

Relações entre compreensão e resolução de problemas de estrutura multiplicativa

Leidy Johana Peralta Marín

Universidade Federal de Pernambuco
Bogotá, Colômbia

✉ ljperaltamarin@gmail.com

id 0000-0002-5015-2518

Alina Galvão Spinillo

Universidade Federal de Pernambuco
Recife, PE — Brasil

✉ alinaspinillo@hotmail.com

id 0000-0002-6113-4454

Sintria Labres Lautert

Universidade Federal de Pernambuco
Recife, PE — Brasil

✉ sintria.lautert@ufpe.br

id 0000-0002-7732-0999



2238-0345 

10.37001/ripem.v13i4.3455 

Recebido • 31/05/2023

Aprovado • 30/08/2023

Publicado • 15/09/2023

Editor • Gilberto Januario 

Resumo: O objetivo do estudo foi investigar as relações entre compreensão do enunciado de problemas de estrutura multiplicativa e o desempenho na resolução desses problemas. Estudantes do 3º, 4º e 5º anos foram individualmente solicitados a solucionar problemas de multiplicação e de divisão (Tarefa de Resolução) e a responder perguntas sobre o enunciado dos problemas (Tarefa de Compreensão). Nos três anos escolares foi mais fácil compreender o que precisava ser encontrado no problema (informação literal) do que compreender que operação e quais números usar em sua resolução (informações inferenciais). Apesar do desempenho nos três anos escolares ter sido limitado, foram identificadas relações entre compreensão do enunciado dos problemas e a capacidade de resolvê-los, uma vez que compreender o que precisava ser encontrado e identificar as informações numéricas relevantes tiveram impacto positivo na resolução dos problemas. Esse impacto foi mais expressivo que a capacidade de identificar a operação apropriada a ser aplicada.

Palavras-chave: Compreensão de Problemas Matemáticos. Resolução de Problemas Matemáticos. Problemas de Estrutura Multiplicativa. Ensino Fundamental.

Relationships between understanding and solving word problems of multiplicative structure

Abstract: The objective of the study was to investigate the relationships between understanding word problems of multiplicative structure and performance when solving these problems. Third, 4th and 5th grades students were asked to solve multiplication and division problems (Problem-Solving Task) and to answer questions about the statement of the problems (Problem-Understanding Task). For the three school years it was easier to understand what needed to be found in the problem (literal information) than to understand which operation and which numbers to use in the resolution of the problem (inferential information). Although performance in the three school years was limited, relationships were identified between understanding the word the problems and the ability to solve them. Understanding what needed to be found and identifying the relevant numerical information had a positive impact on solving the problems, and it was more significant than the ability to identify the appropriate operation to be applied.

Keywords: Understanding Mathematical word Problems. Solving Mathematical word Problems. Multiplicative Structure Problems. Elementary School.

Relaciones entre comprensión y resolución de problemas de estructura multiplicativa

Resumen: El objetivo del estudio fue investigar las relaciones entre la comprensión de enunciados de problemas de estructura multiplicativa y el desempeño en la resolución de estos problemas. A estudiantes de 3°, 4° y 5° grado se les pidió individualmente resolver problemas de multiplicación y división (Tarea de solución) y responder a preguntas sobre el enunciado de los problemas (Tarea de comprensión). En los tres grados fue más fácil comprender lo que debe ser encontrado en el problema (información literal) que comprender qué operación y qué números usar al solucionarlos (información inferencial). Aunque el desempeño en los tres grados fue limitado, se identificaron relaciones entre comprender los enunciados de los problemas y resolverlos, ya que comprender lo que debe ser encontrado e identificar la información numérica relevante impactó positivamente en la resolución de los problemas. Este impacto fue más expresivo que la capacidad de identificar la operación adecuada a ser aplicada.

Palabras clave: Comprensión de Problemas Matemáticos. Resolución de Problemas Matemáticos. Problemas de Estructura Multiplicativa. Educación Primaria.

1 Introdução¹

Os problemas matemáticos verbais ou histórias matemáticas, como são denominados por Mattarella-Micke e Beilock (2010), são um dos componentes chave no ensino da matemática e, ainda, um dos desafios para as crianças do ensino fundamental. Nos problemas, a informação é apresentada sob a forma de uma breve narrativa e não em notação matemática (Verschaffel, Greer & De Corte, 2000) ou sob a forma de problemas fechados e abertos (Figueiredo, 2021). Diversos pesquisadores comentam que, para resolvê-los, os alunos precisam realizar as operações matemáticas necessárias e compreender o texto apresentado (e.g., Cummins, Kintsch, Reusser & Weimer, 1988; Daroczy, Wolska, Meurers & Nuerk, 2015). Assim, para além da competência numérica, os aspetos linguísticos também desempenham um papel significativo no processo de resolução. Isso foi corroborado por Pongsakdi *et al.* (2020) que classificaram os participantes de sua pesquisa em quatro grupos: habilitados na compreensão de texto e com dificuldades em aritmética; limitados na compreensão de texto e habilitados em aritmética; dificuldades em ambas as competências; e habilitados em ambas as competências. Os resultados indicaram que o bom desempenho na resolução de problemas demandava ambas as competências.

A investigação das relações entre compreensão e resolução de problemas requer estabelecer uma associação mais ampla entre matemática e a compreensão de leitura. Essa associação tem sido examinada de diferentes maneiras. Vilenius-Tuohimaa, Aunolab e Nurmib (2008), por exemplo, ao compararem crianças com diferentes níveis de compreensão de um texto narrativo, observaram que o desempenho em problemas de matemática estava fortemente relacionado com o desempenho em leitura. Resultado semelhante foi documentado em pesquisas que apontaram o impacto preditivo da leitura sobre habilidades matemáticas ao longo dos anos do ensino fundamental em que a capacidade de decodificar e reconhecer palavras se correlacionava positivamente com o desempenho em matemática (e.g., Björn, Aunola & Nurmi, 2016; Fuchs, Gilbert, Fuchs, Seethaler & Martin, 2018; Hadiano, Damaianti, Mulyati &

¹ A investigação relatada neste artigo é um recorte da tese de doutoramento realizada pela primeira autora, sob orientação da segunda autora no Programa de Pós-Graduação em Psicologia Cognitiva na Universidade Federal de Pernambuco.

Sastromiharjo, 2021). Em um estudo longitudinal de dois anos, Jordan, Hanich e Kaplan (2003) verificaram que as dificuldades de leitura eram preditoras dos progressos das crianças em matemática, mas que as dificuldades em matemática não tinham qualquer efeito sobre os progressos das crianças em leitura. Esse resultado esclarece a direção da correlação identificada entre compreensão de leitura e o desempenho em matemática. De modo geral, essas investigações revelam que muitas das dificuldades na resolução de problemas decorrem de limitações que as crianças apresentam na decodificação de palavras e no vocabulário, especialmente quanto ao significado dos termos nele presentes.

Assim como Stephany (2021), Spinillo e Marín (2022) afirmam que os problemas verbais são textos que têm que ser lidos e compreendidos. Comentam, ainda, que, assim como ocorre com outros tipos de texto como o narrativo e o expositivo, as dificuldades que as crianças enfrentam para compreendê-lo vão além daquelas relativas à decodificação e ao vocabulário. Segundo as autoras, é necessário que haja uma mudança de paradigma na investigação das relações entre compreensão e resolução de problemas, de modo que os estudos procurem examinar a compreensão do texto matemático, e não apenas a capacidade de decodificar e de atribuir significado às palavras. Essa proposta encontra suporte em estudos realizados no âmbito da compreensão textual que têm como referencial teórico de maior aceitabilidade o modelo de Construção-Integração proposto por van Dijk e Kintsch (1983) e Kintsch (1998). De acordo com esta perspectiva teórica, as pessoas constroem uma representação mental — um modelo situacional² — do texto que leem. Os modelos de situação representam as personagens, as suas ações e os objetos com que interagem. Isto não seria diferente em relação ao texto matemático, no caso o enunciado de problemas verbais, de modo que o modelo situacional seria uma instância decisiva para a resolução.

Os impactos na construção de um modelo situacional são cruciais para processar problemas com sucesso (Thevenot, 2010), de forma que modelos situacionais que contradizem as expectativas dos leitores sobre a operação matemática necessária para solucionar o problema podem prejudicar sua resolução (Coquin-Viennot & Moreau, 2007). Além disso, mesmo pequenas alterações na formulação de um problema matemático podem alterar o seu modelo situacional e ter um efeito negativo no desempenho, como demonstrado por Mattarella-Micke e Beilock (2010) em estudo em que os participantes liam problemas verbais de multiplicação em que conjuntos de objetos estavam associados ou não associados a um protagonista. Voyer (2011) também observou que o modelo situacional tem impacto no desempenho das crianças na resolução de problemas. O autor investigou as relações entre fatores relativos aos participantes (competências aritméticas) e fatores relativos ao problema verbal em si mesmo (tipo de informação incluída no texto do problema). Os resultados mostraram que a influência do modelo situacional depende tanto do tipo de informação relativa ao problema como das competências aritméticas da criança. De modo geral, essas investigações evidenciaram que o modelo situacional gerado por um problema matemático verbal é importante, uma vez que pode afetar os processos de resolução.

Stephany (2021) examinou se a habilidade de construir um modelo situacional influenciaria o desempenho na resolução de problemas, investigando os fatores que entrariam em jogo na construção desse modelo. Em termos gerais, os principais resultados revelaram que: (i) as crianças que monitoram o seu processo de leitura e tendem a ler os textos como um todo (e não palavra a palavra) tiveram mais sucesso na construção de um modelo situacional; (ii) o estabelecimento de inferências teve um efeito na construção de um modelo situacional; e (iii)

² De acordo com Kintsch (1998), modelo situacional é uma representação mental que corresponde às elaborações do leitor baseadas em seus conhecimentos prévios (lingüísticos e de mundo).

foram utilizadas estratégias de solução adequadas quando elas eram capazes de construir um modelo situacional. A conclusão foi que quando o modelo situacional era efetivamente construído, as crianças eram bem-sucedidas na resolução dos problemas.

O que se pode notar a partir desses estudos é que a compreensão de problemas matemáticos possui semelhanças com o processo geral envolvido na compreensão de outros tipos de textos. Apesar dessa semelhança, Kintsch e Greeno (1985) ressaltam que compreender problemas matemáticos, diferentemente de outros tipos de textos, requer lidar com a linguagem matemática e com a necessidade de realizar algo para obter uma dada informação. De acordo com os autores, para compreender problemas matemáticos é necessário identificar: (i) o conteúdo semântico de cada oração; (ii) os esquemas que representam as propriedades e relações entre os referentes e as quantidades a eles associadas; e (iii) os esquemas de ação que se referem aos cálculos para a resolução do problema.

Nesher, Hershkovitz e Novatna (2003) enfatizam que a estrutura superficial do problema é de grande relevância, pois gera uma primeira interpretação do texto matemático e uma representação mental. Dessa interpretação surge a estrutura ou esquema proposicional da lógica subjacente ao problema baseada em seus elementos e nas relações entre eles. Em seguida emerge o modelo matemático relativo às operações a serem empregadas para a resolução. Portanto, avaliar a compreensão das proposições contidas neste tipo de texto requer considerar tanto aspectos da primeira representação do problema como a geração de inferências que estão associadas às relações que foram estabelecidas para, assim, encontrar a resposta à pergunta do problema.

A discussão aqui apresentada torna evidente a necessidade de se investigar a compreensão de problemas matemáticos a partir de uma abordagem relativa ao texto como um todo, não se circunscrevendo apenas ao nível da palavra. Poucos são os estudos que adotam essa abordagem. Um raro exemplo, é o estudo de intervenção conduzido por Kurshumlia e Vula (2019) com estudantes do 4º ano do ensino fundamental que, em sala de aula, eram instruídos a usar estratégias de leitura de textos para compreender o enunciado de problemas matemáticos. Observou-se que a melhora na habilidade de compreensão do enunciado teve um impacto positivo na resolução de problemas. Outras investigações também adotam esta abordagem, como é o caso das pesquisas realizadas por Valverde (2012), Arenales (2015) e Gálvez (2012) cujos resultados, de forma geral, revelaram que estudantes do 3º ao 6º ano do ensino fundamental tinham dificuldades em identificar as informações numéricas que efetivamente deveriam ser usadas na resolução do problema, em identificar o que precisaria ser encontrado e em escolher a operação a ser aplicada para sua resolução. De acordo com nossa análise, essas investigações contribuem em duas direções. Primeiro por examinarem a compreensão do texto matemático como um todo e não apenas ao nível da palavra. Segundo por examinarem a compreensão do enunciado do problema por meio de recursos advindos da linguística textual, especificamente da compreensão textual. Contudo, apesar de relevantes, essas pesquisas não esclarecem determinadas questões acerca das relações entre compreensão e resolução de problemas, sendo a presente investigação uma possibilidade de avanço nesta direção.

Considerando que identificar as informações numéricas que são efetivamente necessárias para a resolução de um problema, identificar o que precisa ser encontrado e escolher a operação apropriada são aspectos que precisam ser compreendidos por aquele que busca solucionar um problema matemático, o presente estudo teve por objetivos investigar qual dessas instâncias seria a mais difícil de compreender e qual delas teria um impacto mais expressivo sobre o desempenho na resolução de problemas. Para isso, foi aplicada uma tarefa de compreensão que envolvia essas três instâncias que eram examinadas por meio de perguntas

abertas acerca do enunciado de problemas matemáticos. Responder perguntas sobre um texto é recurso metodológico amplamente utilizado em pesquisas sobre compreensão de textos narrativos. Como mencionado, o enunciado do problema é um tipo de texto. Em sendo assim, sua compreensão por parte do indivíduo pode ser examinada por meio de um recurso metodológico oriundo da linguística textual.

O desempenho relativo a cada uma dessas instâncias foi comparado ao desempenho na resolução de problemas com vistas a explorar as relações entre compreensão do enunciado e resolução do problema. No presente estudo optou-se por focalizar problemas de estrutura multiplicativa que são considerados os mais complexos no campo da aritmética (ver Vergnaud, 1983, 2009). De forma adicional, investigou-se o desempenho tanto na compreensão como na resolução dos problemas por crianças alunas de diferentes anos do ensino fundamental com o objetivo de examinar se haveria alterações com o avanço da escolaridade.

2 Método

2.1 Participantes

A amostra, escolhida por conveniência em função da disponibilidade das escolas em permitir o acesso aos alunos, foi composta por 120 crianças, de ambos os sexos, que frequentavam escolas públicas e privadas da cidade de Recife. Os participantes foram igualmente divididos em três grupos: 3º ano (média de idade: 8 anos e 7 meses, $DP = 1,09$), 4º ano (média de idade: 9 anos e 8 meses, $DP = 1,04$) e 5º ano (média de idade: 10 anos e 7 meses, $DP = 1,18$). A opção por esses anos escolares deveu-se ao fato de que os alunos desse segmento do ensino fundamental ainda apresentam dificuldades na resolução de problemas de estrutura multiplicativa. Os participantes não apresentavam limitações intelectuais, motoras ou sensoriais.

2.2 Procedimento e material

Cada participante foi entrevistado individualmente em duas sessões com tempo livre para sua realização. As sessões foram conduzidas no ambiente escolar, em sala disponibilizada para a realização da coleta de dados. Na primeira sessão foi aplicada a Tarefa de Resolução e na segunda, a Tarefa de Compreensão. A ordem de apresentação foi fixa para evitar que as perguntas na Tarefa de Compreensão influenciassem a solução dos problemas na Tarefa de Resolução. Ambas as tarefas envolviam problemas multiplicação e de divisão classificados conforme a tipologia proposta por Vergnaud (1990, 2009): problemas de isomorfismo e problemas de produto de medidas. Nos problemas apresentados em ambas as tarefas havia informações numéricas relevantes e irrelevantes para a sua resolução.

2.3 Tarefa de resolução

Esta tarefa tinha por objetivo avaliar o desempenho na resolução de problemas de estrutura multiplicativa. Foram apresentados quatro problemas, sendo dois de isomorfismo (um de multiplicação e outro de divisão) e dois de produto de medidas (um de multiplicação e outro de divisão).

Problemas de Isomorfismo

Multiplicação: Bruna é uma menina de 9 anos de idade. Ela pendura 2 blusas em cada cabide em seu guarda-roupa e coloca suas 5 calças na gaveta. Ela precisa de 8 cabides para guardar todas as suas blusas. Ao todo, quantas blusas ela tem? (informações numéricas relevantes: 2 blusas e 8 cabides)

Divisão: Uma fábrica de brinquedos produziu 28 bonecas para o dia 12 de outubro, dia das crianças. O dono da fábrica vai precisar de 4 caixas para colocar as bonecas e enviar para as suas 2 lojas venderem. Quantas bonecas ele vai colocar em cada caixa? (informações numéricas relevantes: 28 bonecas e 4 caixas)

Problemas de Produto de Medidas

Multiplicação: Maria fez 11 anos e convidou 5 colegas para comemorar seu aniversário na sorveteria da esquina. A sorveteria serve 6 sabores de sorvete e 3 caldas diferentes. Cada pessoa só pode escolher um sabor e um tipo de calda. Quantas combinações diferentes de sabores e calda podem ser feitas nessa sorveteria? (informações numéricas relevantes: 6 sabores de sorvete e 3 caldas diferentes)

Divisão: Uma loja vende 6 malas por dia. Cada mala custa 24 reais. Cada tipo de mala tem uma cor e um tamanho diferente. A loja vende 12 tipos de malas de 3 tamanhos. De quantas cores as malas podem ser? (informações numéricas relevantes: 3 tamanhos e 12 tipos de malas)

Os problemas, impressos em cartelas, eram apresentados um por vez em ordem definida por sorteio com cada participante, sendo lidos pela criança juntamente com a examinadora. Lápis e papel foram disponibilizados. Os grafismos das crianças foram registrados em protocolos individuais relativos a cada participante.

2.4 Tarefa de compreensão

O objetivo desta tarefa era avaliar a compreensão acerca de três instâncias consideradas essenciais para a compreensão de problemas matemáticos, conforme ressaltado por Kintsch e Greeno (1985) e documentado em pesquisas realizadas com crianças (Arenales, 2015; Gálvez, 2012; Valverde, 2012): (i) o que precisa ser encontrado, (ii) a operação a ser aplicada, e (iii) as informações numéricas que devem ser usadas na resolução do problema. Essas instâncias estavam representadas nas três perguntas que constituíam esta tarefa, a saber: Pergunta 1: O que precisa ser encontrado para resolver o problema? Pergunta 2: Se você fosse resolver o problema, qual seria a conta que você iria usar?; e Pergunta 3: Quais os números que você iria usar? Como mencionado, o método de responder perguntas acerca de um dado texto é amplamente utilizado em pesquisas na área de compreensão textual, sobretudo em textos narrativos, sendo aqui adotado no exame da compreensão de textos matemáticos, no caso, o enunciado de problemas verbais.

Inicialmente o participante era informado que não teria que resolver os quatro problemas que seriam apresentados, tendo apenas que os ler com atenção para, em seguida, responder perguntas sobre eles. Os problemas eram análogos àqueles apresentados na Tarefa de Resolução, a saber:

Problemas de Isomorfismo

Multiplicação: Um pacote de biscoito custa 7 reais. Em cada pacote vem 8 biscoitos de morango. Livânia comprou 5 pacotes de biscoito e 4 caixinhas de suco de laranja no supermercado. Quantos biscoitos ela vai ter no total? (informações numéricas relevantes: 8 biscoitos e 5 pacotes de biscoito)

Divisão: No campinho 5 amigos foram jogar futebol. Depois de 2 horas de jogo, eles compraram 15 latinhas de refrigerante e 10 bolinhos de chocolate. Todos eles beberam a mesma quantidade de latinhas. Quantas latinhas cada um deles bebeu? (informações numéricas relevantes: 5 amigos e 15 latinhas de refrigerante)

Produto de medidas

Multiplicação: Pedro vai passar 4 dias na casa de praia de seu avô. Na mala ele vai colocar 3 camisetas e 5 bermudas. Ele vai levar também seus 2 brinquedos preferidos. Ele quer combinar as camisetas e as bermudas para formar conjuntos. Quantos conjuntos diferentes ele pode formar? (informações numéricas relevantes: 3 camisetas e 5 bermudas)

Divisão: A lanchonete do bairro fica no número 48 da Rua da Alegria. Lá, eles vendem 12 tipos diferentes de sanduíches e 6 sabores diferentes de sucos de fruta. No cardápio eles oferecem 4 recheios. Quantos tipos de pães eles têm para preparar esses sanduíches? (informações numéricas relevantes: 12 tipos de sanduíches e 4 recheios)

Os problemas, impressos em cartelas, eram apresentados um por vez em ordem definida por sorteio com cada participante, sendo lidos pela criança juntamente com a examinadora. Cada problema era seguido das três perguntas acima mencionadas, apresentadas oralmente uma por vez, em ordem fixa, a saber: Pergunta 1: O que precisa ser encontrado para resolver o problema?; Pergunta 2: Se você fosse resolver o problema, qual seria a conta que você iria usar?; e Pergunta 3: Quais os números que você iria usar? As respostas foram registradas por escrito pela examinadora em protocolos individuais relativos a cada participante.

3 Resultados e discussão

Os dados foram analisados em função do número de acertos em ambas as tarefas. Inicialmente são apresentados os resultados na Tarefa de Compreensão, comparando-se o desempenho em cada uma das três perguntas com vistas a examinar qual dessas instâncias seria a mais difícil de compreender. Na sequência, são feitas comparações entre esses resultados e aqueles obtidos na Tarefa de Resolução. Comparações entre as tarefas foram feitas considerando cada uma das instâncias envolvidas nas três perguntas na Tarefa de Compreensão com o objetivo de investigar qual delas teria um impacto mais expressivo no desempenho na Tarefa de Resolução de problemas.

3.1 Tarefa de Compreensão

Para responder à Pergunta 1 (O que precisa ser encontrado para resolver o problema?), era necessário considerar a informação literal que estava explicitamente mencionada no texto sob forma de pergunta ao final do enunciado de cada problema. Exemplos: “*Quantos biscoitos ela vai ter no total.*”, “*Quantas latinhas de refrigerante cada um bebeu*”, “*A quantidade de conjuntos que ele pode formar.*”

Para responder à Pergunta 2 (Se você fosse resolver o problema, qual seria a conta que você iria usar?), era necessário identificar as relações existentes entre as informações numéricas relevantes e o que precisava ser encontrado, conforme explicitado na pergunta do problema. As respostas dadas pelos participantes a esta questão nunca envolveram mais do que uma operação.

Para responder à Pergunta 3 (Quais os números que você iria usar?), era necessário identificar, dentre as informações numéricas presentes no texto do problema, aquelas que eram relevantes para sua resolução. Só foi considerada correta a resposta em que a criança indicou os dois números efetivamente relevantes para a resolução.

Como mostra a Tabela 1, o Teste Qui-Quadrado não identificou associações significativas entre os anos escolares em cada questão ($\chi^2 = 2,0065$, gl = 4, $p > .05$). Para examinar se existiria uma associação em cada ano escolar e as perguntas, foi aplicado o Teste Qui-Quadrado de Aderência. Esse teste revelou associação significativa no 3º ano ($\chi^2 = 23,116$,

gl = 2, $p < 0,01$), 4º ano ($\chi^2 = 9,515$, gl = 2, $p < 0,01$) e 5º ano ($\chi^2 = 11,484$, gl = 2, $p < 0,01$).

Tabela 1: Número e percentual de acertos (entre parênteses) em cada pergunta na Tarefa de Compreensão em cada ano escolar (máximo = 160)

Ano Escolar	Pergunta 1 O que precisa ser encontrado para resolver o problema?	Pergunta 2 Se você fosse resolver o problema, qual seria a conta que você iria usar?	Pergunta 3 Quais os números que você iria usar?
3º ano	110 (68,8)	56 (35)	64 (40)
4º ano	104 (65)	67 (41,8)	74 (46,3)
5º ano	128 (80)	82 (51,2)	93 (58,1)

Fonte: Dados da pesquisa

Esses resultados devem-se ao fato de o desempenho em cada uma das três perguntas não ter variado entre os anos escolares. No entanto, o teste também revelou que nos três anos escolares o desempenho na Pergunta 1 (O que precisa ser encontrado para resolver o problema?) foi melhor do que nas outras perguntas. Isso indica que as crianças desses anos escolares não demonstraram dificuldades em identificar o que deve ser encontrado nos problemas. Verificou-se também que, nos três anos escolares, as crianças tiveram dificuldades em identificar a operação a ser utilizada (Pergunta 2) e em identificar a informação numérica que deveria utilizar para resolver os problemas (Pergunta 3). Talvez isso tenha ocorrido porque a informação acerca do que é buscado no problema (Pergunta 1) está literalmente expressa no texto sob forma de pergunta, enquanto as demais informações precisam ser inferidas.

Uma análise adicional foi conduzida com vistas a identificar níveis de compreensão dos participantes em relação a cada uma das três perguntas que lhes eram endereçadas. Em função do número de acertos obtido em cada pergunta, foi atribuída uma pontuação que variava de 0 a 4 pontos. Assim, os participantes foram classificados em um dentre três níveis de compreensão, a saber: Nível 1 (fraco): crianças que obtinham zero ou um ponto; Nível 2 (regular): crianças que obtinham dois pontos; e Nível 3 (bom): crianças que obtinham três ou quatro pontos. De acordo com esta classificação, uma mesma criança poderia ter níveis de compreensão que variavam de uma pergunta para outra, por exemplo, ser classificada no Nível 3 em relação à Pergunta 1, no Nível 2 na Pergunta 3 e no Nível 1 na Pergunta 2. A distribuição dos participantes nesses níveis em cada pergunta em cada ano escolar consta na Tabela 2.

Tabela 2: Número e percentual de crianças (entre parênteses) em cada nível em cada pergunta na Tarefa de Compreensão por ano escolar (máximo: 40)

Perguntas	3º ano			4º ano			5º ano		
	N1	N2	N3	N1	N2	N3	N1	N2	N3
P1	8 (20)	6 (15)	26 (65)	13 (32,5)	3 (7,5)	24 (60)	6 (15)	3 (7,5)	31 (77,5)
P2	20 (50)	13 (32,5)	7 (17,5)	17 (42,5)	11 (27,5)	12 (30)	14 (35)	7 (17,5)	19 (47,5)
P3	21 (52,5)	5 (12,5)	14 (35)	19 (47,5)	4 (10)	17 (42,5)	13 (32,5)	4 (10)	23 (57,5)

Note: P1 (O que precisa ser encontrado para resolver o problema?), P2 (Se você fosse resolver o problema, qual seria a conta que você iria usar?), e P3 (Quais os números que você iria usar?). N1 (nível fraco), N2 (nível regular), e N3 (nível bom).

Fonte: Dados da pesquisa

Devido ao valor baixo das células, não foi possível aplicar qualquer tratamento estatístico apropriado, sendo os resultados na Tabela 2 discutidos em termos de tendências. Como pode ser visto, a maioria das crianças dos três anos escolares se concentra no Nível 3 (bom) em relação à Pergunta 1, demonstrando um bom nível de compreensão quanto ao que precisa ser encontrado no problema. As crianças do 3º e 4º anos apresentam um mesmo padrão de resultados, se concentrando no Nível 1 (fraco) tanto na Pergunta 2 como na Pergunta 3, o que sugere que apresentam dificuldades em escolher a operação a ser utilizada e em identificar os números que efetivamente devem ser usados na resolução. As crianças do 5º ano, por sua vez, se concentram no Nível 3 em todas as perguntas, sobretudo na Pergunta 1. De modo geral, essas crianças tendem a ter uma melhor compreensão das instâncias do problema investigadas neste estudo do que as crianças do 3º e 4º ano.

3.2 Comparação entre a Tarefa de Compreensão e a Tarefa de Resolução

Antes de estabelecer comparações entre as duas tarefas, é necessário mencionar que na Tarefa de Resolução, dos 480 problemas solucionados pelos 120 participantes, apenas 137 foram resolvidos corretamente (28,5%). Desses 137 problemas solucionados corretamente 24,1% foram observados no 3º ano, 32,8% no 4º ano e 43,1% no 5º ano. Esses percentuais mostram que o desempenho na Tarefa de Resolução foi muito limitado em todos os anos escolares, sobretudo no 3º ano.

De modo geral, os dados mostraram que entre as crianças classificadas no Nível 1 (fraco) na Tarefa de Compreensão, a média de acertos na Tarefa de Resolução foi 0,38; entre aquelas classificadas no Nível 2 (regular), a média foi 0,39; e entre as crianças do Nível 3 (bom), a média de acertos foi 1,7. Essas médias indicam que as crianças classificadas como tendo um bom nível na Tarefa de Compreensão tendiam a ter um melhor desempenho na Tarefa de Resolução do que aquelas que tinham um nível fraco e regular. Entretanto, o desempenho na resolução ainda era limitado entre essas crianças.

As relações entre o nível em que a criança foi classificada na Tarefa de Compreensão e o desempenho na Tarefa de Resolução foram examinadas em cada uma das perguntas separadamente. Isso foi feito porque uma análise desta natureza permite identificar o impacto que a compreensão (ou não compreensão) de determinado aspecto do problema teria sobre o desempenho na resolução dos problemas (Tabela 3).

Tabela 3: Número de acertos e erros na Tarefa de Resolução em função de cada nível na Tarefa de Compreensão em cada pergunta

Níveis na Tarefa de Compreensão	Desempenho na Tarefa de Resolução	
	Pergunta 1: O que precisa ser encontrado para resolver o problema?	
	Acertos	Erros
Nível 1 (Fraco)	10	98
Nível 2 (Regular)	6	42
Nível 3 (Bom)	121	203
	Pergunta 2: Se você fosse resolver o problema, qual seria a conta que você iria usar?	
	Acertos	Erros
Nível 1 (Fraco)	21	183
Nível 2 (Regular)	37	87

Nível 3 (Bom)	79	73
Pergunta 3: Quais os números que você iria usar?		
Nível 1 (Fraco)	20	192
Nível 2 (Regular)	9	43
Nível 3 (Bom)	108	108

Nota: Na Tarefa de compreensão, um mesmo participante pode ter níveis de compreensão diferentes que variavam de uma pergunta para outra. Por exemplo, ser classificado no Nível 3 em relação à Pergunta 1, no Nível 2 na Pergunta 3 e no Nível 1 na Pergunta 2.

Fonte: Dados da pesquisa

O Teste Qui-Quadrado revelou associações significativas entre os níveis dos participantes na Tarefa de Compreensão e o desempenho na Tarefa de Resolução na Pergunta 1 ($\chi^2 = 38,058$; gl = 2; $p < 0,001$), na Pergunta 2 ($\chi^2 = 74,327$; gl = 2; $p < 0,001$) e na Pergunta 3 ($\chi^2 = 89,934$; gl = 2; $p < 0,001$). Como mostrado na Tabela 3, o número de acertos na Tarefa de Resolução era muito baixo entre as crianças classificadas no Nível 1 (fraco) e Nível 2 (regular) na Tarefa de Compreensão, sendo isso observado em relação a todas as perguntas. Por outro lado, o número de acertos na Tarefa de Resolução era mais expressivo entre as crianças classificadas no Nível 3 (bom) na Tarefa de Compreensão em todas as três perguntas. Assim, o sucesso na resolução dos problemas parece estar particularmente associado ao bom nível de compreensão (Nível 3) na Pergunta 1 e na Pergunta 3.

Ao que parece, compreender o que precisa ser encontrado (Pergunta 1) e identificar quais as informações numéricas que devem ser consideradas (Pergunta 3) têm impacto positivo na resolução correta dos problemas. Esse impacto é mais expressivo que a capacidade de identificar a operação apropriada a ser aplicada (Pergunta 2).

Na Pergunta 2, mesmo as crianças classificadas no Nível 3 (bom) na Tarefa de Compreensão tiveram um número de acertos pouco expressivo na Tarefa de Resolução. Uma possível explicação para isso é que ainda que fossem capazes de identificar a operação a ser usada, as crianças não operavam de forma correta, o que não permitia resolver o problema com sucesso.

4 Conclusões

O presente estudo examinou as relações entre compreensão e resolução problemas matemáticos verbais de estrutura multiplicativa em estudantes do ensino fundamental. Dois pressupostos nortearam a investigação: (i) os problemas matemáticos verbais são essencialmente textos que, para serem resolvidos, têm que ser lidos e compreendidos; e (ii) as dificuldades que as crianças enfrentam para compreender este tipo de texto vão além daquelas relativas à decodificação e vocabulário. De acordo com a literatura, as crianças têm dificuldades em identificar aquilo que precisa ser encontrado, escolher a operação a ser empregada e identificar as informações numéricas relevantes para a resolução do problema.

Tendo isso em consideração, a pesquisa buscou identificar, especificamente, quais desses aspectos teria um maior impacto sobre o desempenho na resolução de problemas. Para isso, duas tarefas foram apresentadas aos participantes: (i) Tarefa de Resolução em que as crianças eram solicitadas a resolverem problemas; e (ii) Tarefa de Compreensão em que após lerem problemas semelhantes àqueles apresentados na Tarefa de Resolução, os participantes respondiam perguntas sobre cada um dos três aspectos acima mencionados como dificuldades enfrentadas por crianças.

Na Tarefa de Compreensão, os resultados mostraram que nos três anos escolares investigados (3º, 4º e 5º anos) as crianças não demonstraram dificuldades em identificar o que precisava ser encontrado nos problemas. Contudo, apresentaram limitações para identificar a operação a ser empregada e para identificar as informações numéricas que efetivamente deveriam utilizar para solucionar os problemas. Uma possível explicação para isso, é que aquilo que precisava ser encontrado estava literalmente mencionado no problema sob forma de uma pergunta localizada na parte final da estrutura deste tipo de texto; enquanto as demais informações precisavam ser inferidas. Como amplamente mencionado na literatura no campo da compreensão de textos narrativos, informações literais são mais fáceis de serem compreendidas do que informações que precisam ser inferidas (e.g., King, 2007; McNamara, 2021; Oakhill & Cain, 2004; Vidal-Abarca & Rico, 2003). Ao que parece, este mesmo padrão de resultados foi observado nesta pesquisa em relação a textos matemáticos, no caso, problemas verbais.

Embora o desempenho na Tarefa de Resolução tenha sido limitado, foi possível estabelecer relações entre o resultado nessa tarefa e aquele observado na Tarefa de Compreensão. Essas relações foram examinadas considerando-se cada pergunta separadamente, revelando que o bom desempenho na resolução dos problemas está associado à capacidade em identificar o que precisa ser encontrado, decidir acerca de qual operação usar e ser capaz de identificar os dados numéricos que são efetivamente relevantes para solução do problema. Contudo, cada uma dessas instâncias parece ter um impacto diferente na resolução dos problemas.

Como revelam os dados neste estudo, saber o que é buscado é algo mais facilmente compreendido pelas crianças. Entretanto, essa compreensão parece ter um impacto pouco expressivo sobre o desempenho, pois não garante o sucesso da resolução. Por outro lado, o sucesso depende, necessariamente, da escolha da operação correta e da capacidade de identificar as informações numéricas relevantes sobre as quais a operação será realizada. Por exemplo, muitos dos erros das crianças, mesmo quando escolhem a operação correta, decorrem de erros de computação. Nesse caso, identificam apropriadamente se o problema é de dividir ou de multiplicar, porém, cometem equívocos na execução dos cálculos ou no emprego dos algoritmos. No entanto, é necessário realizar novas investigações para examinar de maneira mais detalhada o impacto dessas facetas da compreensão na resolução de problemas.

No que se refere às informações numéricas presentes no texto do problema, há erros de diferentes tipos decorrentes da não compreensão dessas informações. Na realidade, muitos dos erros consistem em usar todos os números presentes no enunciado do problema e aplicar automaticamente sobre eles uma operação que pode ser apropriada ou não.

Quando o problema contém apenas informações numéricas relevantes, como acontece na maioria das vezes na sala de aula e nos livros didáticos, é possível que o problema seja resolvido com sucesso. Contudo, quando o problema traz informações numéricas relevantes e irrelevantes, como ocorreu nesta investigação, usar todos os números presentes no problema ou não identificar quais deles são efetivamente relevantes leva, necessariamente, ao insucesso na resolução, ainda que a operação escolhida esteja correta. Neste sentido, inserir informações numéricas irrelevantes nos problemas parece ser um recurso importante para avaliar a compreensão da criança seja no contexto escolar, seja no contexto de investigação (Hickendorff, 2021).

5 Considerações Finais

O que se observa é que a compreensão do texto do problema é fundamental para a

resolução. De fato, tal como sugerido por Fuchs *et al.* (2015), a resolução de problemas é uma forma de compreensão do texto. Essa compreensão envolve uma rede de aspectos que se articulam e que têm impactos diferentes sobre o processo de resolução, demonstrando, assim, a complexidade deste assunto. Devido a essa complexidade e à escassez de pesquisas que avaliem especificamente a compreensão das diferentes facetas envolvidas na compreensão do problema, é necessário que mais pesquisas sejam realizadas com crianças do ensino fundamental. O presente estudo foi um esforço nesse sentido, contribuindo com informações sobre dois pontos específicos: (i) quais aspectos do texto do problema são mais fáceis de compreender do que outros e quais são desafios para crianças do ensino fundamental; e (ii) quais desses aspectos teria um maior impacto sobre o desempenho na resolução de problemas.

No entanto, há outras facetas desta relação que ainda precisam de ser exploradas. Por exemplo, um aspecto que não foi abordado no presente estudo é se as relações entre compreensão e resolução seriam diferentes em função do tipo de problema. Embora diferentes tipos de problemas tenham sido considerados nesta pesquisa (problemas de isomorfismo e de produto de medidas), não foi conduzida uma análise que permitisse examinar se as dificuldades de compreensão identificadas seriam as mesmas com os dois tipos de problemas ou se variariam. Essa é uma questão a ser investigada em pesquisas futuras que possam esclarecer ainda mais o papel do modelo situacional na compreensão e resolução de problemas, uma vez que os elementos descritos no texto do problema são integrados no modelo situacional, e esses elementos podem influenciar o desempenho e as estratégias dos indivíduos. Como afirmado por diversos autores (Coquin-Viennot & Moreau, 2007; Jarosz & Jaeger, 2019; Mattarella-Micke & Beilock, 2010; Thevenot, 2010), a construção de um modelo situacional é crucial para o processamento bem-sucedido de problemas verbais. Considerando que o texto de problemas de isomorfismo e de produto de medidas variam, gerando diferentes representações mentais nas crianças, seria importante saber que dificuldades surgiriam e o impacto dessas representações na resolução.

Examinar a compreensão nesses dois tipos de problemas é relevante também porque, como reportado por Cummins *et al.* (1988) e Cummins (1991), as crianças têm dificuldades em compreender a linguagem utilizada nos problemas. Sem dúvida, há certas formas linguísticas e palavras específicas que são próprias de um ou de outro tipo de problema, ou de um ou de outro campo do conhecimento matemático (Peng & Lin, 2019). Por exemplo, em problemas de divisão como os apresentados, o termo *cada* é frequentemente utilizado, enquanto o termo *n vezes* aparece frequentemente em problemas de multiplicação. Esse aspecto linguístico do problema não foi considerado na presente investigação. Contudo, além de serem necessários estudos subsequentes, esse aspecto merece ter um papel mais proeminente nas situações de ensino, sobretudo quando problemas matemáticos complexos estão envolvidos, como ressaltam Boonen *et al.* (2016). Segundo esses autores, é necessário encorajar os professores a dar mais atenção à compreensão de textos e ensinar os estudantes a lidarem com as características linguísticas dos problemas verbais.

A este respeito, Kwok, Welder e Moore (2022) enfatizam que é necessário desvendar a linguagem usada nos problemas verbais para compreender os significados matemáticos incorporados aos padrões linguísticos, e as relações entre a informação conhecida e a desconhecida, e identificar estratégias de solução relevantes. Os autores propõem uma análise linguística dos problemas aditivos que pode auxiliar os alunos a compreender as características dos textos dos problemas. Embora esses comentários tenham sido derivados de uma investigação realizada com diferentes tipos de problemas de estrutura aditiva, eles podem, sem dúvida, ser aplicados também a problemas de estrutura multiplicativa. Para desvendar a linguagem utilizada nos problemas, os professores podem propor atividades que incentivem os

alunos a analisá-los de uma forma que os ajude a compreender como certas operações matemáticas estão associadas às ações e relações descritas no enunciado.

Doruckzy *et al.* (2015) distinguem três componentes que estão envolvidos na compreensão e na resolução de problemas: a complexidade linguística do próprio texto do problema, a complexidade numérica do problema aritmético e a relação entre esses dois componentes. Nesta discussão final, é relevante destacar que a complexidade linguística envolve fatores de natureza fonológica (decodificação) e semântica (vocabulário próprio de uma área da matemática ou do tipo de problema), mas envolve também o domínio da estrutura superficial do texto do problema que, como mencionam Nesher, HersHKovitz e Novatna (2003) é aspecto de grande relevância na construção de uma primeira interpretação do texto matemático. Na realidade, problemas verbais possuem uma estrutura textual bastante estável: o texto inicia com informações sobre personagens, quantidades e seus referentes, relações entre essas quantidades, finalizando com uma pergunta. Embora importante, o conhecimento acerca da estrutura do problema é algo que tem sido negligenciado por educadores e pesquisadores.

Se por um lado, a compreensão do texto do problema se apoia em processos gerais de compreensão, tais como o estabelecimento de inferências, conhecimento sobre a estrutura do texto e a criação de uma representação mental, por outro lado, o problema verbal tem especificidades que o diferenciam de outros tipos de textos (Kintsch & Greeno, 1985). Assim, parece equivocada a crença de muitos educadores de que práticas de leitura realizadas com outros tipos de textos auxiliariam a compreensão do texto matemático. Na realidade, precisamos de propostas práticas diretamente voltadas para a compreensão do problema matemático. Essas práticas poderiam, por exemplo, levar os alunos a se familiarizarem com o estilo e estrutura deste tipo de texto, refletirem sobre as informações numéricas presentes e sobre as relações que precisam ser estabelecidas com o objetivo de responder à pergunta do problema e não apenas identificá-la. A proposta didática apresentada por Montero e Mahecha (2020) ilustra uma abordagem desta natureza. Tendo por base o conceito de macroestrutura textual, nessa proposta o enunciado dos problemas era tratado a partir de suas características e elementos constitutivos, a partir das informações conhecidas e desconhecidas e das relações entre as informações. Para finalizar, é importante gerar ações didáticas que auxiliem os estudantes a se tornarem leitores competentes de problemas matemáticos, uma vez que problemas não podem ser vistos simplesmente como uma atividade escolar para a aplicação das operações aritméticas. Nesta direção, como enfatiza Pérez Arizza (2023) em suas discussões teóricas, é necessário considerar problemas aritméticos como textos e resolução de problemas como processo de compreensão textual.

Agradecimentos

Agradecemos à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Ensino Superior (CAPES) do Ministério da Educação do Brasil, e à Pró-Reitoria de Pós-Graduação (PROPG) da Universidade Federal de Pernambuco. Agradecemos também ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) do Ministério da Ciência e Tecnologia do Brasil e à Fundação de Apoio à Pesquisa do Estado de Pernambuco (FACEPE) pelas bolsas de estudo que possibilitaram a realização da pesquisa aqui apresentada.

Referências

Arenales, S. H. R. (2015). *Relación entre las competencias de comprensión lectora y resolución de problemas matemáticos en los alumnos de tercero primaria de un establecimiento privado*. 60f. Tesis (Grado en Licenciatura en Educación y Aprendizaje). Universidad Rafael Landívar. Guatemala.

- Björn, P. M.; Aunola, K., & Nurmi, J-E. (2016). Primary school text comprehension predicts mathematical word problem-solving skills in secondary school. *Educational Psychology*, 36(2), 362-377.
- Boonen, A. J. H.; Koning, B. B.; Jolles, J. & Van der Schoot, M. (2016). Word problem solving in contemporary math education: a plea for reading comprehension skills training. *Frontiers in Psychology*, 7, 1-10.
- Coquin-Viennot, D. & Moreau, S. (2007). Arithmetic problems at school: When there is an apparent contradiction between the situation model and the problem model. *British Journal of Educational Psychology*, 77(1), 69-80.
- Cummins, D. D. (1991). Children's interpretations of arithmetic word problems. *Cognition and Instruction*, 8(3), 261-289.
- Cummins, D. D.; Kintsch, W.; Reusser, K. & Weimer, R. (1988). The role of understanding in solving word problems. *Cognitive Psychology*, 20, 405-438.
- Doruczy, G.; Wolska, M.; Meurers, W. D.; & Nuerk, H. C. (2015). Word problems: A review of linguistic and numerical factors contributing to their difficulty. *Frontiers in Psychology*, 6, 348.
- Figueiredo, F. F. (2021). Problemas fechados e abertos e que abordam temas de relevância social na área da Matemática e suas tecnologias no Ensino Médio. *Revista Internacional de Pesquisa em Educação Matemática*, 11(1), 144-161.
- Fuchs, L. S.; Fuchs, D.; Compton, D. L.; Hamlett, C. & Wang, A. Y. (2015). Is Word-Problem Solving a Form of Text Comprehension? *Scientific Study of Reading*, 19(3), 204-223.
- Fuchs, L. S.; Gilbert, J. K.; Fuchs, D.; Seethaler, P. M. & Martin, B. L. N. (2018). Text Comprehension and Oral Language as Predictors of Word-Problem Solving: Insights into Word-Problem Solving as a Form of Text Comprehension. *Scientific Studies of Reading*, 22(2), 152-166.
- Gálvez, F. J. M. (2012). *Nivel de comprensión lectora de textos narrativos y de problemas matemáticos de las y los estudiantes del primer y segundo ciclo de Educación Básica de la Escuela de Aplicación República del Paraguay de Tegucigalpa, M.D.C. y su incidencia en el planteamiento de un modelo aritmético para resolver un problema matemático*. 169f. Tesis (Maestría en Formación de Formadores de Docentes de Educación Básica). Universidad Pedagógica Nacional Francisco Morazán. Tegucigalpa, Honduras.
- Hadianito, D.; Damaianti, V. S.; Mulyati, Y. & Sastromiharjo, A. (2021). Does reading comprehension competence determine level of solving mathematical word problems competence? *Journal of Physics: Conference Series*, 1806(2021), 1-10.
- Hickendorff, M. (2021). The Demands of Simple and Complex Arithmetic Word Problems on Language and Cognitive Resources. *Frontiers in Psychology*, 12, 1-12.
- Jarosz, A. F. & Jaeger, A. J. (2019). Inconsistent operations: A weapon of math disruption. *Applied Cognitive Psychology*, 33(1), 124-138.
- Jordan, N. C.; Hanich, L. B. & Kaplan, D. (2003). A longitudinal study of mathematical competencies in children with specific mathematics difficulties versus children with comorbid mathematics and reading difficulties. *Child Development*, 74(3), 834-850.
- King, A. (2007). Beyond literal comprehension: a strategy to promote deep understanding of text. In: D. S. McNamara (Ed.). *Reading comprehension strategies: theories, interventions,*

- and technologies* (pp. 267-290). New York: Psychology Press.
- Kintsch, W. (1998). *Comprehension: a paradigm for cognition*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Kintsch, W. & Greeno, J. (1985). Understanding and solving word arithmetic problems. *Psychological Review*, 92(1), 109-129.
- Kurshumlia, R. & Vula, E. (2019). The impact of reading comprehension on mathematics word problem solving. In: *International Conference on Education and New Developments* (pp. 331-335). Porto, Portugal.
- Kwok, M.; Welder, R. M.; Moore, J. & Williams, A. M. (2022). Beyond Keywords: Applying Systemic Functional Linguistics to Unpack the Language of Additive Word Problems. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 20(1), 163-186.
- Mattarella-Micke, A. & Beilock, S. L. (2010). Situating math word problems: The story matters. *Psychonomic Bulletin & Review*, 17(1), 106-111.
- McNamara, D. S. (2021). If integration is the keystone of comprehension: inferencing is the key. *Discourse Processes*, 58(1), 86-91.
- Montero, L. & Mahecha, J. (2020). Comprensión y resolución de problemas matemáticos desde la macroestructura del texto. *Praxis & Saber*, 11(26), 1-17.
- Nesher, P.; HersHKovitz, S. & Novotna, J. (2003). Situation model, text base and what else? Factors Affecting Problem Solving. *Educational Studies in Mathematics*, 52, 151-176.
- Oakhill, J. & Cain, K. (2004). The development of comprehension skills. In: T. Nunes & B. Bryant (Ed.), *Handbook of children's literacy* (pp. 155-180). London: Kluwer Academic Press.
- Peng, P. & Lin, X. (2019). The relation between mathematics vocabulary and mathematics performance among fourth graders. *Learning and Individual Differences*, 69, 11-21.
- Pérez Arizza, K. (2023). Comprensión y solución de problemas aritméticos verbales. Una mirada holística desde una perspectiva sociocultural. *Mendive Revista de Educación*, 21(1), 1-12.
- Pongsakdi, N.; Kajamies, A.; Veermans, K.; Lertola, K.; Vauras, M. & Lehtinen, E. (2020). What makes mathematical word problem solving challenging? Exploring the roles of word problem characteristics, text comprehension, and arithmetic skills. *ZDM Mathematics Education*, 52, 33-44.
- Spinillo, A. G. & Marín, L. J. P. (2022). As relações entre matemática e linguagem discutidas a partir da resolução de problemas. In: S. M. P. Magina; S. L. Lautert & A. G. Spinillo (Ed.). *Processos Cognitivos e linguísticos na Educação Matemática: teoria, pesquisa e sala de aula* (pp. 156-180). Brasília, DF: SBEM.
- Stephany, S. (2021). The influence of reading comprehension on solving mathematical word problems: a situation model approach. In: A. Fritz; E. Gürsoy & M. Herzog (Ed.). *Diversity dimensions in Mathematics and Language Learning: Perspectives Culture, Education and Multilingualism* (pp. 370-395). Berlin: De Gruyter Mouton.
- Thevenot, C. (2010). Arithmetic word problem solving: Evidence for the construction of a mental model. *Acta Psychologica*, 133(1), 90-95.
- Valverde, M. E. B. (2012). *Relación entre comprensión lectora y resolución de problemas*

- matemáticos en estudiantes de sexto grado de primaria de las instituciones educativas públicas del Concejo Educativo Municipal de La Molina*. 176f. Tesis (Maestría en Educación). Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Lima, Peru.
- Van Dijk, T. A. & Kitsch, W. (1983). *Strategies of discourse comprehension*. New York: Academic Press.
- Vergnaud, G. (1983). Multiplicative structures. In: R. A. Lesh & M. Landau (Ed.). *Acquisition of mathematics: concepts and process* (pp.127- 174). New York: Academic Press
- Vergnaud, G. (1990). La théorie des champs conceptuels. Grenoble, *Recherches en Didactique des Mathématiques*, 10, 133-171.
- Vergnaud, G. (2009). The theory of conceptual fields. *Human Development*, 5, 83-94.
- Verschaffel, L.; Greer, B. & De Corte, E. (2000). Making sense of word problems. *Educational Studies in Mathematics*, 42(2), 211-213.
- Vidal-Abarca, E., & Rico, G. M. (2003). Por que os textos são tão difíceis de compreender? As inferências são a resposta. In: A. Teberosky & C. Oller (Ed.). *Compreensão de leitura: a língua como procedimento* (pp. 139-154). Porto Alegre, RS: Artmed.
- Vilenius-Tuohimaa, P. M.; Aunolab, K. & Nurmib, J-E. (2008). The association between mathematical word problems and reading comprehension. *Educational Psychology*, 28(4), 409-426.
- Voyer, D. (2011). Performance in mathematical problem solving as a function of comprehension and arithmetic skills. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 9, 1073-1092.