

Relação entre compreensão textual e resolução de problemas de divisão

Sintria Labres **Lautert**

Universidade Federal de Pernambuco, Brasil

sintrialautert@gmail.com

Sandra Patrícia Ataíde **Ferreira**

Universidade Federal de Pernambuco, Brasil

tandaa@terra.com.br

Resumo

Este estudo tem por objetivos investigar a relação entre as competências de compreensão de leitura de texto e a resolução de problemas de divisão e examinar se as variações quanto ao desempenho dos estudantes podem ser atribuídas aos tipos textuais (narrativo, informativo, argumentativo) e estrutura de problema de divisão (partição e quotas). Participaram desta investigação 120 estudantes, matriculados no 5º ano do Ensino Fundamental I, de escolas públicas da cidade do Recife. Os estudantes foram alocados em três grupos independentes de acordo com o tipo textual, sendo solicitados individualmente a responder questões de compreensão e a resolver problemas de divisão contidos no texto. Os resultados mostram que a compreensão textual não é suficiente para garantir um bom desempenho em problemas de divisão. O que por sua vez, vai contra a concepção clássica defendida por professores de que o estudante que não consegue resolver problemas matemáticos não tem uma boa compreensão textual.

Palavras-chave: compreensão textual, problemas de divisão, tipo textual

Marco teórico

No presente estudo, a leitura é concebida como um trabalho de construção de sentidos resultante da interação dinâmica e ativa entre o leitor e autor via texto (Ferreira & Dias, 2005; Marcuschi, 2003, 2008; Solé, 1988). Desta interação, são múltiplas as possibilidades de sentidos para diferentes leitores e distintas leituras do mesmo texto em diversos lugares e momentos. Para construção de sentidos, é necessário que o leitor vá além do que está explícito no texto, elaborando inferências a partir das relações entre os elementos textuais e os seus objetivos, conhecimentos e experiências prévios, inclusive aqueles relativos ao contato com o mais variados tipos e gêneros textuais os quais contribuem para o levantamento de hipóteses sobre a intenção do autor e os objetivos do texto e, portanto, para a sua compreensão textual.

Segundo Marcuschi (2003; 2008) os gêneros textuais são textos materializados em situações comunicativas cotidianas, são estruturas relativamente estáveis que não se caracterizam e se definem apenas por seus aspectos formais, mas especialmente por seus aspectos funcionais e sócio-comunicativos. Já os tipos textuais são construções teóricas, modos de textos, caracterizados pelas sequências lingüísticas (aspectos lexicais, sintáticos, tempos verbais, relações lógicas, que se apresentam no interior dos gêneros textuais. Não abrangem mais que seis categorias, como: narração, argumentação, exposição, descrição, injunção. Dentre os tipos textuais existentes, essa investigação focalizou os textos narrativo, informativo e argumentativo.

A narrativa é um método de recapitular a experiência passada, pela combinação da seqüência verbal das orações como uma seqüência de fatos que efetivamente ocorreram (Labov & Waletzky, 1972). O texto informativo tem a intenção de transmitir algo, utilizando palavras no sentido denotativo para que assim não seja possível mais de uma interpretação, com a finalidade de espelhar a realidade de modo objetivo (Mesquita, 1995). Já o texto argumentativo, pode ser definido como aquele em que o locutor prevê as possíveis negativas do interlocutor às suas idéias e elabora as premissas de forma tal que este possa acompanhá-las para chegar a pontos de vistas semelhantes ou divergentes (Santos, 2005).

Como prática social, a leitura está presente em várias atividades e contextos sociais, sendo em torno dela que se organizam a aprendizagem de outras capacidades e habilidades cognitivas, dentre as quais a matemática. Quanto a esta habilidade cognitiva, é válido ressaltar que a resolução de problemas matemáticos pode ser compreendida como um processo que tem início no momento em que o sujeito se depara com uma situação-problema e precisa desenvolver meios para atingir a solução. Nesse processo de resolução, são combinados conceitos, princípios, procedimentos, habilidades e conhecimentos prévios que são necessários para a obtenção da solução do problema.

Vergnaud (1990, 2003, 2009) afirma que a compreensão de um conceito envolve três dimensões que estão inter-relacionadas: as *situações* que dão sentido ao conceito; os *invariantes operatórios* que constituem as diferentes propriedades do conceito e as *representações* que possibilitam a simbolização do conceito. Tais pontos suscitam a consideração de que os conceitos nunca podem ser discutidos isoladamente e que há uma multiplicidade de circunstâncias (situações, invariantes e significantes) a serem consideradas nesta construção. Para este autor, os conceitos matemáticos estão inseridos em campos conceituais, que são definidos como um conjunto de situações cujo domínio requer uma variedade de conceitos, procedimentos, representações simbólicas firmemente unidos uns aos outros. Segundo Vergnaud, existem dois grandes campos conceituais da aritmética: o campo conceitual das estruturas aditivas e o campo conceitual das estruturas multiplicativas. Embora seja possível delimitar o espaço pertencente a cada um desses campos, devido às especificidades de cada um deles, os limites cognitivos entre ambos não são completamente definidos, haja vista a existência de proximidades inerentes às estruturas aditivas e às estruturas multiplicativas.

Para Correa e Spinillo (2004), alguns procedimentos adotados pelas crianças para multiplicar e dividir embasam-se no desenvolvimento de estruturas aditivas, mas tal fato não significa que não existam diferenças entre o desenvolvimento do raciocínio multiplicativo e do raciocínio aditivo. Para essas autoras, o raciocínio multiplicativo se constitui a partir do desenvolvimento de algumas competências relacionadas à coordenação das relações entre duas variáveis ou entre duas grandezas, ao passo que o raciocínio aditivo se desenvolve com base nos esquemas relativos às ações de juntar e separar. Considerando que este estudo focaliza o conceito de divisão, é importante destacar que dividir como operação matemática é diferente do ato social de partilhar. Para realizar a partilha, a criança recorre a um raciocínio aditivo, em que, a cada rodada, mais um elemento é acrescentado até que não haja mais possibilidade para uma nova rodada de distribuição. Essas ações de distribuírem realizadas pelas crianças no seu cotidiano não implicam em prestar atenção às relações entre as quantidades que estão sendo distribuídas, ou seja, não implicam em estabelecer relações entre os termos da operação.

Para Vergnaud (1990, 2009), os problemas de isomorfismo de medidas, envolvendo divisão são denominados de divisão por partição e divisão por quotas. Os problemas de divisão

por partição são aqueles em que é dado um conjunto inicial e o número de partes em que essa quantidade inicial deverá ser distribuída, sendo o tamanho de cada parte o resultado encontrado. Já nos problemas de divisão por quotas, é dado o valor do conjunto inicial que deverá ser dividido em quotas preestabelecidas, sendo o número de partes obtidas o resultado encontrado.

Diante do exposto, algumas questões emergem: qual a relação entre a compreensão e a resolução de problemas de divisão por crianças? O desempenho da criança na resolução de problemas de divisão varia de acordo com a estrutura do problema (partição ou quota). Assim, esta investigação tem como objetivo geral investigar a relação entre as competências de compreensão de leitura de texto e a resolução de problemas de divisão em crianças frente a diferentes tipos textuais. De forma específica, busca-se (i) investigar o desempenho das crianças para compreender e resolver problemas de divisão frente a diferentes tipos textuais; (ii) verificar que tipo textual é mais eficaz para favorecer a compreensão de leitura e a resolução de problemas de divisão; (iii) examinar se existem variações quanto ao desempenho das crianças que podem ser atribuídas aos tipos textuais e à estrutura de problema (partição e quotas). Isto com objetivo último de trazer contribuições para a compreensão dos processos cognitivos envolvidos na aprendizagem da leitura e da matemática, bem como, para a formação de professores.

Método

Participantes:

120 estudantes de ambos os sexos, matriculados no 5º ano do Ensino Fundamental I, de escolas públicas da cidade do Recife. A escolha deste ano permitiu que a amostra fosse constituída por estudantes que já trabalharam formalmente com a operação de divisão.

Material

Foram utilizados textos narrativo, informativo e argumentativo com informações matemáticas nelas contidas, um conjunto de dez questões de compreensão para cada texto, lápis, borracha, papel, MP3 e gravador para o registro das sessões que foram posteriormente transcritas em protocolos individuais.

Procedimentos

Os participantes foram alocados aleatoriamente em três grupos independentes de acordo com o tipo textual: Narrativo (40 estudantes); Argumentativo (40 estudantes); Informativo (40 estudantes). Em todos os três grupos, os estudantes foram solicitados, individualmente, em uma única sessão, a responder questões de compreensão de texto e a resolver problemas de divisão contidos no texto, dando-se a seguinte instrução: “*Primeiro eu vou ler uma história para você, depois se você quiser ler o texto pode ficar à vontade. Quando terminar de ler, eu vou fazer umas perguntas sobre a história*”. Antes de iniciar as questões de compreensão foi dito ao estudante que ela tinha a sua disposição lápis, papel e borracha para usar quando necessário, e que ele poderia consultar o texto se desejasse (ver Quadro 1). O procedimento de leitura oral foi adotado com o objetivo de garantir que todos os estudantes fossem expostos à mesma atividade, uma vez que não se pode supor que todos eles tenham o domínio do sistema de escrita. Salienta-se que a ordem das questões de matemática foi randomizada, obedecendo à seguinte seqüência: metade dos participantes respondeu à questão de partição, primeiro, e depois à questão

envolvendo quota; e a outra metade respondeu à questão de quota, primeiro, e depois à questão envolvendo partição.

Quadros 1: Tipos textuais adotados na investigação e suas respectivas questões de compreensão.

O passeio ecológico (Texto narrativo)

Todos os anos a escola Municipal Rui Barbosa realiza um evento em homenagem à formatura dos alunos do ensino fundamental. Este ano, em reunião coletiva com os professores e os alunos, a escola decidiu realizar um passeio na reserva ecológica Porto Feliz com o objetivo de conscientizar os alunos da importância de se preservar o meio ambiente.

Pesquisando sobre a reserva os alunos descobriram que ela está localizada na região metropolitana do Recife, em uma área de preservação da Mata Atlântica, onde é possível encontrar plantas exóticas e selvagens, como, por exemplo, várias espécies de orquídeas; bem como raras espécies de aves silvestres. Também há neste lugar um rio de águas cristalinas, uma caverna com peixes dourados e uma trilha que leva ao ponto mais alto da reserva: a pedra encantada.

Após serem informados sobre o local do passeio, houve a preocupação quanto à estadia de professores e alunos. Dona Elena, a diretora da escola, ligou para a administradora da reserva a fim de obter informações e ficou sabendo que existe um *camping* onde se podem montar barracas, alugar materiais esportivos e de segurança para o turismo ecológico. Diante disso, todos foram convidados a trabalhar na organização do passeio, que inclui desde a contratação de transporte até a compra de barracas suficientes para abrigar os participantes.

Depois de fazer um levantamento de preço e tipo de transporte em várias empresas, Dona Elena optou por contratar 4 microônibus para transportar as 96 pessoas que irão ao passeio. Um dos alunos, Marquinho, ficou encarregado de fazer o levantamento de quantas pessoas podem ficar em cada barraca e descobriu que as mais adequadas são aquelas que cabem 6 colchonetes. Dona Elena resolveu comprar a quantidade de barracas necessárias para acomodar todos que visitarão a reserva ecológica Porto Feliz.

Com as devidas providências tomadas, ficou acertado que o passeio acontecerá no dia 15 de dezembro de 2008.

Questões de compreensão

1. Onde fica a pedra encantada? 2. Onde os professores e alunos ficarão hospedados? 3. Quando acontecerá o passeio? 4. Por que a escola resolveu realizar o passeio ecológico? 5. Em que local será realizado o passeio? 6. Quantas pessoas irão participar do passeio? 7. Quantos microônibus serão contratados para levar os alunos e professores ao passeio? 8. Quantas pessoas deverão viajar em cada microônibus? 9. Quantas pessoas serão abrigadas em cada barraca? 10. Quantas barracas Dona Elena deverá comprar para acomodar todos que irão ao passeio?

O piquenique no zoológico (Texto informativo)

Em um sábado do mês de outubro, as professoras da Escola Polivalente resolveram fazer um piquenique com os 96 alunos do Ensino Fundamental para comemorar o dia das crianças. O passeio aconteceu em um zoológico localizado em uma grande área verde, com árvores altas e frondosas, parques e animais de várias espécies, como por exemplo, macacos, leões, tigres, ursos e girafas.

Ao chegarem ao zoológico, as crianças ficaram encantadas com a beleza do lugar e iniciaram o passeio visitando o Oceanário que abriga um casal de tubarões lixa, polvos, cavalos marinhos, arraiais e peixes. Como no local não cabiam todos de uma só vez, as professoras dividiram a quantidade total de alunos em 4 grupos para visitar o aquário de tubarões. Durante a visita a esse espaço, as crianças se divertiram com os gritos umas das outras, motivados pela sensação de proximidade com esses estranhos animais. No entanto, elas nem imaginavam que as emoções estavam apenas começando...

Ao andarem pelo zoológico ficaram surpresas com o macaco que estava fora da jaula, pendurado pelo rabo em uma das árvores em busca de alimento. Como as crianças estavam comendo pipoca, o macaco correu atrás delas para roubar-lhes o lanche. Foi uma confusão danada e havia crianças correndo para todos os lados...

Uma das professoras, ao ver a confusão, correu para pedir socorro à equipe do zoológico para que capturasse rapidamente o primata. A equipe, então, providenciou redes de captura e foi à busca do macaco fujão, que logo foi pego e colocado de volta à jaula para alívio de todos.

Após o susto, as professoras reuniram os 96 alunos para realizar um lanche caprichado com sanduíches, maçãs, bolos, tortas, salgadinhos e sucos. Na praça de alimentação existiam apenas mesas com 6 cadeiras. As professoras, então, utilizaram a quantidade máxima de cadeiras de cada mesa para acomodar todos os alunos. No fim da tarde, todos voltaram para a escola felizes com o presente que receberam de suas professoras.

Questões de compreensão

1. Por que as crianças ficaram encantadas com o lugar que visitaram? 2. Por que as crianças ficaram surpresas ao verem o macaco fora da jaula? 3. O que as crianças sentiram quando foram visitar os tubarões? 4. Como o macaco foi capturado? 5. Que presente os alunos receberam das professoras? 6. Quantos alunos foram ao zoológico? 7. Em quantos grupos os alunos foram divididos para visitar o aquário de tubarões? 8. Quantos alunos deverão ter em cada grupo durante a visita ao aquário? 9. Quantas pessoas cabem em cada mesa da praça de alimentação? 10. Quantas mesas serão necessárias para as professoras acomodarem todos os alunos sentados na hora do lanche?

A festa de aniversário (Texto argumentativo)

Os gêmeos Lucas e João são alunos do Colégio Mundo Encantado e sempre comemoram o aniversário com os amigos da escola. Este ano, João deseja que a festa seja novamente no colégio para que possam convidar os 96 alunos do ensino fundamental. No entanto, Lucas prefere que o aniversário seja na casa onde os avós passam os finais de semana. João não gostou muito de mudar o local da festa e argumentou:

- Lucas, nossos colegas estudam neste colégio e fazendo a festinha na casa de praia, nem todos irão participar da festa!

- Mas por que eles não irão à festa se esta acontecer na casa de praia?

- Lucas, você sabe que a casa dos nossos avós fica do outro lado da cidade, distante daqui.

- João, isto seria ainda melhor! Porque todos os nossos amiguinhos teriam que dormir na casa de praia.

- Mas você acha que teria espaço para todos os nossos amiguinhos dormirem?

- Claro! A gente pode dormir no chão, tomar banho de mar e assim faríamos uma festa danada de boa!

- Lucas, nem todas as mães deixam seus filhos dormirem fora de casa! Além disso, se fizermos a festa no pátio da escola todas as 4 turmas do fundamental irão participar e poderíamos pedir novamente a tia da cantina para nos emprestar aquelas mesas decoradas com fotos de super-heróis, com 6 cadeiras cada. Assim, ficaríamos todos acomodados e com espaço de sobra para fazermos diversas brincadeiras. Se a festa for na casa dos nossos avós quando colocarmos as mesas não vai sobrar espaço para brincar.

- Está certo João, você me convenceu, com todas essas dificuldades fica realmente difícil fazer a festa na casa de praia. Então, fica combinado que nossa festa será novamente no pátio da escola, mas depois começarei a pensar em outro lugar para comemarmos nosso próximo aniversário.

Questões de compreensão

1. Por que os pais não deixam as crianças dormirem fora de casa? 2. Onde fica a casa dos avós de Lucas e João?

3. Por que Lucas deseja que a festa seja na casa de praia? 4. Quais os argumentos que João utiliza para que a festa não ocorra na casa de praia? 5. O que convence Lucas a realizar o aniversário na escola? 6. Quantos colegas da escola Lucas e João vão convidar para o aniversário? 7. Quantas turmas do ensino fundamental são frequentadas pelos amigos dos gêmeos? 8. Quantos alunos deverão ter em cada turma do ensino fundamental? 9. Quantos colegas cabem sentados em cada mesa? 10. Quantas mesas devem ser pedidas emprestadas para que todos amiguinhos possam ficar bem acomodados na festa?

Análise e discussão dos resultados

Em relação à compreensão verifica-se que a maioria dos participantes compreende os textos que lhe foram lidos. Apenas quatro participantes demonstraram não compreender os textos trabalhados (dois do Grupo Narrativo e dois do Grupo Argumentativo). Uma análise do protocolo revela que para três destes participantes existe uma valorização do conhecimento de mundo em detrimento das informações textuais e para outro, que leu o texto narrativo, parece haver uma dificuldade na memória de trabalho, visto que mais de uma pergunta foi respondida com informações semelhantes e outras ficaram sem resposta. No entanto, ressalta-se que a relação entre compreensão e memória de trabalho não foi contemplado nesta investigação.

Considerando que a maioria dos participantes de cada grupo (narrativo, informativo e argumentativo) compreendeu o texto lido, buscou-se analisar a natureza dessa compreensão, sendo esta classificada em dois tipos, a saber: *compreensão literal* – caracterizada por conter fundamentalmente informações textuais; *compreensão significativa* – caracterizada por

estabelecer relações entre diferentes informações presentes no texto e entre estas e os conhecimentos prévios. A Tabela 1 ilustra a frequência do tipo de compreensão apresentado por cada grupo de participantes.

Tabela 1: Frequência do tipo de compreensão (percentual entre parênteses) em cada grupo de participantes

| Grupos | Tipo de compreensão | |
|----------------------------|---------------------|---------------------------|
| | Literal (n = 57) | Significativa (n = 59) |
| G1 Informativo | 27 (47%) | 13 (22%) |
| G2 Narrativo | 17 (30%) | 21 (35%) |
| G3 Argumentativo | 13 (23%) | 25 (42%) |

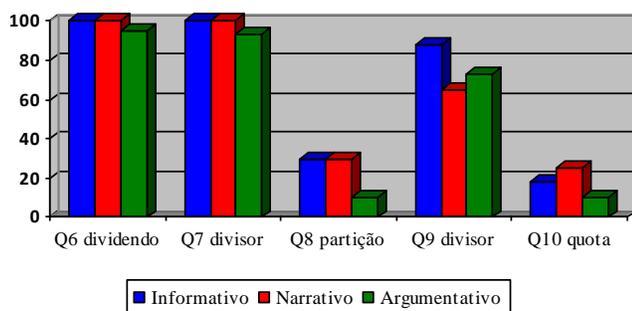
Nota: Dois participantes no G2 e dois no G3 não compreenderam o texto

De modo geral, constata-se na Tabela 1, que no texto informativo os participantes apresentam um índice maior de compreensão literal (47%) quando comparada a compreensão significativa (22%); enquanto que nos textos narrativo (literal: 30% e significativa: 35%) e argumentativo (literal: 23% e significativa: 42%) os índices são semelhantes. Para verificar se haveria diferenças significativas intra-grupos, foi aplicado o teste Chi-square que detectou diferenças significativas apenas no G1 (informativo – $p = .027$). Nota-se que para os participantes que leram o texto informativo o tipo de compreensão predominante foi o literal. Parece que, como indica Mesquita (1995), isto pode ser atribuído ao fato do texto informativo ter como principal característica a transmissão da realidade de forma objetiva, utilizando de palavras no sentido denotativo na tentativa de que não haja mais de uma interpretação.

Analisando o tipo de compreensão em relação aos três grupos (G1, G2 e G3), verifica-se que a compreensão literal está em maior percentual no G1 (47%) quando comparado aos outros dois grupos (G2: 30% e G3: 23%); enquanto que a compreensão significativa está em maior percentual G3 (42%) quando comparado aos outros dois grupos (G1: 22% e G2 35%), sendo estas diferenças detectadas pelo teste Kruskal-Wallis (literal $p = .006$ e significativa $p = .025$). Para examinar as diferenças entre os grupos, aplicou-se o teste U de Mann-Whitney, o qual revelou diferenças significativas na compreensão literal entre G1 (informativo) vs G2 (narrativo - $p = .026$) e entre o G1(informativo) vs G3 (argumentativo - $p = .002$); na compreensão significativa, apenas entre G1(informativo) vs. G3 (argumentativo - $p = .008$). Verifica-se, portanto, que o texto informativo propicia uma compreensão mais literal, enquanto o texto argumentativo possibilita uma compreensão mais significativa para os participantes investigados. O que poderia estar influenciando esses resultados? Três explicações podem ser levantadas: (i) o tipo de texto que, no caso do argumentativo favorece um número maior de relações entre as informações textuais e os conhecimentos prévios, produzindo mais sentidos possíveis e permitidos para o texto; (ii) a natureza das questões elaboradas para investigar o texto informativo e argumentativo, havendo uma predomínio de questões inferenciais neste último; (iii) o tema do texto argumentativo ter uma maior proximidade com os acontecimentos cotidianos dos participantes, quando comparado aos outros dois textos.

Considerando-se que os participantes respondiam a questões inferenciais e literais envolvendo as demandas matemáticas (Q6 a Q10) em cada um dos grupos (G1, G2 e G3), buscou-se verificar se haveria diferenças no desempenho dos participantes em relação às questões que avaliavam a compreensão sobre os valores numérica presentes no texto (Q6, Q7 e Q9) e as questões (Q8 e Q10) que avaliavam a compreensão sobre a necessidade de realizar uma operação de divisão por partição e por quotas. A Figura 1 ilustra o percentual de respostas corretas em cada uma das questões nos três grupos (G1, G2 e G3).

Figura 1: Percentual de resposta corretas nas questões referentes à matemática



De modo geral, observa-se que as questões que envolvem os valores numéricos do dividendo e divisor (Q6, Q7 e Q9), nos três grupos (G1, G2 e G3), são aquelas que apresentam um percentual maior de acertos quando comparadas às questões que exigem uma operação de divisão (Q8 e Q9). Ao que parece, independente do grupo, a dificuldade do estudante concentra-se nas questões que requerem dos participantes a realização de um cálculo matemático, nesse caso específico, a divisão.

No que se referem às questões que avaliavam a compreensão acerca dos valores correspondentes ao dividendo e divisor, constata-se que a maioria dos participantes, nos três grupos, compreende que o número 96 diz respeito à quantidade de pessoas que foram ao passeio ecológico, ao zoológico ou à festa de aniversário, o qual corresponde ao valor do dividendo (Questão 6); enquanto que o valor referente ao divisor é compreendido de forma mais adequada na Questão 7 (número de partes a ser distribuído) do que na Questão 9 (tamanho da parte a ser distribuída).

Por que isso ocorre? Uma possível explicação para esse fato é que as Questões 6 e 7 são literais (as informações estavam facilmente disponíveis), podendo ser respondidas a partir da estratégia de identificação entre a informação existente no texto e aquela presente na questão de compreensão; enquanto que na Questão 9 os participantes necessitavam realizar uma inferência, pois nos três textos era dito: “nas barracas cabem *seis colchonetes*” (G1), “existiam mesas com *seis cadeiras*” (G2) e que a “tia da cantina [poderia] emprestar aquelas mesas decoradas com fotos de super-heróis, com *6 cadeiras* cada” (G3) e o examinador questionava-os sobre: G1 - Quantas pessoas serão abrigadas *em cada barraca*? G2- Quantas pessoas cabem em *cada mesa*? G3 - Quantos colegas cabem sentados em *cada mesa*? , exigindo que os participantes equiparassem o número de barraca (G1) e cadeiras (G2 e G3) ao número de colchonete (G1) e mesas (G2 e G3) a partir de relações entre informações no texto e as informações presentes nas questões de compreensão.

Quando se compara a resposta ao problema de partição (Questão 8) ao problema de quota (Questão 10) em relação ao número de acertos, constata-se que os participantes apresentam desempenhos semelhantes nos três grupos em relação aos dois tipos de problemas: partição (G1: 30%; G2: 30% e G3: 10%) e quotas (G1: 18%, G2: 25% e G3: 10%). O teste estatístico Wilcoxon confirmou que não existem diferenças significativas G1 ($p = .132$); G2 ($p = .317$); G3 ($p = 1.000$).

À constatação de que existe nas Questões 8 e 9 um número elevado de respostas incorretas, em todos os grupos, realizou-se uma análise mais detalhada sobre a natureza do erro apresentado nessas questões, sendo detectado diferentes tipos, a saber: *Tipo 1*: a criança não fornece resposta para a questão; *Tipo 2*: a criança fornece um valor, entretanto, as explicações são insuficientes para compreender se ela obteve a resposta com base em uma operação; *Tipo 3*: a criança fornece como resultado um dos dados do problema, ora o valor correspondente ao divisor ora ao dividendo; *Tipo 4*: a criança fornece um resultado fundamentada em seu conhecimento de mundo (este tipo de erro foi detectado apenas no G1: informativo, e G3: argumentativo) e *Tipo 5*: a criança fornece um resultado considerando o valor obtido através de uma operação (divisão, multiplicação, subtração ou adição) realizada por meio do algoritmo e/ou cálculo mental. Também foram incluídas neste tipo as respostas derivadas de uma representação pictográfica ou icônica.

A Tabela 2 ilustra a natureza dos erros apresentados pelos participantes nos problemas de partição e quotas considerando a amostra no geral.

Tabela 2: Frequência dos tipos de respostas (percentual entre parênteses) em função do tipo de problema

| Problemas | Tipos de erro | | | | |
|-----------|----------------------|---|-----------------------------------|--|--|
| | Tipo 1 (ausente) | Tipo 2 (ausência de explicações/imprecisão) | Tipo 3 (dados do enunciado) | Tipo 4** (conhecimento de mundo) | Tipo 5 (resolve através de uma operação) |
| Partição | 15 (16%) | 25 (27%) | 6 (6%) | 6 (6%) | 42 (45%) |
| Quota | 15 (15%) | 36 (36%) | 11 (11%) | 6 (6%) | 32 (32%) |
| Total* | 30 (15.5%) | 61 (31.5%) | 17 (9%) | 12 (6%) | 74 (38%) |

Nota: *A base de cálculo nessa linha 194. ** Este tipo de erro foi detectado apenas no G1(informativo) e G3 (argumentativo).

Como se pode observar na Tabela 2, a natureza dos erros se concentra nos tipos Tipo 1 (15.5%), Tipo 2 (31.5%) e Tipo 5 (38%), no geral e por tipo de problema. Como mencionado, os Tipos 1 (ausência de resposta) e 2 (ausência de explicações/imprecisão nas respostas) não informam acerca das bases do raciocínio adotado pelos participantes para responder a questão. Na realidade, a ausência de resposta não significa, necessariamente, uma dificuldade ou uma não compreensão da tarefa, podendo haver casos em que o participante sabe, porém não consegue explicitar verbalmente seu conhecimento. Por que isso ocorre? Embora no momento não se tenha uma explicação precisa para este fato, é possível que em termos do desenvolvimento conceitual, os participantes não consigam explicitar os conhecimentos que estão sendo mobilizados, pois, como afirma Vergnaud (2003), os teoremas em ação não se caracterizam como um teorema no

sentido convencional, uma vez que se referem às competências que os indivíduos mobilizam em algumas situações e que são pouco explicitadas.

A resposta do Tipo 5, por sua vez, permite compreender o raciocínio adotado e suas limitações, visto que tais respostas revelam o tipo de erro experimentado pelo participante, a saber: (i) fornece como resultado um valor derivado de outra operação que não é a divisão, na maioria das vezes, adições e multiplicações; (ii) fornece resposta derivada de um procedimento inadequado a partir de um cálculo mental; (iii) fornece resposta com base no algoritmo da divisão executado de forma inadequada; (iv) fornece resposta com base na representação icônica ou pictográfica que leva em consideração a distribuição de forma inadequada.

Constata-se, também, que as respostas do Tipo 3 (dados do enunciado) concentram-se mais nos problemas de quotas (11%) quando comparado aos problemas de partição (6%). Por que isto ocorre? Talvez pelo fato da Questão 10 (quota) exigir a realização de inferência, embora essa informação apareça literalmente no texto.

Em relação às respostas do Tipo 4 (conhecimento de mundo), verifica-se que as mesmas estão ausentes no G2 (narrativo) e aparecem em percentuais semelhantes nos problemas de partição e quotas para os grupos G1(informativo) e G3 (argumentativo). É possível que isto ocorra em decorrência do conteúdo dos referidos textos que faz com que os participantes recorram ao conhecimento de mundo em detrimento da informação textual.

Considerando-se que as respostas do Tipo 5 são aquelas em que é possível verificar a forma como a criança está operando com os números, buscou-se investigar qual a natureza dos erros apresentados pelos participantes em função do tipo de problema. A Tabela 3 fornece uma visão geral da distribuição dos diferentes erros que caracterizam a resposta do Tipo 5.

Tabela 3: Frequência de respostas do Tipo 5 (percentual entre parênteses) em função da natureza dos erros apresentados nos dois problemas (partição e quota).

| | Natureza dos erros | | | |
|------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|---|---|
| | Erro 1 (outra operação) | Erro 2 (cálculo mental) | Erro 3 (execução do algoritmo canônico) | Erro 4 (erro no procedimento pictográfico ou icônico) |
| Problemas | | | | |
| Partição | 12 (17%) | 11 (15%) | 15 (20.5%) | 3 (4%) |
| Quota | 10 (14%) | 5 (7%) | 14 (19.5%) | 2 (3%) |

Como pode ser observado na Tabela 3, em ambos os problemas, a dificuldade dos participantes reside na resolução inadequada do algoritmo canônico (Erro 3) e na escolha da operação a ser realizada considerando os dados do problema (Erro 1). Três possibilidades podem estar levando as crianças a cometerem esses tipos de erro. Primeiro, o participante detecta a necessidade de realizar uma operação para obter o resultado à questão proposta e faz uso de uma das operações que domina. Segundo, o participante apresenta dificuldades em lidar com os invariantes da divisão. Isto ficou evidenciado nas representações pictográficas ou icônicas quando o participante não leva em consideração a igualdade entre as partes ou na representação simbólica (algoritmo), quando deixa o resto maior do que o tamanho das partes ou número de partes. Terceiro, o algoritmo canônico da divisão requer a implementação de passos para sua execução que diferem das outras três operações (adição, subtração e multiplicação), bem como

requer a utilização da multiplicação (a tabuada) e, portanto, de seu domínio. Esses foram, em geral, os erros mais frequentes apresentados pelos participantes. Por exemplo, nas Figuras 2 e 3, os participantes resolvem da seguinte forma: “nove dividido por quatro dá dois e sobra um; seis dividido por quatro dá um e sobra dois.”. Tais formas de resolução corroboram com as detectadas por Saiz (1996) quando discute acerca da reprodução de “pseudo-algoritmo”. Ou seja, os participantes armam e efetuam a operação $96:4$ e a executam erroneamente, utilizando um algoritmo “inventado” que o reduz a uma divisão de um algarismo, reencontrando, desta maneira, esquemas conhecidos anteriormente para resolver o que lhe foi proposto.

Figura 2: Representação simbólica do participante 61 para a Questão 8

Figura 3: Representação simbólica do participante 53 para a Questão 8

Comparando-se os erros e a resolução dos dois problemas, na Tabela 3, constata-se que os participantes apresentam mais Erro 2 (cálculo mental) nos problemas de partição (15%) quando comparado aos problemas de quota (7%). Talvez isto tenha ocorrido porque nos problemas de quotas os participantes necessitam achar o número de partes em que o todo foi dividido, e isso, talvez seja mais fácil de encontrar através do uso de adições ou subtrações repetidas, enquanto que nos problemas de partição eles precisavam encontrar o tamanho da parte e, para tal, fazem o uso de estimativas variadas que podem ou não conduzir ao erro.

Quanto às relações entre a compreensão textual e o desempenho nos problemas, de modo geral, verifica-se que a maioria dos participantes erra ambos os problemas, independente do tipo de compreensão (Literal: 74% e 69% significativa), como ilustra a Tabela 4.

Tabela 4: Frequência de participantes (percentual entre parênteses) considerando a compreensão textual e a resolução dos problemas.

| Tipo de compreensão | Desempenho nos problemas | | | Erra ambos |
|----------------------------------|--------------------------|-------------------|------------------|--------------------|
| | Acerta | | | |
| | Ambos | Partição | Quota | |
| Literal (n = 57) | 3 (5%) | 8 (14%) | 4 (7%) | 42 (74%) |
| Significativa (n = 59) | 8 (14%) | 6 (10%) | 4 (7%) | 41 (69%) |

Nota: Quatro participantes não compreenderam os textos e não responderam às questões referentes aos problemas

Como comentado anteriormente, isto talvez se explique pelo fato dos participantes apresentarem dificuldades com o conceito matemático investigado: a divisão. Observa-se, também, que os participantes, tanto na compreensão literal como na compreensão significativa apresentam um melhor desempenho nos problemas de partição quando comparado aos problemas de quotas. Esses resultados vêm corroborar com estudos que apontam que problemas de divisão por partição são mais fáceis de resolver do que problemas de divisão por quotas (Correa; Nunes & Bryant, 1998; Skoumpourdi & Sofikiti, 2009) porque a noção inicial que a criança tem sobre a divisão é decorrente da idéia de repartir (distribuir). Entretanto, é importante

salientar que as análises estatísticas anteriores que comparam os dois tipos de problemas não detectou diferenças significativas entre esses dois problemas para a amostra investigada.

Conclusão

Os resultados indicam que a maioria dos participantes foi capaz de compreender o texto que lhes foi apresentado, sendo estas compreensões caracterizadas ou por conter fundamentalmente informações textuais (compreensão literal) ou por estabelecer relações entre diferentes informações presentes no texto e entre estas e os conhecimentos prévios do leitor (compreensão significativa). Também se verificou que o fato de compreenderem o texto não garantiu, para a população investigada, a resolução adequada dos dois tipos de problemas de divisão propostos (partição e quotas). Isto indica que a compreensão textual não é suficiente para garantir um bom desempenho em problemas matemáticos, neste caso em particular, a divisão. O que por sua vez, vai contra a concepção clássica defendida por professores de que o estudante que não consegue resolver problemas matemáticos não tem uma boa compreensão textual. As análises dos erros apresentados nos problemas de divisão revelam que as dificuldades em lidar com esta operação são decorrentes da execução inadequada e/ou da não compreensão acerca dos invariantes operatórios da divisão, como aponta a literatura da área (Correa; Nunes & Bryant, 1998; Spinillo & Lautert 2006).

De modo geral, independente do grupo, verificou-se que os estudantes tiveram um menor desempenho em relação às questões inferenciais quando comparadas às questões literais. Dentre as inferenciais, as mais difíceis foram aquelas que exigiam uma operação matemática, no caso específico, a divisão. Constatou-se que havia entre os estudantes uma tendência a adotar a divisão para resolver a estas questões, no entanto, erravam nos procedimentos a serem realizados, quer seja adotando o algoritmo da divisão ou o cálculo mental. Ademais, os participantes apresentaram um melhor desempenho nos problemas de partição quando comparado aos problemas de quotas em ambos os tipos de compreensão textual (literal e significativa). Tais resultados indicam que problemas de quotas são mais difíceis que os problemas de partição, como aponta a literatura da área (Correa; Nunes & Bryant, 1998; Skoumpourdi & Sofikiti, 2009).

Esses resultados apontam para a necessidade de um ensino sobre a divisão que contemple atividades metacognitivas que favoreçam a *tomada de consciência* (compreender o que fez, compreender como fez, compreender por que fez) e o *desenvolvimento de mecanismos de auto-regulação e controle* (planejamento, monitoramento, ajustamento, verificação e avaliação) no sentido de levar os estudantes a refletir sobre questões conceituais e procedimentais envolvidas na aprendizagem dessa operação e; conseqüentemente, levando-os a desenvolver formas de raciocínio mais apropriadas. Esta ação recursiva de pensar sobre o pensar e pensar sobre o fazer é atividade cognitiva de maior relevância para a aprendizagem (Spinillo, 1999).

No que diz respeito aos três textos investigados, verificou-se que o narrativo e o argumentativo foram os que mais possibilitaram uma compreensão significativa devido aos seus conteúdos e estruturas textuais; enquanto o texto informativo propiciou uma compreensão mais literal, podendo este aspecto estar relacionado ao fato desse tipo textual ter como principal propriedade a comunicação da realidade de forma objetiva (Mesquita, 1995). Vale ressaltar que embora nestes textos exista uma predominância de seqüências narrativas, argumentativas e informativas, respectivamente, todos são híbridos e apresentam seqüências narrativas que são as

mais conhecidas por serem adotadas com maior frequência no contexto escolar, bem como por serem muito utilizadas no dia-a-dia.

Embora um dos objetivos desta investigação fosse verificar se haveria um tipo textual mais eficaz para favorecer a compreensão de leitura e a resolução de problemas de divisão, o *designer* construído não possibilitou gerar dados conclusivos sobre este aspecto, visto que cada texto foi apresentado a um grupo específico de estudantes. Para que se façam afirmações sobre qual texto é mais eficaz é necessário que um mesmo estudante responda às questões de compreensão em relação a cada um dos três textos, o que vem sendo realizado em outro estudo em andamento.

Referências

- Correa, J. & Spinillo, A. G. (2004). O desenvolvimento do raciocínio multiplicativo em crianças. In: R. M. Pavanello, (Org.). *Matemática nas séries iniciais do ensino fundamental: a pesquisa e a sala de aula* (pp. 103-127), São Paulo: Biblioteca do Educador Matemático, Coleção SBEM.
- Correa, J.; Nunes, T.; Bryant, P. (1998). Young children's understanding of division: The relationship between division terms in a non-computational task. *Journal of Educational Psychology*, Estados Unidos da América, v. 90, n. 2, p. 321-329
- Ferreira, S. P. A. & Dias, M. G. (2005). Leitor e leituras: considerações sobre gêneros textuais e construção de sentidos. *Psicologia: reflexão e crítica*, Porto Alegre, v. 18, n.3.
- Labov, William & Waletzky, Joshua.(1972). The transformation of experience narrative syntax. In: language in the inner city:studies in the black English vernacular. Philadelphia: University of Pennsylvania Press.
- Marcuschi, L. A. (2003). Gêneros textuais: definição e funcionalidade. In: A. P. Dionisio, A. R. Machado & M. A. Bezerra (Orgs.). *Gêneros textuais e ensino* (pp. 166-179). 2ª ed. Rio de Janeiro: Lucerna.
- Marcuschi, L. A. (2008). Produção textual: análise de gêneros e compreensão (pp.146-225). São Paulo: Parábola Editorial
- Mesquita, R. M. (1995). *Gramática da Língua Portuguesa*. São Paulo: Saraiva.
- Santos, S. L. (2005). A construção de argumentos no cotidiano. In: M. G. Dias., & A. G. Spinillo (Orgs.). *Tópicos em Psicologia Cognitiva*. (pp. 44 – 79). 2 ed. rev. Recife: Universitária da UFPE.
- Skoumpourdi, C & Sofikiti, D (2009). Young children's material manipulating strategies in division tasks. In: *Proceedings of the Annual International Conference of Psychology of Mathematics Education (PME)*, 33th, 2009, Thessaloniki: Grécia. v.5, p. 137-145.
- Spinillo, A. G. (1999). As relações entre aprendizagem e desenvolvimento discutidas a partir de pesquisas de intervenção. *Arquivos Brasileiros de Psicologia. Psicologia Cognitiva e Interdisciplinaridade*. Rio de Janeiro, v. 51, n. 1, p. 55-74
- Spinillo, A. G. & Lautert, S. L. (2006). O diálogo entre a Psicologia do Desenvolvimento Cognitivo e a Educação Matemática. In: L. Meira & A. G. Spinillo. *Psicologia Cognitiva: cultura, desenvolvimento e aprendizagem*. Recife: Editora Universitária
- Saiz, I. (1996). Dividir com dificuldade ou a dificuldade de dividir (pp.156-185). In Parra, C. ; Saiz, I. (Orgs.). *Didática da Matemática, reflexões psicopedagógicas*. Porto Alegre: Artes Médicas.
- Solé, I. Estratégias de leitura. Porto Alegre: Artes Médicas,1998.
- Vergnaud, G. (1990). La théorie des champs conceptuels. *Recherches en didactique des mathématiques*. v. 10, n. 13, p. 133 -170
- Vergnaud, G. A (2003). A gênese dos campos conceituais. In: E. P. Grossi (Org.). *Por que ainda há quem não aprende? A teoria*. (pp. 21-64). Rio de Janeiro: Vozes.
- Vergnaud, G. (2009). *A criança, a matemática e a realidade: Problemas do ensino da matemática na escola elementar*. Curitiba: Editora Universitária da UFPR