

OS SIGNIFICADOS CONSTRUÍDOS AO PROBLEMA SOLUCIONÁVEL

ROSÉLIA COSTA DE CASTRO MACHADO
UFC
rosélia@ufc.br

RUI VERLAINE OLIVEIRA MOREIRA
UFC
ruiverlaine@yahoo.com.br

O Sentido Numérico

A Matemática lida com coisas imutáveis, com capacidade apenas de produzir princípios concernentes às relações estabelecidas. A Geometria é definida como a ciência das *grandezas contínuas*, e a Aritmética é definida como a ciência das *grandezas descontínuas*. As duas grandezas são produtos das atividades *medidoras* do ser humano, encontradas na experiência a partir de diferentes sistemas de mediação para atender aos *nostros propósitos*. A Matemática é uniforme nas diferentes culturas, embora existam diferentes sistemas numéricos, unidades de medida e resolução de problemas; os resultados das operações apresentam uma notável concordância. Entretanto, a limitação da Matemática não permite prover a [...] *compreensão das naturezas, ou dos princípios da mudança das coisas individuais, dos princípios causais que regem o universo* (TILES, 2002, p. 331-333).

Gottlob Frege (1848-1925) tinha a intenção de determinar o mesmo significado para uma expressão aritmética e uma expressão lógica, mediante uma *linguagem simbólica*. A *extensão do conceito*, conjunto de objetos ou indivíduos designados pelo conceito, dificultou o projeto de Frege. A resposta a esta dificuldade levou-o à definição de dois termos: *sentido* e *significado*. O significado é o objeto denominado ou denotado, cujo modelo pode ser visto na expressão: $3 + 2 = 5$. O sentido manifesta-se de diferentes *modos*, por ex: A estrela da manhã é a estrela da tarde – os nomes estrela da manhã e estrela da tarde referem-se ao mesmo objeto – sol.

Sainsbury (2002, p. 665), reproduzindo literalmente o pensamento de Bertrand Russell (1872-1970), anota que [...] *o pensamento na mente de uma pessoa que está usando um nome próprio corretamente pode em geral ser expresso explicitamente apenas se substituirmos o nome próprio por uma descrição*. A descrição neste sentido é definida

como *uma expressão da forma*. Entretanto, Russell argumenta que as expressões devem ser de conhecimento para que possa ser entendido o que está sendo representado; caso contrário, a compreensão não poderá ser realizada.

A compreensão do sentido numérico foi analisada neste trabalho por meio da situação-problema proposta. A busca de fundamentos para analisar as diferentes compreensões das crianças ao problema proposto conduz-nos à identificação dos pressupostos mentais empregados para que a operação aritmética possa ser efetuada e a conclusão apresentada na resposta redigida.

Lins e Gimenez (1997, p. 30) asseguram que o [...] *sentido numérico é construído com base em uma grande variedade de experiências com números*. Ao fazer um paralelo entre o sentido numérico da escola e da rua, relatam que na rua se encontram o [...] *dinheiro, as medidas, a inflação, os juros, e as contagens simples*; na escola, os encontros pretendem [...] *identificar unidades, dezenas, centenas e no trabalho das ordens da direita para a esquerda*. Os autores (Idem, p. 59-60) entendem que, na atualidade, o sentido numérico é [...] *um conjunto de características e de rede de relações que permitem relacionar números com operações, com o objetivo de resolver problemas flexivelmente e mediante formas criativas*.

A criança necessita desenvolver as representações aritméticas e o caminho para o desenvolvimento do raciocínio. A demonstração deve fazer parte da vida escolar dos alunos, e eles devem saber dominar essas demonstrações. Bruter (1998, p. 75) destaca que dominar as demonstrações proporciona aos alunos [...] *o puro raciocínio e o desenvolvimento da intuição*.

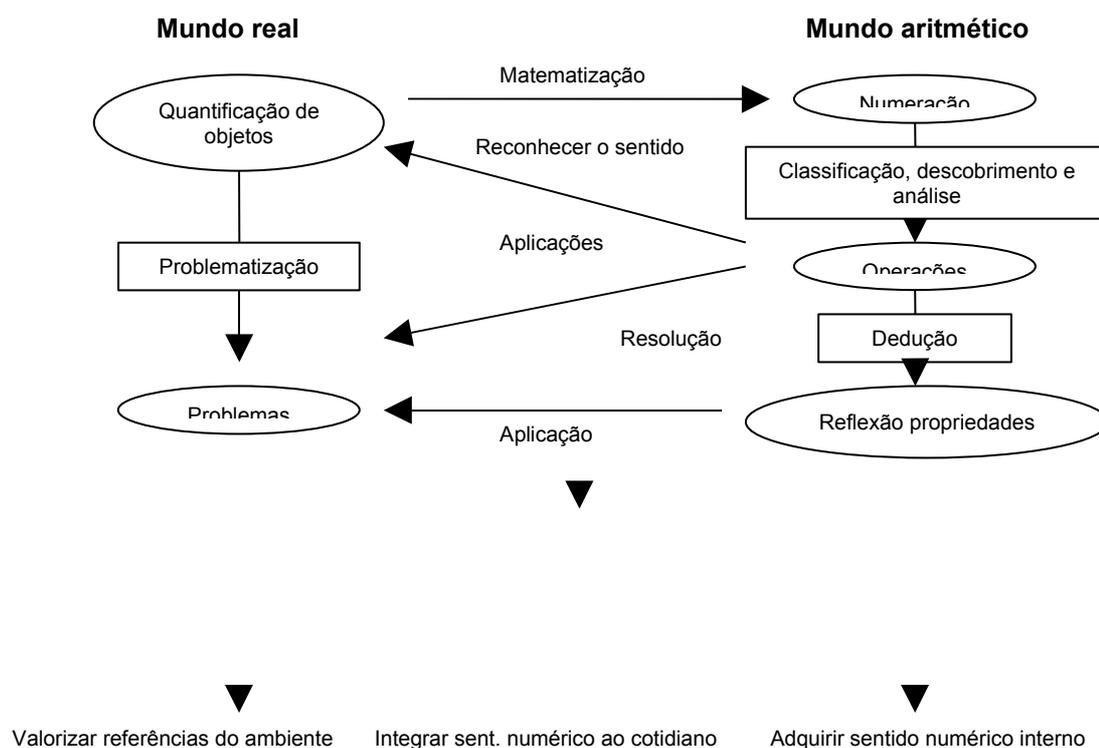
As operações aritméticas substituem as manipulações dos objetos por manipulações simbólicas. Nesta passagem, as crianças deixam a intuição para agir com o raciocínio. O raciocínio aritmético exige da criança uma dedução já demonstrada e confirmada como verdade, pois a Aritmética é como *algo mais*, isto é, não desvinculada do trabalho algébrico. Huisman e Vergez (1973, p. 143) assinalam que a demonstração da proposição [...] *é fazer ver que ela é tautológica em relação às proposições admitidas*.

Kamii e DeClark (1990, p. 31) relatam duas abstrações utilizadas por Jean Piaget: a *abstração empírica*, cuja função é ressaltar uma propriedade do objeto dentre outras; e a *abstração reflexiva ou construtiva*, que envolve a elaboração de uma relação entre os objetos na mente, pois as relações são feitas a partir de juízos estabelecidos. Estas duas relações são constituídas dentro do processo de parte-todo, pois a criança não seria capaz

de ler fatos da realidade externa, se cada fato permanecesse isolado, e sem uma [...] *relação com o conhecimento já construído de uma forma organizada*. As mesmas autoras (Idem, p. 35) argumentam que, quando isto ocorre, [...] *o raciocínio da criança se torna mais móvel*, e o resultado *dessa mobilidade é a estrutura lógico-matemática do número*. A criança põe os objetos numa relação quantificada quando representa um conjunto de objetos. A representação em conjunto caracteriza a organização em *partes no todo*.

O paralelo entre o *mundo real* e o *mundo aritmético* é demonstrado na Figura 01. O *mundo aritmético* é iniciado no reconhecimento da numeração. No mundo aritmético, os alunos lidam com diferentes estruturas de problemas que são apresentados em diversas oportunidades, os quais possibilitam a classificação, o descobrimento e análise na mente, para ser retornado ao mundo real através das respostas elaboradas.

Figura 01: Conjunto de relações entre o mundo real observado e o mundo aritmético



Lins e Gimenez (1997, p. 40) para representar o mundo real e o mundo aritmético.

Lins e Gimenez (1997, p. 40) vislumbram o trabalho curricular aritmético em quatro momentos distintos: 1) *compreender* as quantidades a partir da observação e manipulação dos *processos operatórios*; 2) *fomentar a criatividade e sensibilidade* na busca de propriedades e relações; 3) utilizar uma metodologia *heurística* para motivar a intuição na formulação de hipóteses; e 4) reconhecer processos *dedutivos* e *iterativos*

usados na história, tentando reconhecer e identificar seus fundamentos e reviver suas reflexões.

Vergnaud (1995, p. 7) destaca que o conhecimento é um *processo adaptativo*, que resulta de uma necessidade que se tem de agir sobre o meio físico e social. Quando não se age, ensaia-se em prever ou antecipar os acontecimentos. A ação e a antecipação necessitam da [...] *representação dos fenômenos e de suas relações que permitam inferir os efeitos possíveis*, e isto demanda uma *representação calculável do real*. A ciência é uma *representação*, que tende a se ajustar cada vez mais aos fenômenos, e permite fazer exortações e [...] *regular nossa ação da maneira mais eficiente possível*. As representações são feitas a partir das percepções e organizadas de acordo com as estruturas compreensivas particulares.

Estrutura da Compreensão

Vergnaud (1991, p. 138) traça sua fundamentação teórica a partir de algumas interpretações dos conceitos desenvolvidos por Jean Piaget. Para Vergnaud, o funcionamento cognitivo é composto de operações progressivamente automatizadas. A automatização é a manifestação do *caráter invariante na organização da ação*, a qual conserva o controle de adequação das operações às condições observadas. Adequar-se a um enunciado de um problema significa adaptar-se, isto é, representar a *competência* necessária para solucioná-lo. A adaptação das estruturas cognitivas ao meio só é possível mediante os *esquemas* desenvolvidos, e estes apresentam a função *temporal*, pois os *argumentos permitem produzir ligações diferentes - reflexão sobre as propriedades*, a partir de ações e de apreensões de informações [...] *em função dos valores das variáveis da situação* (Idem, p. 142). Em outro momento, Vergnaud (1995, p. 8) ressalta na história de cada indivíduo a possibilidade de experiências vivenciadas, as quais constituem os *invariantes* que lhes permitem *operar sobre o real*. Nesta mesma oportunidade (Idem, p. 11), o autor definiu o esquema como [...] *uma totalidade dinâmica funcional*, que proporciona *uma organização invariante da conduta para uma classe de situações dadas*. A organização *invariante* é retomada pelo autor como uma fonte do *pensamento*. Desta maneira, não existe situação sem um sujeito, e o sujeito é munido de *intencionalidade* e de *inteligência*, cuja conduta transforma um episódio numa situação individual, e põe em jogo outros elementos: os *objetivos*, as *antecipações*, as *inferências*, uma *planificação* e uma *regulação da conduta*.

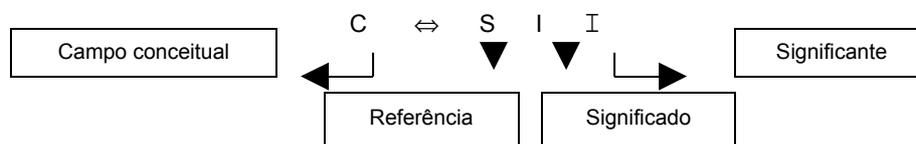
O agir matemático necessita de conceitos supostamente pertinentes e de teoremas supostamente verdadeiros na solução dos problemas. A ausência dos dois processos impossibilita a ação a partir da percepção e, especialmente, a comparação das condutas em eficazes e não eficazes. O estudo do conceito é importante para a compreensão das ações matemáticas, principalmente a sua validação. As crianças encontram ocasiões privilegiadas para desenvolver novos conceitos e teoremas nas situações vivenciadas. O ato conceitual não é facilmente expresso, e, quando o é, não significa necessariamente que sempre encontre nele ciência, pois podem ser reproduzidas tradições ou concepções supersticiosas.

A explicitação no ato conceitual é feita por meio da linguagem; contudo, a expressão de coisas complexas acarreta sérios problemas, pois, segundo Vergnaud (1995, p. 18), a linguagem de que a pessoa dispõe não pertence a ela, não foi feita para permitir a cada indivíduo expressar suas idéias idiossincrásicas, racionais ou não, poéticas ou não. Ela é estruturada e pode provocar problemas de compreensão, quando mudado o sentido. O autor defende a noção de que [...] *o pensamento é oportunista, e se associa a elementos, às vezes estranhos, para encontrar uma saída em situações complexas; se a atividade da linguagem não fosse ela também oportunista, isto é, se não fosse capaz de fazer em tudo para expressar coisas novas, o progresso seria impossível.* Para que os deslizos sejam ultrapassados e as coisas novas expressadas, o enunciado deve considerar o problema do conceito. As diferentes situações devem evocar: diferentes enunciados, pela simples razão de que os enunciados não dizem a mesma coisa; diferentes esquemas, pois as regras de ação e as invariantes operatórias, necessárias ao sucesso de uma atividade, são diferentes para outra; e diferentes conceituações. Assim, os alunos devem desenvolver não somente *esquemas de ação* cada vez mais complexos durante a escolaridade, mas também serem capazes de compreender e de produzir comentários de níveis diferentes, conforme os objetos sobre os quais eles estão tratando.

Vergnaud (1991, p. 146) propõe a teoria dos campos conceituais, que tem como objetivo o estudo de conceitos *inter-relacionados* em diversas situações. O autor define *campo conceitual* (C) como um *conjunto de situações*, que podem ser divididas em *estruturas aditivas* e *multiplicativas*, e está relacionado: 1) ao conjunto de situações que dão sentido ao conceito - (S) *a referência*; 2) ao conjunto de invariantes sobre os quais repousa a operacionalidade dos esquemas - (I) *o significado*; e 3) ao conjunto das formas lingüísticas e não lingüísticas que permitem representar simbolicamente o conceito, suas

propriedades, as situações e os processos de tratamentos – (I) o *significante*. A Figura 02 retrata os campos conceituais de Vergnaud.

Figura 02: Campos conceituais de Gerard Vergnaud.



Na comparação entre o campo conceitual desenvolvido por Vergnaud e as análises feitas no presente trabalho, encontram-se: 1) o campo conceitual como a *estrutura circular da compreensão* apresentada pelos alunos; 2) as referências aqui definidas por *pré-compreensão*, cuja compreensão neste momento é difusa e implícita, mas respalda os processos interpretativos; 3) os significantes como as *interpretações* apresentadas em cada resolução; e 4) o significado que é a *compreensão* demonstrada na resposta das crianças para cada enunciado. A Figura 03 representa a Estrutura Circular da Compreensão.

Figura 03: Estrutura Circular da Compreensão



A compreensão faz parte da estrutura do homem como pré-requisito da fala. Ao fazer uma reflexão sobre o *logos* definido pelos gregos, Heidegger o ressalta como *aquilo que é transmitido na fala*, isto é, *deixar que algo apareça*. O *logos* é o *poder que a linguagem dá* à pessoa que a utiliza. A linguagem possibilita ao *ser* manifestar-se, e sua revelação necessita de uma interpretação; entretanto, não deve ser fundada na consciência ou em categorias humanas, e sim [...] *na manifestação da coisa com que deparamos* [...], ou seja, [...] *da realidade que vem ao nosso encontro* (PALMER, 1989, p. 133). A compreensão não é vista como universal, abarcando a totalidade de todos os seres, mas tão-somente restrita ao mundo em que o homem está imerso, por ele vivenciado, pois a compreensão [...] *tem que dar-se através do mundo* (Idem, p. 137).

O nosso objetivo, ao analisar a *estrutura circular* apresentada nas respostas das crianças ao problema proposto, é construir o sentido aritmético retratado nas diferentes respostas. Neste momento, o mundo aritmético ressurge por meio da linguagem apresentada na resolução de cada criança. As diferentes apreensões encontradas serão organizadas e os diferentes significados manifestados, por meio da linguagem, poderão ser analisados em categorias de análises.

Gadamer (1999,p. 400), ao referir-se à compreensão, retoma a Hermenêutica e a associa à historicidade da compreensão. A historicidade acontece na interpretação, pois, ao procurar compreender, está-se exposto ao erro. O nosso mover compreensivo identificará os passos dados nas diferentes estruturas de resolução, identificando assim os equívocos possíveis nas interpretações e respostas das crianças.

Coreth (1973, p. 53-54) convida à reflexão da compreensão em dois grupos: pessoal e objetiva. A *compreensão pessoal* acontece basicamente no diálogo, já que me entendo *com alguém sobre alguma coisa*. A compreensão [...] *lingüística tem por essência uma estrutura dialogal*, na qual se precisa *penetrar no outro para apreender o que ele pensou*, pois o compreendo melhor à medida que esteja mais familiarizado com o seu falar e pensar. O diálogo ocorre na estrutura *sobre que*, e a compreensão tem a estrutura *em que, um assunto*. Só ocorrerá compreensão quando o *diálogo* tratado tiver relação com o [...] *olhar comum* de uma mesma *coisa*. A compreensão pessoal é sustentada por Coreth como mais plena, pois compreende-se a revelação do autor da fala pelo enunciado manifesto. As falas expressadas indicam sentidos diversos, que, se deixados de lado, podem desperdiçar conteúdos de sentido indispensáveis à compreensão do outro. Coreth (Idem, p. 55-56) apresenta a *compreensão objetiva* mediante [...] *os sinais estabelecidos na linguagem* [...], que manifestam o formalismo existente nela. Em contrapartida a esta compreensão, o autor chama a atenção para o [...] *sentido instituído e estabelecido pelos homens numa determinada intenção* [...], pois o sinal é compreendido após apreender o seu sentido. Isto implica que *a compreensão do sinal*, que acompanha o formalismo da linguagem, [...] *constitui uma forma modificada e materializada da compreensão humana*. O formalismo e a intenção fazem parte da linguagem expressada. Entretanto, mediante as dificuldades que possam ser apresentadas na linguagem devido a estes dois componentes, não temos outro percurso no caminho da compreensão.

A nossa proposta com o enunciado pictórico, o problema analisado neste artigo, é amenizar as dificuldades com a linguagem e identificar as compreensões das crianças. As respostas colhidas foram analisadas de acordo com a estrutura de funcionamento da mente. Esta estrutura é composta de: *pré-compreensão, interpretação e a compreensão*.

Estruturas da Mente

A busca da mente para dar sentido à situação vivenciada conduz a uma operação mental, que se serve de três processos mentais distintos. O primeiro procedimento que a mente utiliza é a *pré-compreensão*.

Pré-compreensão

Martin Heidegger visualiza a apreensão do sentido a partir de uma *totalidade conjuntural*, denominada de *estrutura prévia*. Ela comporta três momentos: *posição prévia*, *visão prévia* e *concepção prévia*. Estas categorias conceituais da estrutura prévia possibilitam as bases para a organização da estrutura interpretativa. A nota explicativa de número 51, da obra heideggeriana *Ser e Tempo* (HEIDEGGER, 1995, p. 323), indica os três momentos fundamentais, processados da seguinte maneira: a *posição prévia* indica que a interpretação já tem uma posição para possibilitar [...] *o horizonte das articulações (Vorhabe)*; a *visão prévia* é a perspectiva que visualiza [...] *o conjunto das articulações (Vorsicht)*; e a *concepção prévia* é a apreensão do conjunto, isto é, da posição e visão prévias (*Vorgriff*). A estrutura prévia não precisa ser *explicitamente* apreendida numa interpretação temática. Quando ocorre uma interpretação, a *estrutura prévia* se recolhe numa compreensão implícita, e torna-se o [...] *fundamento essencial da interpretação cotidiana da circunvisão* (Idem, p. 206-207). A interpretação será sempre fundada na *estrutura prévia*, pois necessita de pressuposições.

D'Agostini (2003, p. 399) relata que há [...] *informações preliminares, preconceitos, e expectativas* e, sob a orientação da linguagem, estas [...] *pré-orientam o nosso juízo sobre a realidade*. Ao citar Heidegger, D'Agostini relembra a sua posição em relação ao *ser*, uma vez que já se tem dele uma certa idéia, uma certa compreensão *mediana e vaga* do seu conhecimento; e é na pergunta que este entendimento aparece, estruturando a sua formulação, na qual [...] *tenho sempre uma certa precognição ou um certo presságio daquela que poderá ser a resposta*.

O segundo procedimento mental é a *interpretação*, que objetiva favorecer a formalização operacional da *pré-compreensão*.

Interpretação

Heidegger (1995, p. 204) chama de interpretação a [...] *elaboração em formas da compreensão*. O autor afirma ser a interpretação a elaboração das [...] *possibilidades projetadas na pré-compreensão*. Na visão heideggeriana (Idem, p. 205), a apropriação do pré-compreendido é *entranhada* no processo interpretativo, para que, a partir de uma visão

prévia, possa tornar conceito, e possibilite ao *ente* o conhecimento do *ser*. Na pesquisa aqui desenvolvida, a *interpretação* apóia-se nas estruturas pré-compreensivas das crianças para solucionar o problema que lhes é imposto. Elas necessitam atender algumas condições: formalização lógico-aritmética, avaliação de argumentos diferentes postos num mesmo enunciado, e a elaboração mista, na qual possam ser satisfeitas as condições propostas no enunciado e uma finalização particular.

Gadamer (1999, p. 410-411) sugere que [...] *os preconceitos verdadeiros tem que ser justificados*. A justificação é feita no processo interpretativo e desenvolve-se na historicidade. O aspecto histórico da interpretação leva o autor a afirmar que a tarefa do conhecimento racional nunca poderá ser realizada de forma completa. A tarefa é validada [...] *através da premissa do progressivo “desencadeamento” do mundo*.

A próxima reflexão será a compreensão, para completar a estrutura mental.

Compreensão

Ao analisar a *compreensão*, Heidegger (1995, p. 199) a enfatiza [...] *como o modo fundamental do ser da pre-sença*. A *pre-sença* representa a possibilidade de *poder-ser*, cuja condição de liberdade é exercida e permite a expressão do individual. A compreensão é o [...] *modo de ser da pré-sença enquanto poder-ser*. O *poder-ser* é a possibilidade de *ser livre*, que [...] *está entregue à sua responsabilidade*. Compreender é *apreender*, cada vez mais, a [...] *estrutura existencial do poder-ser da pre-sença*. A preocupação de Heidegger é desenvolver o conceito de compreensão como *abertura*, cuja representação está no ter sido lançado ao mundo e pertencer agora à existência como *ser-no-mundo*; com isso, o caráter de *projeto* constitui o estilo [...] *ontológico-existencial do espaço de articulação do poder-ser de fato* (Idem, p. 201). Para nós, o *ser-no-mundo* é o aluno que está inserido na possibilidade de resolução ao problema proposto, e escolhe uma maneira de solucioná-lo. Ele estabelece sentidos a partir das compreensões que vai adquirindo. O *sentido* sustenta a possibilidade de compreender alguma coisa, imbuído do formalismo pertencente à interpretação que compreende. A experiência do aluno agrega diferentes sentidos [...] *apropriados na compreensão ou recusados na incompreensão* (Idem, p. 208).

Gadamer (1999, p. 406) ressalta a consciência *histórico-hermeneútica* para qualquer *caso*, e concebe uma *compreensão* guiada pela *consciência metódica* que procura [...] *não simplesmente realizar as suas antecipações, mas torná-las conscientes* [...], e assim poder *controlá-las*, para [...] *ganhar uma compreensão correta a partir das próprias coisas*.

Copi (1974, p. 35) traduz como *algo mais* a preocupação retratada por Heidegger em apresentar a compreensão como abertura, e por Gadamer com a compreensão correta. O *algo mais* necessitará sempre de investigação, pela ausência de conceitos puros, fundamentos ontológicos ou divinos. A pretensão dos argumentos indutivos não parte do fato de as premissas apresentarem provas convincentes de verdade na conclusão, mas que forneçam algumas provas. Neste argumento, a validação é probabilística, cujo objetivo é verificar o grau em que as premissas confirmam às respectivas conclusões.

A seguir apresentaremos as diferentes categorias de análises para as soluções das crianças ao problema proposto.

Resolução das Crianças

As crianças investigadas faziam parte da 3ª e 4ª séries, de escolas públicas e particulares. As quatro escolas pesquisadas pertenciam às redes pública e privada, duas particulares e duas públicas, num total de oito salas, sendo uma sala de 3ª série e uma de 4ª série em cada escola. O total de crianças foi de 249, com 125 na 3ª e 124 na 4ª séries.

As possíveis categorias para a análise das respostas são:

- 1) **operação certa / resposta certa** – formalização correta e a resposta atende à solicitação do problema (pré-compreensão, interpretação e compreensão, atendendo aos dados do problema);
- 2) **operação certa / resposta errada** – formalização correta e a resposta não atende à solicitação do problema (dificuldade na pré-compreensão, interpretação e compreensão, sem atender aos dados do problema);
- 3) **operação certa / resposta em branco** – formalização correta e a resposta não foi apresentada (dificuldade na pré-compreensão, interpretação, sem atender aos dados do problema e sem compreensão);
- 4) **operação errada / resposta certa** – formalização errada e a resposta atende à solicitação do problema (pré-compreensão atende à solicitação do problema, interpretação sem atender aos dados do problema e compreensão, de acordo com os dados do problema);
- 5) **operação errada / resposta errada** – formalização errada e a resposta não atende à solicitação do problema (dificuldade na pré-compreensão, interpretação e compreensão);
- 6) **operação errada / resposta em branco** – formalização errada e a resposta não foi apresentada (dificuldade na pré-compreensão, interpretação e sem compreensão);
- 7) **operação em branco / resposta certa** – não foi feita nenhuma formalização e a resposta atende à solicitação do problema (pré-compreensão atende à solicitação do problema, ausência de interpretação e compreensão de acordo com o problema);
- 8) **operação em branco / resposta errada** – não foi feita nenhuma formalização e a resposta não atende à solicitação do problema (dificuldade na pré-compreensão, ausência de interpretação e compreensão não atende aos dados do problema);
- 9) **operação em branco / resposta em branco** – não foi feita formalização nem dada nenhuma resposta (dificuldade na pré-compreensão, ausência de interpretação e compreensão); e

10) **operação e resposta sem coerência** – foi feita a formalização e a resposta apresentada não é de acordo com a formalização (pré-compreensão, interpretação e compreensão sem coerência).

O problema proposto foi retirado de um livro de Matemática para a 3ª série (ver bibliografia). Ele apresenta uma linguagem pictórica, e duas perguntas para serem respondidas: *Quantos quilos pesa o macaco?* e *Quantos quilos pesa a mochila?*

Figura 04: Problema apresentado às crianças



Os resultados que se encontram na categoria operação certa e resposta certa atendem as especificações do enunciado; nestes o formalismo aritmético é seguido pelas crianças. As demais respostas fugiram ao formalismo exigido. As respostas são organizadas nas Tabelas 01 e 02.

Tabela 01 – Respostas das crianças à
pergunta: Tabela
02: Respostas das

Categorias	Freq.	Perc.
1 – Op. certa / Resp. certa	114	45,8
2 – Op. certa / Resp. errada	43	17,3
4 – Op. errada / Resp. certa	1	0,4
5 – Op. errada / Resp. errada	14	5,6
7 – Op. branco / Resp. certa	25	10
8 – Op. branco / Resp. errada	45	18,1
9 – Op. branco / Resp. branco	1	0,4
10 – Op. e Resp. sem coerência	6	2,4
Total	249	100

Categorias	Freq.	Perc.
1 – Op. certa / Resp. certa	147	59
2 – Op. certa / Resp. errada	13	5,2
5 – Op. errada / Resp. errada	11	4,4
7 – Op. branco / Resp. certa	33	13,3
8 – Op. branco / Resp. errada	40	16,1
9 – Op. branco / Resp. branco	3	1,2
10 – Op. e Resp. sem coerência	2	0,8
Total	249	100

crianças à pergunta:
quantos quilos pesa o macaco?
quantos quilos pesa a mochila?

As respostas que não atenderam ao formalismo do enunciado apresentam especificidades importantes para o nosso estudo conforme veremos.

Fuga da Estrutura Formal

As interpretações (operações) e as compreensões (respostas) são elaborações mentais apresentadas pelas crianças às duas perguntas feitas a partir dos quadros. As interpretações e compreensões apresentam as seguintes elaborações:

Para a pergunta: *quantos quilos pesa o macaco?*

- as crianças classificadas na 7ª categoria – operação em branco / resposta certa - apresentaram as seguintes respostas: 1) 20 crianças contaram do número 49 até o número

57; 2) 2 não se lembram de como fizeram; 3) 1 baseou-se na informação do zoológico; 4) 1 pegou o 7 da unidade do número 57 e somou com mais 1; e 5) 1 retirou do 57, mas não sabe como; e

- as crianças classificadas na **10ª categoria - operação e resposta sem coerência** - apresentaram as seguintes respostas: 1) $57 \div 49 = 1$ e sobra 8, resposta: *o macaco pesa 8 quilos*; 2) $49 + 42 = 80$, resposta: *o macaco pesa 57 quilos*; 3) *eu fiz um desenho e retirei a menina e a mochila e como resultado obtive o 8*; 4) 50 quilos, resposta: *retirou o 7 do 57 da balança e ficou 50*; 5) *a menina, o macaco e a mochila pesam 57 quilos, a menina e a mochila pesam 49, a menina 42; então eu acho que o macaco pesa 5 quilos* (não fez a operação); e 6) *eu retirei um tanto da menina e um tanto do mochila e ficou 34 para o macaco* (não lembra a operação).

Para a pergunta: *quantos quilos pesa a mochila?*

- as crianças que se encontram na **7ª categoria - operação em branco / resposta certa** - apresentaram as seguintes respostas: 1) 25 contaram de 42 (peso da menina) ao 49 (peso da menina com a mochila); 2) 3 não souberam como encontrar o peso; 3) 1 comparou ao peso da sua mochila; 4) 3 retiraram o 7 do peso da balança 57; e 5) 1 não quis responder;
- as 2 crianças da **10ª categoria – operação e resposta sem coerência** - apresentaram a seguinte operação: 1) $49 \div 42 = 1$ e sobram 7; e o 7 foi o peso dado à mochila.

Estas interpretações e compreensões foram classificadas para justificar a operação mental, mesmo que o entendimento formal necessário para a resolução não seja entendido, a mente apreende e interpreta. A compreensão neste momento não é formal, mas baseada em razões, que são elaboradas pela própria criança.

Habermas (1990, p. 96) ressalta que a cultura é o armazém do saber, e este é o local em que os *participantes da comunicação* podem extrair interpretação para o entendimento *sobre algo*. O autor é enfático ao ressaltar que as razões do intérprete devem ser avaliadas, pois todas as interpretações são **racionais**, e a compreensão implica **avaliar razões**. A proposição racional possibilita a construção de auto-representações autênticas. As condições de validade podem aclarar os casos desviantes; ou seja, adquirir uma autoridade indiretamente legisladora que desembocará no exercício e sustentação da **função crítica**. Esta função sustenta e amplia as análises para novos padrões analíticos ao assumir o **papel construtivo**. A análise baseada em razões desviantes pode até chegar a uma elaboração de um **saber teórico transcendental**, entretanto, o autor sustenta que os argumentos transcendentais não apresentam tanta relevância, dada a comprovação da inviabilidade das pressuposições das práticas relevantes.

Segundo Berten (2004, p. 72), quando Habermas define a pragmática da linguagem, tem como objetivo propor a compreensão mediante a evidência do que está em discussão na troca de linguagem. A linguagem deve ser *compreensível*, para que as *razões* das afirmações feitas apareçam e a *exatidão* seja pretendida pelo autor. O locutor é visto por Jürgen Habermas como um ser que utiliza a linguagem com *sinceridade* e *autenticidade*.

Heidegger (2003, p. 167) utiliza a expressão *encontro face a face* para manifestar a relação entre os seres humanos e coisas do mundo. Quando o *encontro* predomina, cada coisa permanece aberta para outra, [...] *aberta em seu encobrir-se* [...]. O aproximar-se não pode ser por meio do cálculo, mas da elaboração de uma [...] *similitude do símile*.

A sala de aula e as interações diárias não são suficientes para que as essências de cada estudante venham a surgir. Somente o *encontro*, mediado pela linguagem, pode atender às diversidades do conhecimento. A linguagem racionalizada é importante, mas não suficiente, pela própria limitação apresentada para expressar o que dignifique o pensamento.

Considerações Finais

Os resultados colhidos com o problema aritmético apresentaram dois tipos de respostas que podem ser categorizadas em: 1) respostas que atenderam ao formalismo aritmético e 2) respostas que fugiram ao formalismo. No presente estudo, apresentamos as estruturas mentais, como subsídio de análise, para que os professores possam refletir nas necessidades dessas estruturas e orientar o seu trabalho de sala de aula na perspectiva de atender às necessidades individuais no contexto coletivo do ensino.

Referências Bibliográficas

BERTEN, A.. **Filosofia social:** a responsabilidade social do filósofo. Tradução Marcio Anatole de Souza Romeiro. São Paulo: Paulus, 2004.

COPI, I. M. . **Introdução à Lógica.** Tradução Álvaro Cabral. São Paulo: Mestre Jou, 1974.

CORETH, E. . **Questões fundamentais da hermenêutica.** Tradução Carlos Lopes de Matos. São Paulo: EPU, 1973.

D'AGOSTINI, F. . **Analíticos e continentais:** guia à filosofia dos últimos trinta anos. Tradução Benno Dischinger. São Leopoldo, RS: Ed. UNISINOS, 2003 (Coleção Idéias).

- GADAMER, H.-G.. **Verdade e método**. 3. ed.. Tradução Flávio Paulo Meurer. Petrópolis, RJ: Vozes, 1999.
- HABERMAS, J.. **Pensamento pós-metafísico : estudos filosóficos**. Tradução Flávio Beno Siebeneichler. Rio de Janeiro: Tempo Brasileiro, 1990.
- HEIDEGGER, M.. **A caminho da linguagem**. Tradução Márcia de Sá Cavalcante Schuback. Petrópolis, RJ: Vozes; São Paulo: Bragança Paulista, 2003.
- _____. **Ser e tempo**. 5. ed.. Tradução Márcia Sá Cavalcante. Petrópolis, RJ: Vozes, 1995. parte 1.
- HUISMAN, D.; VERGEZ, A.. **Compêndio moderno de Filosofia: o conhecimento**. Tradução Lélia de Almeida Gonzáles. Rio de Janeiro: Livraria Freitas Bastos, 1973. v. 2.
- IMENES, L. M. P.; JAKUBOVIC, J.; LELLIS, M.. **Matemática: 3ª série, 1º grau**. São Paulo: Scipione, 1998. (Novo Caminho).
- KAMII, C.; DECLARK, G.. **Reinventando a Aritmética: implicações da teoria de Piaget**. 3. ed.. Tradução Elenice Curt, Marina Célia Moraes Dias, Maria do Carmo Momith Mendonça. Campinas, SP: Papirus, 1990.
- LINS, R. C.; GIMENEZ, J.. **Perspectivas em Aritmética e Álgebra para o século XXI**. Campinas, SP: Papirus, 1997 (Coleção Perspectiva em Matemática).
- PALMER, R. E.. **Hermenêutica**. Tradução Maria Luisa Ribeiro Ferreira. Lisboa: Edições 70, 1989.
- SAINSBURY, R. M.. Frege e Russel. In: BUNNIN, Nicholas; TSUI,-James, E., P. (Orgs). **Compêndio de Filosofia**. Tradução Luiz Paulo Rouanet. São Paulo: Loyola, 2002. p. 659 – 674.
- TILES, M.. Filosofia da Matemática, In: BUNNIN, N.; TSUI-James, E. P. (Orgs). **Compêndio de filosofia**. Tradução Luiz Paulo Rouanet. São Paulo: Loyola, 2002. p. 326 – 354.
- VERGNAUD, G.. Quelle théorie pour comprendre les relations entre savoir-faire et savoir. In : Bentolila, Alain. **Les entretiens nathan : savoir et savoir faire**. Paris: Editions Nathan, 1995. p. 5 – 19.
- _____. La théorie des champs conceptuels. **Revue de Recherches en didactique des mathématiques**. Grenoble, France: Lá Pensée Sauvage, v. 10 / 2.3, p. 133-170, 1991.