quão difícil você pensa que é um problema que:			Eu acho difícil um problema que:
20	Has fractions?	Tenha frações?			
21	Does not clearly show what it means?	Não expressa claramente o que se pede?			
22	Has many operations?	Tenha muitos cálculos?			

23	Has numbers one needs to figure out how to combine them?	Tenha números que você necessite entender como combiná-los?		A tradução está fiel, mas achei um pouco confuso para os alunos preencherem. Não consigo pensar em como reescrever.	
24	Has words not clearly showing the operations to be done?	Tenha palavras que não mostrem claramente quais operações fazer?			
	Há algum comentário adicional que você gostaria de fazer?				Esse quão é de intensidade ou de comparção? Me parece intensidade!

	Versão original	**Versão adaptada (síntese das traduções)**	**Dr.ª Tânia Cristina Rocha Silva Gusmão**	**Dr.ª Yasmini Lais Spindler Sperafico**	**Dr. Arthur Gonçalves Machado Juniro**
	How often do you do what each of the following statements describe?	Com que frequência você faz o que cada uma das afirmativas abaixo descreve?			
25	When I am Reading a mathematical problem I am thinking whether there are various ways for solving it.	Quando eu estou lendo um problema matemático, eu fico pensando se existem várias maneiras de resolvê-lo.			
26	I pay attention to the words in the phrasing of the problem in order do figure out what is requires so that I solve it (e.g., the word “and” means addition).	Eu presto atenção nas palavras do enunciado do problema para entender o que é necessário para resolvê-lo (por exemplo: a palavra “e” significa adição).			
27	When I do not understand something I am asking my teacher to explain it to me so	Quando eu não entendo algo, peço explicações para o professor, para depois continuar a			

	that I can go o non my own.	resolver sozinho (a).			
28	When I have solved a mathematical problem I am checking if I did the computations correctly.	Quando eu resolvo um problema matemático, eu confiro se fiz os cálculos corretamente.			
29	When I find the mathematical prpblem complicated I am thinking the various pieces of it separately and in which sequence top ut them in order to solve it.	Quando me deparo com um problema matemático complicado, analiso todas as suas partes separadamente e em qual sequência organizá-las, para resolvê-lo			
30	When I finish the solution of a mathematical problem I reas the problem again and check if I did the operations in the order they should be done.	Quando eu termino a solução de um problema matemático, releio o problema e verifico se fiz as operações na ordem que deveriam ser feitas.			
31	When I finish the solution of a matematical problem I evaluate the outcome if it is in accordance with what the problem required.	Quando eu termino a solução de um problema matemático, avalio se a resposta está de acordo com o que foi pedido pelo problema.			
32	When a mathematical problem is complex I am thinking in advance the operations that need to be done and in which sequence.	Quando um problema matemático é complexo, eu penso com antecedência nas operações que precisam ser feitas e em qual sequência.			
33	When I have a difficult problem to solve I am Reading it many times in order to understand what the problem requires.	Quando eu tenho um problema difícil para resolver, releio várias vezes para compreender o que se pede.			

34	As I computations to solve a mathematical problem I monitor myself to check whether I did them correctly so that I make corrections if needed.	Quando eu faço cálculos para resolver um problema matemático, monitoro cada etapa para verificar se calculei corretamente e faço correções se necessário.			
	Há algum comentário adicional que você gostaria de fazer?				É isso mesmo? Frequência tem haver com quantidade! As perguntas remetem a respostas com alternativas sim ou não!

	Versão original	**Versão adaptada (síntese das traduções)**	**Dr.ª Tânia Cristina Rocha Silva Gusmão**	**Dr.ª Yasmini Lais Spindler Sperafico**	**Dr. Arthur Gonçalves Machado Juniro**
	How often do you do what each of the following statements describe?	Com que frequência você faz o que cada uma das afirmativas abaixo descreve?			
35	Whem I learn something new in mathematics I am checking how it is connected to previous lessons.	Quando eu aprendo algo novo em matemática, penso em como isso está conectado com as lições anteriores.			
36	When I learn something new in mathematics I am trying to compare it with other similar concepts also in mathematics (e. g., what is the difference between addition of integers and addition of decimals).	Quando eu aprendo algo novo em matemática, tento comparar com outros conceitos matemáticos similares (por exemplo: qual a diferença entre a adição de números inteiros e adição de números decimais).			
37	I am playing mathematical games in magazines or in the computer.	Eu jogo jogos matemáticos em revistas ou no computador.			Tenho acesso a ou faço uso de (menos provavel, mas pode ser também, da ideia do jogo)

38	When I solve mathematical problems I am thinking of other similar ones from everyday life.	Quando eu resolvo problemas matemáticos, penso em situações similares do dia a dia.			
39	I like to create mathematical exercises for myself and figure out how to solve them.	Eu gosto de criar exercícios matemáticos para mim mesmo e entender como resolvê-los.			
	Há algum comentário adicional que você gostaria de fazer?				É isso mesmo? Frequência tem haver com quantidade! As perguntas remetem a respostas com alternativas sim ou não!

	Versão original	**Versão adaptada (síntese das traduções)**	**Dr.ª Tânia Cristina Rocha Silva Gusmão**	**Dr.ª Yasmini Lais Spindler Sperafico**	**Dr. Arthur Gonçalves Machado Juniro**
	How often do you do what each of the following statements describe?	Com que frequência você faz o que cada uma das afirmativas abaixo descreve?			
40	When I have mathematical exercises to do and I can find somewhere the solution readymade I am copying it.	Quando eu tenho exercícios matemáticos para resolver e encontro a solução já feita em algum lugar, eu copio.			
41	I am solving the exercises I can and I leave out the rest.	Eu resolvo os exercícios que consigo e deixo de lado os que não sei fazer.			
42	When the mathematical problem is difficult I give up.	Quando o problema matemático é difícil, eu desisto.			
43	When I solve a mathematical problem that I do not understand I am checking how my fellow students solve it.	Quando eu resolvo um problema matemático que não entendo, confiro como meus colegas resolveram.			
44	When I am solving a mathematical problem I do all	Quando estou resolvendo um problema matemático, faço todas			

	the operations I can and then I stop even if I have not found the solution.	as operações que sei e depois paro, mesmo não encontrando a solução.			
45	When I do not understand what the mathematical problem requires I give up.	Quando eu não entendo o que um problema matemático pede, eu desisto.			
	Há algum comentário adicional que você gostaria de fazer?				É isso mesmo? Frequência tem haver com quantidade! As perguntas remetem a respostas com alternativas sim ou não!

APÊNDICE E – PLANILHA DE AVALIAÇÃO DO PUBLICO ALVO

Nome: _____ **Idade:** _____ **Serie:** _____ **Sexo:** **F (__)** **M (__)**

Instruções Gerais: Olá. Abaixo você encontrará vários itens de um instrumento que avaliará o Conhecimento Metacognitivo em Matemática. Gostaríamos de saber se os itens estão claros, se a linguagem está adequada e se você consegue entender o que o item está perguntando. Caso seja necessário, por favor, nos informe como o item poderia ser melhorado. Nas 4ª e 5ª colunas, é proposto que você faça sua avaliação numa escala de 1 a 5, sendo 1 o grau mínimo de concordância, e 5 o grau máximo de concordância. Caso seja necessário, por favor, nos informe como o item poderia ser melhorado.

Nº	Itens	A linguagem está clara? (1-5)	A linguagem está adequada para sua serie? (1-5)	Você entendeu a pergunta? (1 -5)	O item precisa ser modificado? (Sim/Não)	Sugestões de alteração
	Questionário de conhecimento metacognitivo em matemática (MKMQ)					

	Itens	A linguagem está clara? (1-5)	A linguagem está adequada para sua serie? (1-5)	Você entendeu a pergunta? (1 -5)	O item precisa ser modificado? (Sim/Não)	Sugestões de alteração
	Para você, quão verdadeira é cada uma das afirmativas abaixo:					
1	Eu resolvo facilmente problemas matemáticos, independente do número de operações necessárias.					
2	Eu posso resolver de imediato uma operação aritmética, mentalmente, sem usar lápis e papel.					
3	Eu posso fazer operações com números inteiros sem escrevê-los no papel.					
4	Eu entendo imediatamente problemas matemáticos, independente do conhecimento que eles solicitem.					
5	Eu resolvo facilmente problemas com números inteiros.					
6	Eu posso resolver corretamente operações que tenham números com muitos dígitos.					

	Itens	A linguagem está clara? (1-5)	A linguagem está adequada para sua serie? (1-5)	Você entendeu a pergunta? (1 -5)	O item precisa ser modificado? (Sim/Não)	Sugestões de alteração
	Para você, quão verdadeira é cada uma das afirmativas abaixo:					
7	Eu fico cansado(a) quando resolvo problemas com multiplicações.					
8	Frequentemente eu tenho dificuldades para pensar em quais operações eu preciso fazer para resolver problemas					
9	Eu não entendo frações muito bem.					
10	Eu frequentemente cometo erros quando resolvo problemas com numeração decimal.					
11	Eu acho divisão dificil.					
12	Quando eu leio um problema com muitas palavras não entendo o que tenho que fazer.					
13	Eu levo muito tempo para resolver problemas matemáticos.					

	Itens	A linguagem está clara? (1-5)	A linguagem está adequada para sua serie? (1-5)	Você entendeu a pergunta? (1 -5)	O item precisa ser modificado? (Sim/Não)	Sugestões de alteração
	Quão difícil você pensa que é um problema que:					
14	Envolva subtração?					
15	Envolva divisão?					
16	Envolva multiplicação?					
17	Envolva adição?					
18	Tenha números inteiros?					

19	Tenha números decimais?					

	Itens	A linguagem está clara? (1-5)	A linguagem está adequada para sua serie? (1-5)	Você entendeu a pergunta? (1 -5)	O item precisa ser modificado? (Sim/Não)	Sugestões de alteração
	Quão difícil você pensa que é um problema que:					
20	Tenha frações?					
21	Não expressa claramente o que se pede?					
22	Tenha muitos cálculos?					
23	Tenha números que você necessite entender como combiná-los?					
24	Tenha palavras que não mostrem claramente quais operações fazer?					

	Itens	A linguagem está clara? (1-5)	A linguagem está adequada para sua serie? (1-5)	Você entendeu a pergunta? (1 -5)	O item precisa ser modificado? (Sim/Não)	Sugestões de alteração
	Com que frequência você faz o que cada uma das afirmativas abaixo descreve?					
25	Quando eu estou lendo um problema matemático, eu fico pensando se existem várias maneiras de resolvê-lo.					
26	Eu presto atenção nas palavras do enunciado do problema para entender o que é necessário para resolvê-lo (por exemplo: a palavra “e” significa adição).					
27	Quando eu não entendo algo, peço explicações para o professor, para depois continuar a resolver sozinho (a).					
28	Quando eu resolvo um problema matemático, eu confiro se fiz os cálculos corretamente.					

29	Quando me deparo com um problema matemático complicado, analiso todas as suas partes separadamente e em qual sequência organizá-las, para resolvê-lo					
30	Quando eu termino a solução de um problema matemático, releio o problema e verifico se fiz as operações na ordem que deveriam ser feitas.					
31	Quando eu termino a solução de um problema matemático, avalio se a resposta está de acordo com o que foi pedido pelo problema.					
32	Quando um problema matemático é complexo, eu penso com antecedência nas operações que precisam ser feitas e em qual sequência.					
33	Quando eu tenho um problema difícil para resolver, releio várias vezes para compreender o que se pede.					
34	Quando eu faço cálculos para resolver um problema matemático, monitoro cada etapa para verificar se calculei corretamente e faço correções se necessário.					

	Itens	**A linguagem está clara? (1-5)**	**A linguagem está adequada para sua serie? (1-5)**	**Você entendeu a pergunta? (1 -5)**	**O item precisa ser modificado? (Sim/Não)**	**Sugestões de alteração**
	Com que frequência você faz o que cada uma das afirmativas abaixo descreve?					
35	Quando eu aprendo algo novo em matemática, penso em como isso está conectado com as lições anteriores.					
36	Quando eu aprendo algo novo em matemática, tento comparar com outros conceitos matemáticos similares (por exemplo: qual a diferença entre a adição de números inteiros e adição de números decimais).					

37	Eu tenho acesso a jogos matemáticos em revistas ou no computador.					
38	Quando eu resolvo problemas matemáticos, penso em situações similares do dia a dia.					
39	Eu gosto de criar exercícios matemáticos para mim mesmo e entender como resolvê-los.					

	Itens	**A linguagem está clara? (1-5)**	**A linguagem está adequada para sua serie? (1-5)**	**Você entendeu a pergunta? (1 -5)**	**O item precisa ser modificado? (Sim/Não)**	**Sugestões de alteração**
	Com que frequência você faz o que cada uma das afirmativas abaixo descreve?					
40	Quando eu tenho exercícios matemáticos para resolver e encontro a solução já feita em algum lugar, eu copio.					
41	Eu resolvo os exercícios que consigo e deixo de lado os que não sei fazer.					
42	Quando o problema matemático é difícil, eu desisto.					
43	Quando eu resolvo um problema matemático que não entendo, confiro como meus colegas resolveram.					
44	Quando estou resolvendo um problema matemático, faço todas as operações que sei e depois paro, mesmo não encontrando a solução.					
45	Quando eu não entendo o que um problema matemático pede, eu desisto.					

APÊNDICE F – PLANILHA COM AS SURGESTÕES DE ALTERAÇÕES DO PUBLICO-ALVO

Nº DO ITEM	ITENS	SUGESTÃO DE ALTERAÇÃO DE PALAVRAS PARA FACILITAR O ENTENDIMENTO DO PUBLICO-ALVO	SUGESTÃO DE ALTERAÇÃO PELO PUBLICO-ALVO	ITEM ADAPTADO
	Questionário de conhecimento metacognitivo em matemática (MKMQ)	Não houve sugestões.	Não houve sugestões.	Não houve alteração.
	Para você, quão* verdadeira é cada uma das afirmativas abaixo:	“Quão”	"o quanto"	Para você, o quanto verdadeira é cada uma das afermativas abaixo:
1	Eu resolvo facilmente problemas matemáticos, independente do número de operações necessárias.	“Independente”	"apesar do"	Eu resolvo facilmente problemas matemáticos, apesar do número de operações necessárias.
2	Eu posso resolver de imediato uma operação aritmética, mentalmente, sem usar lápis e papel.	“Operação Aritmética”		Eu posso resolver de imediato uma operação numérica: adição, subtração, multiplicação e divisão, mentalmente, e sem usar lápis e papel.
3	Eu posso fazer operações com números inteiros sem escrevê-los no papel.	Não houve sugestões.	Não houve sugestões.	Não houve alteração.
4	Eu entendo imediatamente problemas matemáticos, independente do conhecimento que eles solicitem.	Não houve sugestões.	Não houve sugestões.	Não houve alteração.
5	Eu resolvo facilmente problemas com números inteiros.	Não houve sugestões.	Não houve sugestões.	Não houve alteração.
6	Eu posso resolver corretamente operações que tenham números com muitos dígitos.	Não houve sugestões.	“Eu posso resolver corretamente operações que tenham muitos números”	Eu posso resolver corretamente operações que tenham muitos números.
	Para você, quão verdadeira é cada uma das afirmativas abaixo:	“Quão”	"o quanto"	Para você, o quanto verdadeira é cada uma das afermativas abaixo:
7	Eu fico cansado(a) quando resolvo problemas com multiplicações.	“Multiplicações”		Não houve alteração.
8	Frequentemente eu tenho dificuldades para pensar em quais operações eu preciso fazer para resolver problemas	Não houve sugestões.	Não houve sugestões.	Não houve alteração.
9	Eu não entendo frações muito bem.	Não houve sugestões.	Não houve sugestões.	Não houve alteração.
10	Eu frequentemente cometo erros quando resolvo		“Eu frequentemente cometo	Eu frequentemente cometo erros

	problemas com numeração decimal.		erros quando resolvo problemas com numeros decimais".	quando resolvo problemas com números decimais.
11	Eu acho divisão dificil.	Não houve sugestões.	Não houve sugestões.	Não houve alteração.
12	Quando eu leio um problema com muitas palavras não entendo o que tenho que fazer.	Não houve sugestões.	Não houve sugestões.	Não houve alteração.
13	Eu levo muito tempo para resolver problemas matemáticos.	Não houve sugestões.	Não houve sugestões.	Não houve alteração.
	Quão difícil você pensa que é um problema que:	"Quão"	"Para você, o quanto é dificil pensar em um problema que:"	Para você, o quanto é difícil pensar em um problema que:
14	Envolva subtração?	"Envolva"	"Tenha"	Tenha subtração?
15	Envolva divisão?	"Envolva"	"Tenha"	Tenha divisão?
16	Envolva multiplicação?	"Envolva"	"Tenha"	Tenha multiplicação?
17	Envolva adição?	"Envolva"	"Tenha"	Tenha adição?
18	Tenha números inteiros?	Não houve sugestões.	Não houve sugestões.	Não houve alteração.
19	Tenha números decimais?		"Colocar o exemplo dos números decimais"	Tenha números decimais? Exemplo (0,2; 0,035)
	Quão difícil você pensa que é um problema que:	"Quão"	"o quanto"	Para você, o quanto é dificil pensar em um problema que:
20	Tenha frações?	Não houve sugestões.	Não houve sugestões.	Não houve alteração.
21	Não expressa claramente o que se pede?	Não houve sugestões.	Não houve sugestões.	Não houve alteração.
22	Tenha muitos cálculos?	Não houve sugestões.	Não houve sugestões.	Não houve alteração.
23	Tenha números que você necessite entender como combiná-los?	Não houve sugestões.	Reformular a pergunta para facilitar a compreensão	Que tenha varios números que você precise associar?
24	Tenha palavras que não mostrem claramente quais operações fazer?	Não houve sugestões.	Não houve sugestões.	Não houve alteração.
	Com que frequência você faz o que cada uma das afirmativas abaixo descreve?	Não houve sugestões.	Não houve sugestões.	Não houve alteração.
25	Quando eu estou lendo um problema matemático, eu fico pensando se existem várias maneiras de resolvê-lo.	Não houve sugestões.	Não houve sugestões.	Não houve alteração.
26	Eu presto atenção nas palavras do enunciado do problema para entender o que é necessário para resolvê-lo (por exemplo: a palavra "e" significa adição).		Reformular a pergunta para faciltar a compreensão.	Eu presto atenção nas palavras no comando do problema para entender o que é necessário para resolvê-lo (por exemplo: a palavra "e" significa adição).
27	Quando eu não entendo algo, peço explicações para o professor, para depois continuar a resolver sozinho (a).	Não houve sugestões.	Não houve sugestões.	Não houve alteração.
28	Quando eu resolvo um problema matemático, eu	Não houve sugestões.	Não houve sugestões.	Não houve alteração.

	confiro se fiz os cálculos corretamente.			
29	Quando me deparo com um problema matemático complicado, analiso todas as suas partes separadamente e em qual sequência organizá-las, para resolvê-lo	Não houve sugestões.	Não houve sugestões.	Não houve alteração.
30	Quando eu termino a solução de um problema matemático, releio o problema e verifico se fiz as operações na ordem que deveriam ser feitas.	Não houve sugestões.	Não houve sugestões.	Não houve alteração.
31	Quando eu termino a solução de um problema matemático, avalio se a resposta está de acordo com o que foi pedido pelo problema.	Não houve sugestões.	Não houve sugestões.	Não houve alteração.
32	Quando um problema matemático é complexo, eu penso com antecedência nas operações que precisam ser feitas e em qual sequência.		Trocar a palavra "Complexo" por "Dificil".	Quando eu tenho um problema difícil para resolver, releio várias vezes para compreender o que se pede.
33	Quando eu tenho um problema difícil para resolver, releio várias vezes para compreender o que se pede.	Não houve sugestões.	Não houve sugestões.	Não houve alteração.
34	Quando eu faço cálculos para resolver um problema matemático, monitoro cada etapa para verificar se calculei corretamente e faço correções se necessário.	Não houve sugestões.	Não houve sugestões.	Não houve alteração.
	Com que frequência você faz o que cada uma das afirmativas abaixo descreve?	Não houve sugestões.	Não houve sugestões.	Não houve alteração.
35	Quando eu aprendo algo novo em matemática, penso em como isso está conectado com as lições anteriores.	Não houve sugestões.	Não houve sugestões.	Não houve alteração.
36	Quando eu aprendo algo novo em matemática, tento comparar com outros conceitos matemáticos similares (por exemplo: qual a diferença entre a adição de números inteiros e adição de números decimais).	"Similares"		Quando eu aprendo algo novo em matemática, tento comparar com outros conceitos matemáticos parecidos (por exemplo: qual a diferença entre a adição de números inteiros e adição de números decimais).
37	Eu tenho acesso a jogos matemáticos em revistas ou no computador.	Não houve sugestões.	Não houve sugestões.	Não houve alteração.
38	Quando eu resolvo problemas matemáticos, penso em situações similares do dia a dia.	"Similares"		Quando eu resolvo problemas matemáticos, penso em situações parecidas do dia a dia.
39	Eu gosto de criar exercícios matemáticos para mim mesmo e entender como resolvê-los.	Não houve sugestões.	Não houve sugestões.	Não houve alteração.

	Com que frequência você faz o que cada uma das afirmativas abaixo descreve?	Não houve sugestões.	Não houve sugestões.	Não houve alteração.
40	Quando eu tenho exercícios matemáticos para resolver e encontro a solução já feita em algum lugar, eu copio.	Não houve sugestões.	Não houve sugestões.	Não houve alteração.
41	Eu resolvo os exercícios que consigo e deixo de lado os que não sei fazer.	Não houve sugestões.	Não houve sugestões.	Não houve alteração.
42	Quando o problema matemático é difícil, eu desisto.	Não houve sugestões.	Não houve sugestões.	Não houve alteração.
43	Quando eu resolvo um problema matemático que não entendo, confiro como meus colegas resolveram.	Não houve sugestões.	Não houve sugestões.	Não houve alteração.
44	Quando estou resolvendo um problema matemático, faço todas as operações que sei e depois paro, mesmo não encontrando a solução.	Não houve sugestões.	Não houve sugestões.	Não houve alteração.
45	Quando eu não entendo o que um problema matemático pede, eu desisto.	Não houve sugestões.	Não houve sugestões.	Não houve alteração.

*. As palavras sublinhadas referem-se às palavras com sugestão de alteração pelo publico-alvo.

APÊNDICE G – *BACK TRANSLATION*

METACOGNITIVE KNOWLEDGE QUESTIONNAIRE IN MATHEMATICS (MKMQ)

Please mark with an X the number that best represents what you believe. The answers are:

1	2	3	4	5
Not true	Minimally true	Partially true	True	Absolutely true

I- Metacognitive self-knowledge (Ease/Fluency)

For you, how true is each of the statements below:

	1	2	3	4	5
I easily solve math problems regardless of the number of operations required.					
I can immediately solve a numerical operation: addition, subtraction, multiplication and division, mentally, and without using a pencil and paper.					
I can do operations with whole numbers without writing them down on paper.					
I immediately understand math problems, no matter what they ask for.					
I easily solve problems with whole numbers.					
I can correctly solve operations that have a lot of numbers.					

II- Metacognitive knowledge of self (Difficulty/Low Fluency)

For you, how true is each of the statements below:

	1	2	3	4	5
I get tired when I solve multiplication problems.					
I often have difficulty thinking about what operations I need to do to solve problems.					
I don't understand fractions very well.					
I often make mistakes when solving problems with decimal numbers.					
Division is difficult for me.					

When I read a problem with too many words I don't understand what I have to do					
I take a long time to solve math problems.					

Please mark with an X the number that best represents what you believe. The answers are:

1	2	3	4	5
Not difficult	Minimally difficult	Partially difficult	Difficult	Very difficult

III- Metacognitive knowledge of tasks (Easy/Low demands)

For you, how difficult it is to work out a problem that:

	1	2	3	4	5
Has subtraction?					
Has division?					
Has multiplication?					
Has addition?					
Has whole numbers?					
Has decimal numbers (example: 0.2; 0.035)?					

IV- Metacognitive knowledge of tasks. (Difficulty/High demands)

For you, how difficult it is to work out a problem that:

	1	2	3	4	5
Has fractions?					
Does it not clearly express what is needed?					
Has a lot of calculations?					
Has multiple numbers that you need to associate?					
Has words that do not clearly show what operations you need to do?					

Please mark with an X the number that best represents what you believe. The answers are:

1	2	3	4	5
Never	Sometimes	Often	Very often	Always

V- Metacognitive knowledge of strategies (Cognitive/Metacognitive Strategies)

How often do you do what is described in each of the statements below?

	1	2	3	4	5
When I'm reading a math problem, I think about whether there are multiple ways to solve it.					
I pay attention to the command words in the problem to understand what is needed to solve it (e.g., the word “and” means addition).					
When I don't understand something, I ask the teacher for explanations, and then continue to solve it on my own.					
When I solve a math problem, I check that I have done the calculations correctly.					
When I am faced with a complicated math problem, I analyze all its parts separately and what sequence to arrange them in, to solve it.					
When I finish solving a math problem, I reread the problem and check that I did the operations in the order they were supposed to be done.					
When I finish solving a math problem, I check whether the answer matches what the problem asked for.					
When a math problem is difficult, I think first about what operations need to be done and in what sequence.					
When I have a difficult problem to solve, I reread it several times to understand what is being asked.					
When I do calculations to solve a math problem, I keep track of each step to check that I calculated correctly and make corrections if necessary.					

VI- Metacognitive knowledge of strategies (Strategies for increasing competence)

How often do you do what is described in each of the statements below?

	1	2	3	4	5
When I learn something new in math, I think about how it connects with previous lessons.					

When I learn something new in math, I try to compare it to other similar math concepts (e.g., what is the difference between adding whole numbers and adding decimal numbers).					
I play math games in magazines or on the computer.					
When I solve math problems, I think of similar everyday situations.					
I like to create math exercises for myself and understand how to solve them.					

VII- Metacognitive knowledge of strategies (Avoidance strategies)

How often do you do what is described in each of the statements below?

	1	2	3	4	5
When I have math exercises to solve and I find the solution somewhere else, I copy it.					
I solve the exercises that I can and leave aside the ones that I don't know how to do.					
When the math problem is difficult, I give up.					
When I solve a math problem that I don't understand, I check how my colleagues solved it.					
When I'm solving a math problem, I do all the operations I know and then stop, even if I haven’t found the solution.					
When I don't understand what a math problem is asking for, I give up.					

APÊNDICE H - QUESTIONÁRIO DE CONHECIMENTO METACOGNITIVO EM MATEMÁTICA (MKMQ) - TRADUZIDO E ADAPTADO (VERSÃO FINAL)

QUESTIONÁRIO DE CONHECIMENTO METACOGNITIVO EM MATEMÁTICA (MKMQ)

Por favor, marque com um x o número que mais representa o que você acredita. As respostas são:

1	2	3	4	5
Não é verdade	Minimamente Verdade	Parcialmente verdade	Verdade	Verdade absoluta

I- Conhecimento Metacognitivo de si mesmo (Facilidade/Fluência)

Para você, o quanto verdadeira é cada uma das afirmativas abaixo:

	1	2	3	4	5
Eu resolvo facilmente problemas matemáticos, apesar do número de operações necessárias.					
Eu posso resolver de imediato uma operação numérica: adição, subtração, multiplicação e divisão, mentalmente, e sem usar lápis e papel.					
Eu posso fazer operações com números inteiros sem escrevê-los no papel.					
Eu entendo imediatamente problemas matemáticos, independente do que eles solicitem.					
Eu resolvo facilmente problemas com números inteiros.					
Eu posso resolver corretamente operações que tenham muitos números.					

II- Conhecimento Metacognitivo de si mesmo (Dificuldade/Baixa Fluência)

Para você, o quanto verdadeira é cada uma das afirmativas abaixo:

	1	2	3	4	5
Eu fico cansado(a) quando resolvo problemas com multiplicações.					
Eu frequentemente tenho dificuldades para pensar em quais operações eu preciso fazer para resolver problemas					
Eu não entendo frações muito bem.					
Eu frequentemente cometo erros quando resolvo problemas com números decimal.					
Divisão é difícil para mim.					
Quando eu leio um problema com muitas palavras não entendo o que tenho que fazer.					
Eu levo muito tempo para resolver problemas matemáticos.					

Por favor, marque com um x o número que mais representa o que você acredita. As respostas são:

1	2	3	4	5
Não é difícil	Minimamente Difícil	Parcialmente difícil	Difícil	Muito difícil

III- Conhecimento Metacognitivo de Tarefas. (Fácil/ baixa demandas)

Para você, o quanto é difícil pensar em um problema que:

	1	2	3	4	5
Tenha subtração?					
Tenha divisão?					
Tenha multiplicação?					
Tenha adição?					
Tenha números inteiros?					
Tenha números decimais? Exemplo (0,2; 0,035)					

IV- Conhecimento Metacognitivo de Tarefas. (Dificuldade/ Alta demandas)

Para você, o quanto é difícil pensar em um problema que:

	1	2	3	4	5
Tenha frações?					
Não expressa claramente o que se pede?					
Tenha muitos cálculos?					
Que tenha vários números que você precise associar?					
Tenha palavras que não mostrem claramente quais operações fazer?					

Por favor, marque com um x o número que mais representa o que você acredita. As respostas são:

1	2	3	4	5
Nunca	Às vezes	Frequentemente	Muito frequentemente	Sempre

V- Conhecimento Metacognitivo de Estratégias (Estratégias Cognitivas / Metacognitivas)

Com que frequência você faz o que cada uma das afirmativas abaixo descreve?

	1	2	3	4	5
Quando eu estou lendo um problema matemático, eu fico pensando se existem várias maneiras de resolvê-lo.					
Eu presto atenção nas palavras no comando do problema para entender o que é necessário para resolvê-lo (por exemplo: a palavra "e" significa adição).					
Quando eu não entendo algo, peço explicações para o professor, para depois continuar a resolver sozinho (a).					
Quando eu resolvo um problema matemático, eu confiro se fiz os cálculos corretamente.					
Quando me deparo com um problema matemático complicado, analiso todas as suas partes separadamente e em qual sequência organizá-las, para resolvê-lo					
Quando eu termino a solução de um problema matemático, releio o problema e verifico se fiz as operações na ordem que deveriam ser feitas.					
Quando eu termino a solução de um problema matemático, avalio se a resposta está de acordo com o que foi pedido pelo problema.					
Quando um problema matemático é difícil, eu penso com antecedência nas operações que precisam ser feitas e em qual sequência.					
Quando eu tenho um problema difícil para resolver, releio várias vezes para compreender o que se pede.					

Quando eu faço cálculos para resolver um problema matemático, monitoro cada etapa, para verificar se calculei corretamente e faço correções se necessário.					

VI- Conhecimento Metacognitivo de Estratégias (Estratégias para aumento da competência)

Com que frequência você faz o que cada uma das afirmativas abaixo descreve?

	1	2	3	4	5
Quando eu aprendo algo novo em matemática, penso em como isso está conectado com as lições anteriores.					
Quando eu aprendo algo novo em matemática, tento comparar com outros conceitos matemáticos parecidos (por exemplo: qual a diferença entre a adição de números inteiros e adição de números decimais).					
Eu jogo jogos matemáticos em revistas ou no computador.					
Quando eu resolvo problemas matemáticos, penso em situações parecidas do dia a dia.					
Eu gosto de criar exercícios matemáticos para mim mesmo e entender como resolvê-los.					

VII- Conhecimento Metacognitivo de Estratégias (Estratégias de Esquiva)

Com que frequência você faz o que cada uma das afirmativas abaixo descreve?

	1	2	3	4	5
Quando eu tenho exercícios matemáticos para resolver e encontro a solução já feita em algum lugar, eu copio.					
Eu resolvo os exercícios que consigo e deixo de lado os que não sei fazer.					
Quando o problema matemático é difícil, eu desisto.					
Quando eu resolvo um problema matemático que não entendo, confiro como meus colegas resolveram.					
Quando estou resolvendo um problema matemático, faço todas as operações que sei e depois paro, mesmo não encontrando a solução.					
Quando eu não entendo o que um problema matemático pede, eu desisto.					

ANEXO A – EMAIL COM A AUTORIZAÇÃO DOS AUTORES DO INSTRUMENTO

Re: Assunto: Re: Metacognitive Knowledge in Mathematics Questionnaire

De: efklides@psy.auth.gr

Para: marcosgmouras@yahoo.com.br

Data: terça-feira, 12 de novembro de 2019 às 05:23 BRT

Yes, you have permission to translate and adapt the questionnaire in your mother tongue.

Best

Anastasia

ANEXO B – PARECER DO COMITÊ DE ÉTICA

UFPA - INSTITUTO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ

PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: CORRELATOS ENTRE METACOGNIÇÃO MATEMÁTICA E VARIABILIDADE DA FREQUÊNCIA CARDÍACA EM ESTUDANTES UNIVERSITÁRIOS

Pesquisador: RAYZA DE OLIVEIRA SOUZA

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 40368920.9.0000.0018

Instituição Proponente: Instituto de Educação Matemática e Científica

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 4.432.422

Apresentação do Projeto:

O trabalho objetiva demonstrar a associação da VFC, por intermédio do tônus vagal cardíaco, com o conhecimento metacognitivo matemático em estudantes universitários. A amostra será composta por 150 estudantes universitários, futuros professores de matemática. Deverá ser entregue a cada participante, um termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE) com todas as informações da atividade a ser realizada, juntamente com um questionário de anamnese. Depois de esclarecidas e autorizadas, transcorreremos de forma individual com a aplicação da escala de Ansiedade Matemática para adultos (Escala MARS-S), acompanhada do questionário de conhecimento metacognitivo

matemático (Questionário MKMQ). O tempo previsto para essa atividade que demoninaremos pré-experimento será em torno de 20 minutos. A última seção correspondente ao monitoramento da VFC. Esse monitoramento será baseada na Teoria Tanque Vagal na qual destaca a importância de considerar os 3Rs do funcionamento do Controle Vagal Cardíaco (repouso, reatividade e recuperação). O tempo previsto deste protocolo de pesquisa tem como média, 20 minutos.

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo Primário:

Investigar correlações entre o Controle Vagal Cardíaco e a metacognição matemática e ansiedade matemática em estudantes universitários;

Endereço: Rua Augusto Corrêa nº 01- Campus do Guamá ,UFPA- Faculdade de Enfermagem do ICS - sala 13 - 2º and.
Bairro: Guamá **CEP:** 66.075-110
UF: PA **Município:** BELEM
Telefone: (91)3201-7735 **Fax:** (91)3201-8028 **E-mail:** cepccs@ufpa.br

UFPA - INSTITUTO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ

Objetivos Secundários:

• Analisar o Tônus vagal cardíaco em indivíduos adultos que apesentem maior e menor processamento metacognitivo matemático;

• Fazer análise de mediação considerando as seguintes variáveis: metacognição matemática, VFC, Ansiedade Matemática e Desempenho Matemático;

• Tradução e validação do Questionário de Conhecimento Metacognitivo Matemático (MKMQ).

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Riscos:

Considerando a natureza de nossos instrumentos metodológicos: questionário autorelatado, Escala de ansiedade e medida psicofisiológica não invasiva, entendemos que os riscos serão mínimos aos participantes. No mais, pode haver algum tipo de constrangimento no momento do teste de desempenho matemático e no ato de colocar a cinta do cardiofrequecímetro para o acompanhamento da Variabilidade da Frequência Cardíaca; no

entanto, faremos todo o possível para minimizar os riscos.

Benefícios:

Espera-se encontrar marcadores biológicos que contribuam com o aprendizado matemático de professores em formação inicial.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

O protocolo encaminhado dispõe de critérios definidos conforme resolução 466/12.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Os termos apresentados contemplam as orientações do sistema CEP/CONEP.

Recomendações:

Sem recomendações.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Diante do exposto somos pela aprovação do projeto.Este é nosso parecer, SMJ.

Considerações Finais a critério do CEP:

Endereço: Rua Augusto Corrêa nº 01- Campus do Guamá ,UFPA- Faculdade de Enfermagem do ICS - sala 13 - 2º and.
Bairro: Guamá **CEP:** 66.075-110
UF: PA **Município:** BELEM
Telefone: (91)3201-7735 **Fax:** (91)3201-8028 **E-mail:** cepccs@ufpa.br

UFPA - INSTITUTO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ

Continuação do Parecer: 4.432.422

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1636329.pdf	24/11/2020 14:34:40		Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE.docx	24/11/2020 14:34:21	RAYZA DE OLIVEIRA SOUZA	Aceito
Outros	Curriculo_Lattes.pdf	16/11/2020 13:51:20	RAYZA DE OLIVEIRA SOUZA	Aceito
Brochura Pesquisa	brochura_da_pesquisa.docx	16/11/2020 11:12:30	RAYZA DE OLIVEIRA SOUZA	Aceito
Cronograma	cronograma_1.jpg	16/11/2020 11:08:54	RAYZA DE OLIVEIRA SOUZA	Aceito
Outros	termo_de_compromisso_do_pesquisador.pdf	16/11/2020 11:00:35	RAYZA DE OLIVEIRA SOUZA	Aceito
Outros	termo_de_aceite_de_orientador_Tadeu.pdf	16/11/2020 10:51:05	RAYZA DE OLIVEIRA SOUZA	Aceito
Outros	termo_de_aceite_do_orientador_guilherme.pdf	16/11/2020 10:49:28	RAYZA DE OLIVEIRA SOUZA	Aceito
Outros	isencao_onus_financeiro.pdf	16/11/2020 10:46:17	RAYZA DE OLIVEIRA SOUZA	Aceito
Declaração de Pesquisadores	declaracao_de_concordancia_pesquisadores.pdf	16/11/2020 10:40:41	RAYZA DE OLIVEIRA SOUZA	Aceito
Declaração de concordância	declaracao_de_concordancia.pdf	16/11/2020 10:38:24	RAYZA DE OLIVEIRA SOUZA	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto_Mestrado_Rayza.docx	16/11/2020 10:30:46	RAYZA DE OLIVEIRA SOUZA	Aceito
Outros	carta_de_encaminhamento.pdf	16/11/2020 10:28:01	RAYZA DE OLIVEIRA SOUZA	Aceito
Folha de Rosto	folha_de_rosto.pdf	16/11/2020 10:09:32	RAYZA DE OLIVEIRA SOUZA	Aceito

Situação do Parecer:
Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:
Não

Endereço: Rua Augusto Corrêa nº 01- Campus do Guamá ,UFPA- Faculdade de Enfermagem do ICS - sala 13 - 2º and.
Bairro: Guamá **CEP:** 66.075-110
UF: PA **Município:** BELEM
Telefone: (91)3201-7735 **Fax:** (91)3201-8028 **E-mail:** cepccs@ufpa.br

UFPA - INSTITUTO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ

Continuação do Parecer: 4.432.422

BELEM, 01 de Dezembro de 2020

Assinado por:
Wallace Raimundo Araujo dos Santos
(Coordenador(a))

Endereço: Rua Augusto Corrêa nº 01- Campus do Guamá ,UFPA- Faculdade de Enfermagem do ICS - sala 13 - 2º and.
Bairro: Guamá **CEP:** 66.075-110
UF: PA **Município:** BELEM
Telefone: (91)3201-7735 **Fax:** (91)3201-8028 **E-mail:** cepccs@ufpa.br

ANEXO C – TERMO DE CONSETIMENTO E ESCLARECIDO DO PÚBLICO-ALVO

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
INSTITUTO DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA E CIENTIFICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E MATEMÁTICA

TERMO DE CONSENTIMENTO E ESCLARECIDO

Meu nome é Layane Caroline Silva Lima Braun, sou discente do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática da Universidade Federal do Pará, e estou realizando esta pesquisa intitulada "**TRADUÇÃO E VALIDAÇÃO DO *METACOGNITIVE KNOWLEDGE IN MATHEMATICS QUESTIONNAIRE (MKMQ)* PARA O CONTEXTO BRASILEIRO**", sob orientação dos professores, Prof. Dr. Tadeu Oliver Gonçalves e Prof. Dr. Marcos Guilherme Moura Silva. No qual o(a) aluno(a) _____ está sendo convidado(a) para participar, como voluntário, em uma pesquisa acadêmica. Para que ele(a) possa participar, é necessário o assentimento dele(a) e a sua autorização. Desta forma, apresentamos os procedimentos da pesquisa.

- Aplicação de um questionário referente à metacognição matemática;
- Tendo como objetivo a avaliação deste questionário pelo aluno (a).
- Aplicação do questionário durará no máximo 60 mim.

Eu, concordo em consentir a participação do (a) _____ nesta pesquisa.

_____
Assinatura do(a) responsável.

_____
Layane Caroline Silva Lima Braun
Pesquisadora responsável