OBSTÁCULOS APRESENTADOS POR ALUNOS DO 6º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL NA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS DO CAMPO MULTIPLICATIVO

Daniela Fernandes Cruciol
Universidade Católica de Brasília - UCB
Dany.cruciol@gmail.com

Profa. MSc. Erondina Barbosa da Silva
Universidade Católica de Brasília – UCB
erondinas@ucb.br

Resumo

O presente artigo apresenta parte dos resultados de um trabalho de conclusão de curso de graduação, que teve como objetivo avaliar o nível de aprendizagem dos alunos do 6º ano do ensino fundamental, em relação à resolução de problemas do campo conceitual multiplicativo. Os dados da pesquisa foram coletados por meio da análise das estratégias evidenciadas na produção matemática de 12 alunos do 6º ano do ensino fundamental ao resolver 16 problemas que envolviam os diferentes significados das operações de multiplicação e divisão. A pesquisa foi realizada em uma escola pública localizada em região administrativa do Distrito Federal. As análises mostram que esses alunos estão concluindo o 6º ano com muitas dificuldades em interpretar um problema, executar uma estratégia que leve à resolução e também de validar ou de avaliar a estratégia e a solução obtida.

Palavras chave: Campo Conceitual Multiplicativo; Estratégias; Obstáculos.

1. Introdução

As operações de multiplicação e divisão são amplamente utilizadas em nosso cotidiano. Isso significa que essas operações são usadas pelas pessoas para resolver problemas encontrados no dia-a-dia, como mostra o exemplo abaixo:

Gabriel, Amanda e Pedro almoçaram em um restaurante e o valor da conta foi R$ 81,00. Os três combinaram de pagar igualmente. Quanto cada um pagou?

Embora sejam operações muito usuais, as crianças e adolescentes têm muitas dificuldades em resolver problemas que envolvem a multiplicação e a divisão. Não raro se ouve de professores de Matemática que os adolescentes não sabem multiplicar e nem dividir.

Quando apresentamos um problema a um aluno, como deve ser sua resposta? Esse questionamento parece simples, mas não é nada trivial. Muitas vezes, os professores têm dúvidas de quais foram as estratégias utilizadas pelo aluno para chegar ao resultado. E nem sempre conseguem se debruçar sobre essas estratégias para analisar os obstáculos apresentados pelos alunos.

Assim, o propósito deste trabalho foi avaliar o nível de aprendizagem dos alunos do 6º ano do ensino fundamental, em relação ao campo conceitual multiplicativo (VERGNAUD, 2009), principalmente no que diz respeito à resolução de problemas. A ideia foi analisar as estratégias e os obstáculos evidenciados na produção matemática dos alunos na resolução de problemas desse campo, em atividades que pudessem mediar à construção desses conceitos pelos alunos.

Nesse trabalho consideramos que não existe uma "receita" de como resolver os problemas que envolvem a multiplicação e a divisão, mas estamos considerando também que os obstáculos podem ser superados se o professor puder atuar como mediador da aprendizagem do aluno, a partir da sua produção matemática. Isso significa que é possível propor atividades para fazer os alunos avançarem na construção dos conceitos de multiplicação e divisão ou do campo conceitual multiplicativo.

O interesse por esse tema surgiu a partir da experiência no projeto PIBID (Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência), da Universidade Católica de Brasília, que está sendo realizado com alunos do 6º ano em uma cidade da periferia de Brasília. As observações preliminares mostram que esses alunos têm muita dificuldade em resolver problemas que envolvem as operações básicas, sobretudo os que se relacionam à multiplicação e à divisão.

Como referencial teórico foi utilizada a *Teoria dos Campos Conceituais*, do psicólogo francês Gérard Vergnaud (1990). Segundo esse teórico, as operações de multiplicação e divisão compõem um único campo conceitual denominado campo conceitual multiplicativo. Também foram utilizadas as ideias de Dias e Silva (2008), que discutem a resolução de problemas em uma perspectiva metodológica.

Os dados foram coletados por meio de uma pesquisa com a observação de 12 alunos do 6º ano do ensino fundamental, participantes do projeto. Esses alunos têm idade entre 12 e 13 anos e participam do Projeto Escola Integral do Governo do Distrito Federal.

O PIBID participa do projeto proporcionando atividades complementares em matemática, jogos com ênfase na resolução de problemas.

Espera-se que este estudo auxilie professores a compreenderem as dificuldades dos alunos na resolução de problemas do campo multiplicativo, para assim propor situações que possibilitem a superação dos obstáculos e elevem a competência dos alunos de resolver problemas matemáticos.

2. A Teoria dos Campos Conceituais

A partir dos anos 1980, quando o Movimento Matemática Moderna perde espaço no mundo inteiro e surge o Movimento Educação Matemática (BRASIL, 1988), várias teorias, sobretudo ligadas ao que tem sido chamada de didática da matemática francesa entraram no Brasil. Dentre essas, há a Teoria dos Campos Conceituais de Gerard Vergnaud, diretor emérito de estudos do Centro Nacional de Pesquisas Científicas (CNRS), em Paris. Formado em Psicologia, Vergnaud foi orientando de doutorado de Jean Piaget. Mas engana-se quem pensa que a Teoria de Vergnaud é puramente piagetiana. Hoje ele é considerado um teórico com ideias próprias e sua teoria tem sido denominada de noepiagetiana, visto que esta amplia o legado de Piaget porque é uma teoria com fortes implicações pedagógicas, servindo, sobretudo, para compreender como as crianças constroem conceitos científicos. Muito embora ela não se refira apenas à matemática, tem sido muito utilizada para elucidar a construção de conceitos matemáticos.

Segundo Moreira (2002, p. 7)

> A teoria dos campos conceituais é uma teoria cognitivista neopiagetiana que pretende oferecer um referencial mais frutífero do que o piagetiano ao estudo do desenvolvimento cognitivo e da aprendizagem de competências complexas, particularmente aquelas implicadas nas ciências e na técnica, levando em conta os próprios conteúdos do conhecimento e a análise conceitual de seu domínio.

Como já foi dito, a Teoria dos Campos Conceituais é referencial importante para se compreender a construção de conceitos científicos. E é por isso que as produções matemáticas das crianças em atividades que envolvem a multiplicação e a divisão serão analisadas segundo essa teoria.

De acordo com Vergnaud (1988, 1990), o campo conceitual das estruturas multiplicativas consiste de todas as situações que podem ser analisadas como problemas de proporções simples e múltiplas para os quais geralmente é necessária uma multiplicação, uma divisão ou uma combinação dessas operações.

Para Vergnaud (1983a) o conceito de campo conceitual se dá pelas seguintes observações: 1) um conceito não se forma dentro de um só tipo de situação; 2) uma situação não se analisa com um só conceito; 3) a construção e apropriação de todas as propriedades de um conceito ou todos os aspectos de uma situação são um processo de muito fôlego que se estende ao longo dos anos, às vezes uma dezena de anos, com analogias e mal-entendidos entre situações, entre concepções, entre procedimentos, entre significantes.

Como já foi dito, as situações propostas é que tornarão os conceitos claros e objetivos para os alunos. O conceito matemático não deveria, portanto, ser entendido apenas como uma descrição ou significação de um objeto, mas estar relacionado ao seu desenvolvimento em diferentes situações dadas. Vergnaud (1999) define o conceito como uma tríade formada pelas situações, pelas representações simbólicas e pelas invariantes operacionais.

Para Vergnaud (1999) a expressão C = S, R, I representa esta tríade, onde, S é "um conjunto de situações que dão sentido ao conceito"; I é "um conjunto de invariantes (objetos, propriedades e relações) sobre os quais repousa a operacionalidade do conceito" que são utilizados pelos sujeitos para analisar as situações a fim de dar-lhes solução; e R "é um conjunto de representações simbólicas (linguagem natural, gráficos, diagramas, sentenças formais, etc.)" também utilizadas pelos sujeitos e que o possibilitam representar tanto a situação como as invariantes operacionais.

Desta forma, é impossível pensar nos conceitos de multiplicação e divisão apenas a partir de exercícios algorítmicos, apenas de exercícios do tipo "arme e efetue", de continhas soltas. Esses conceitos devem ser pensados a partir do conjunto de situações que dão sentido a eles, bem como dos invariantes operacionais e representações que os sujeitos utilizam para resolver essas situações.

Esses três componentes da tríade devem ser estudados simultaneamente se o objetivo é compreender como o sujeito constrói os conceitos relativos ao campo conceitual multiplicativo, ou como o sujeito resolve problemas que envolvem os conceitos de multiplicação e divisão.

3. Campo Conceitual das estruturas multiplicativas nos Parâmetros Curriculares Nacionais

Segundo Moreira (2002, p. 9), segundo a teoria dos campos conceituais “o conhecimento está organizado em campos conceituais que o indivíduo aprende ao longo da vida”. Assim, a teoria proporciona uma estrutura e um conjunto de princípios que orientam o estudo do desenvolvimento da aprendizagem de conhecimentos complexos, como é o caso dos conceitos matemáticos de multiplicação e divisão.

Na perspectiva apresentada, as operações de multiplicação e divisão compõem um mesmo conceitual e são definidas por um conjunto de situações cujo tratamento implica em esquemas, conceitos e teoremas que estão conectados entre si (VERGNAUD, 2003).

Na mesma direção da teoria dos campos conceituais, os PCN (1998) destacam quatro significados para as operações de multiplicação e divisão. Como mostram os exemplos a seguir, esses significados associam essas duas operações, por meio de situações que dão sentido a elas.

3.1 Multiplicação Comparativa

Nesse grupo estão as situações que implicam na comparação de quantidades por meio das ações de duplicar, triplicar, quadriplicar ou de encontrar a metade, a terça parte, a quarta parte.

Victor e Giovanna fazem aniversário no mesmo dia. Victor ganhou15 reais de presente do seu pai. Já Giovanna ganhou o triplo deste valor da sua mãe. Quanto foi que Giovanna ganhou de sua mãe?

A partir deste exemplo, é possível formular um problema equivalente, mas que envolve a operação de divisão:

Victor e Giovanna fazem aniversário no mesmo dia. Giovanna ganhou 45 reais de presente da sua mãe. Victor ganhou um terço deste valor do seu pai. Quanto Victor ganhou de presente?

3.2 Multiplicação com a Ideia de Proporcionalidade

Nesse grupo estão as situações que envolvem a comparação de razões e, portanto, envolvem o raciocínio proporcional.

Uma barra de chocolate custa R$ 4,50. Quanto pagarei se comprar 8 barras de chocolate?

Com isso, é possível construir situação semelhante, mas que implica na ação de dividir ou de repartir em partes iguais.

Comprei 8 Barras de Chocolate de mesmo valor e paguei por elas R$ 36,00. Quanto custou cada Barra de Chocolate?

3.3 Multiplicação com a Ideia de Configuração Retangular

Nesse grupo estão as situações associadas ao produto de duas medidas e que muitas vezes evocam a ideia de área, pois em geral, é preciso relacionar comprimento com largura, linhas e colunas, etc.

Patrícia dará uma festa de aniversário pelos seus 15 anos. Para isto, ela alugou um salão de festa que contém 5 fileiras de mesas e cada fileira possui 6 mesas. Cada mesa possui 4 cadeiras. Quantas cadeiras terão na festa?

O problema a seguir mostra a mesma situação, mas evoca o significado da divisão:

Na festa de aniversário de 15 anos da Patrícia há 120 Cadeiras distribuídas em mesas com 4 cadeiras. Quantas mesas há no salão de festa alugado?

3.4 Multiplicação Combinatória

Esse significado associa-se à ideia de determinar a quantidade de objetos de um conjunto organizado de determinada maneira. Envolve as primeiras noções dos princípios de contagem, como mostra o exemplo a seguir:

Nicolas ganhou 3 bermudas, uma preta, uma azul e uma estampada, e 2 tênis, um branco e outro preto. De quantas maneiras ele pode se arrumar combinando uma bermuda com um tênis?

Segue agora exemplo de uma situação similar que envolve o significado de divisão:

Nicolas ganhou algumas bermudas e dois tênis, um branco e um preto. Ele percebeu que poderia se arrumar de 6 maneiras diferentes, sem repetir nenhuma das peças. Quantas bermudas ele ganhou de presente?

É importante que todos esses significados sejam trabalhados de forma interligada desde os anos iniciais. Os PCN (1998) recomendam que as ideias sejam exploradas em situações contextualizadas e significativas para as criança e adolescentes, a fim de que se desenvolva a competência de resolver problemas multiplicativos, que envolvem muito mais do que o domínio de algoritmos.

4. A Resolução de Problema como Competência Básica a ser Desenvolvida pela escola

A resolução de problemas deve ser uma competência básica a ser desenvolvida pela escola. Muito embora o desenvolvimento dessa competência não seja responsabilidade apenas da Matemática, é nessa área que ela encontra maior ressonância.

Os PCN (1998, p. 39) "apontam a resolução de problemas como ponto de partida da atividade matemática". Desta forma, não é o exercício algorítmico, ou seja, não são as continhas soltas de multiplicação e divisão que devem dar início ao estudo do campo conceitual multiplicativo. É verdade que o domínio de algoritmos é fundamental para o desenvolvimento da competência de resolver problemas do campo multiplicativo, mas é preciso compreender, conforme postula Vergnaud (1999), que um conceito só adquire sentido dentro da situação e, portanto, dentro do problema.

Ainda hoje, muitas aulas de matemática se organizam a partir do que Alro e Skovsmose (2006) chamam de paradigma do exercício. O professor explica os conteúdos, dá exemplos e, em seguida, propõe problemas para serem resolvidos. Na perspectiva apontada pelos PCN (1998) o problema deve ser o ponto de partida da construção de um conceito.

A esse respeito Dias e Silva (2008) apontam a resolução de problemas como elemento disparador do conceito matemático e que pode anteceder a linguagem simbólica da matemática. Para essas autoras, a resolução de problemas é o caminho, é processo de construção do conceito e não produto. A generalização de um conceito ocorre a partir da resolução de problemas.

Nesse sentido, é importante compreender as etapas da resolução de problemas para se compreender a ação do aluno. George Polya foi um matemático que, na década de 1940, observando os seus alunos a resolver problemas, indicou quatro etapas do processo de resolução de problemas.

Para Polya (1995) na resolução de um problema o aluno passa por quatro etapas:

Etapas da Resolução de Problemas	
Etapa	**Descrição**
1 Compreensão do problema	É a etapa da interpretação da situação, quando o aluno vai ler o problema e identificar os dados do problema.
2 Estabelecimento de um plano	Nessa etapa o aluno vai traçar uma estratégia de resolução. Para traçar esse plano, o aluno mobiliza conhecimentos anteriores e os associa aos dados encontrados na etapa anterior.
3 Execução do plano	Etapa em que o aluno coloca em funcionamento o plano, ou seja, executa a estratégia pensada e chega a um resultado.
4 Retrospecto	Nessa etapa o aluno valida a resolução, ele avalia se a solução obtida responde à situação, caso contrário retorna à etapa inicial.

Essas etapas ocorrem de forma associada, mas é possível avaliar se os erros dos alunos foram de interpretação, de planejamento, de execução ou de avaliação. Nesse sentido, compreender o processo de resolução de problemas do campo multiplicativo requer a compreensão das etapas de resolução de problemas.

5. Resultados

Para termos uma melhor compreensão dos resultados obtidos na pesquisa, foram propostos dezesseis problemas, sendo quatro de cada um dos significados propostos pelos PCN. Todos os problemas envolviam o campo conceitual multiplicativo, portanto, as operações de multiplicação e divisão. A análise buscou interpretar as estratégias utilizadas pelos alunos, bem como as dificuldades e obstáculos apresentados diante dos problemas.

A aplicação dos problemas foi realizada com doze alunos do 6º ano do ensino fundamental, divididos em dois grupos. Cada grupo resolveu os problemas em dias diferentes. Durante a resolução, os alunos não tiveram contato entre si.

No primeiro dia foram escolhidos seis alunos do sexto ano. A escolha foi feita pelos próprios alunos, que manifestavam vontade de participar da pesquisa. Os alunos gastaram aproximadamente duas horas para resolver os 16 problemas. No segundo dia, o processo de escolha foi mantido e outros seis alunos levaram em torno de uma hora e meia para resolver os mesmos problemas.

Durante a aplicação, observamos que os alunos tinham muitas dificuldades de interpretar o enunciado e com isso não chegavam a uma resposta correta. Algumas vezes não conseguiam pensar na operação que poderia conduzir à resposta correta, chegar à operação e em outras vezes deixavam a resolução incompleta.

De cada um dos problemas foram escolhidos 3 protocolos representativos das estratégias utilizadas pelos alunos na resolução. A seguir serão apresentados quatro problemas, sendo um de cada significado das operações de multiplicação e divisão, bem como seus resultados.

5.1 Problema com a ideia de multiplicação comparativa

No problema 4, esperava-se que o aluno resolvesse o problema multiplicando 124 por 4, mas como podemos observar a seguir, houve diferentes estratégias.

PROBLEMA 4: João e Pedro colecionam figurinhas. João tem 124 figurinhas e Pedro tem o quádruplo da quantidade que tem João. Quantas figurinhas Pedro têm?

O gráfico a seguir, mostra o desempenho dos doze alunos no problema 4. A resolução deste problema teve um resultado satisfatório em relação aos demais problemas, pois dez alunos conseguiram chegar à resposta correta. Dois alunos não entenderam o que era quádruplo e erraram integralmente o problema.

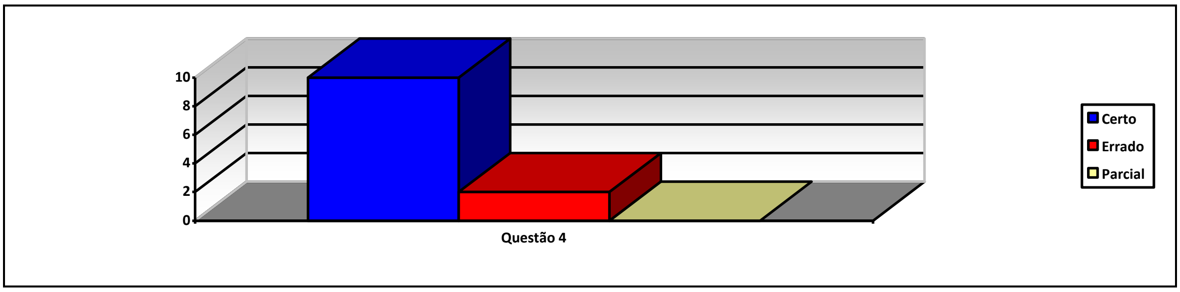

Gráfico 1 – Desempenho dos Alunos no Problema 4

A figura 1a mostra um aluno que encontrou duas estratégias que conduziram à resposta correta: ele multiplicou a quantidade de figurinhas por quatro e efetuou a soma do número 124 quatro vezes, o que confirmou o seu resultado. A figura 1b mostra que o aluno utilizou a estratégia da soma de parcelas iguais chegando também à resposta, mas em seguida acrescenta 124 ao resultado, encontrando quantas figurinhas João e Pedro tinham juntos, o que não foi solicitado no problema. Isso revela um erro de interpretação. Na figura 1c, o aluno entendeu que quádruplo era somar os termos duas vezes não chegando à resposta correta.

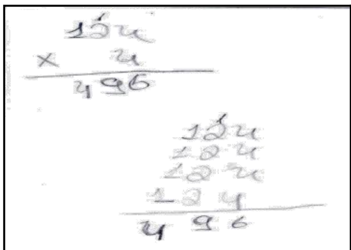	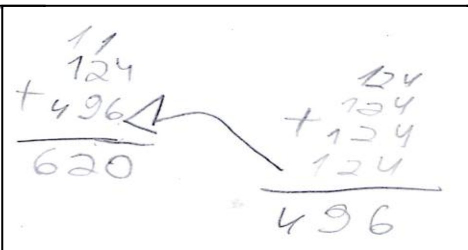	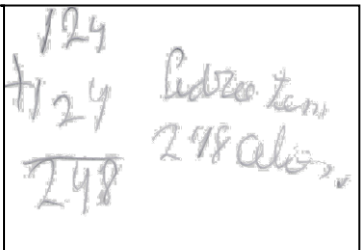
Fig. 1a. Estratégia correta	Fig. 1b. Estratégia correta	Fig. 1c. Estratégia errada

Figura 1 – Protocolos do problema 4

Muito embora os problemas de multiplicação comparativa sejam os mais simples para os alunos, a análise revela que o grupo ainda possui dificuldades com esses problemas, confirmando o que Vergnaud (1983a) afirma sobre o tempo necessário para se construir um conceito. No momento da aplicação, vários alunos questionaram: *"professora o que é terça parte"* e *"não sei o que é triplo"*. Desta forma, o resultado indica a necessidade de se trabalhar esse significado, por meio da resolução de problemas, já que muitos demonstraram a compreensão do algoritmo.

5.2 Problema com a ideia de proporcionalidade

No problema 8, apresentado a seguir, os alunos não conseguiram entender que com 240 unidades de lápis de cor dividida por doze unidades em cada caixa, teremos um total de 20 caixas.

PROBLEMA 8: Péricles quer comprar 240 unidades de lápis de cor para seus alunos usarem na aula de artes. Ele foi até a papelaria e percebeu que a caixa com 12 unidades de lápis de cor custa 5 reais. Quanto Péricles irá gastar para comprar as 240 unidades de lápis?

Conforme gráfico a seguir, dez alunos erraram integralmente o problema e dois alunos optaram pela estratégia correta, mas erraram nos cálculos. Nenhum aluno conseguiu acertar integralmente o problema.

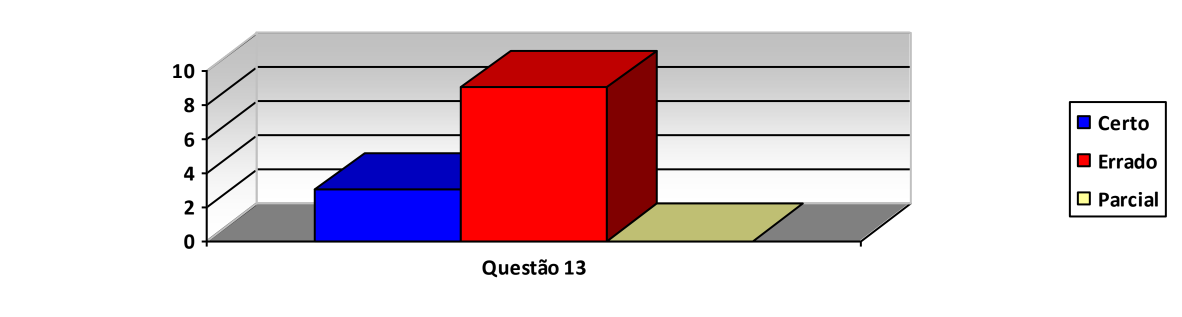

Gráfico 2 – Desempenho dos Alunos no Problema 8

A figura 2a mostra a estratégia de um aluno que não conseguiu interpretar o problema e apenas soma os dados encontrados. A figura 2b mostra também uma estratégia incorreta: o aluno multiplicou a quantidade de lápis de uma caixa pelo preço da caixa, em seguida multiplicou o resultado encontrado pela quantidade total de lápis. Já a figura 2c mostra que o aluno opta por uma estratégia correta, mas comete um erro de execução, pois não multiplica a quantidade de caixas pelo valor unitário.

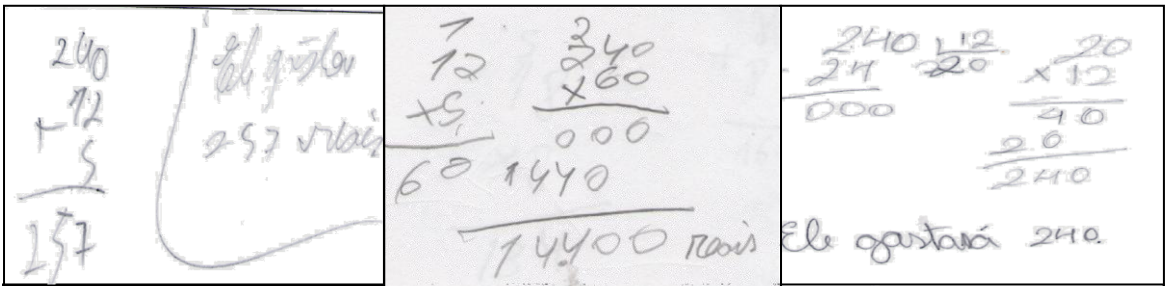

Fig. 2a. Estratégia incorreta	Fig. 2b. Estratégia incorreta	Fig. 2c. Estratégia parcialmente correta

Figura 2 – Protocolos do problema 8

As dificuldades dos alunos na resolução dos problemas desse grupo indicam a necessidade de não apenas trabalhar a interpretação que conduz ao estabelecimento de uma estratégia, além da avaliação das estratégias adotadas. A interpretação do enunciado representou o maior obstáculo para a resolução dos problemas deste grupo. Isso corrobora com que já foi dito. A construção dos conceitos de multiplicação e divisão levam tempo e não se encerram nos anos iniciais. Os professores de matemática dos anos finais, sobretudo do 6º ano precisam compreender que esses conceitos estão em construção e precisam investir na resolução de problemas desse grupo.

5.3 Problema com a ideia de configuração retangular

O problema 10, apresentado a seguir, traz uma situação muito presente no cotidiano dos alunos. Muitos deles utilizam ônibus e, talvez por isso, a decisão de qual estratégia deveria ser usada ficou mais clara.

PROBLEMA 10: Em um ônibus escolar cabem 48 estudantes sentados. Cada fileira do ônibus tem 4 poltronas. Quantas fileiras há nesse ônibus?

Conforme o gráfico abaixo, seis alunos acertaram o problema, dois escolheram estratégia adequada, mas erraram no cálculo. Quatro erraram integralmente o problema.

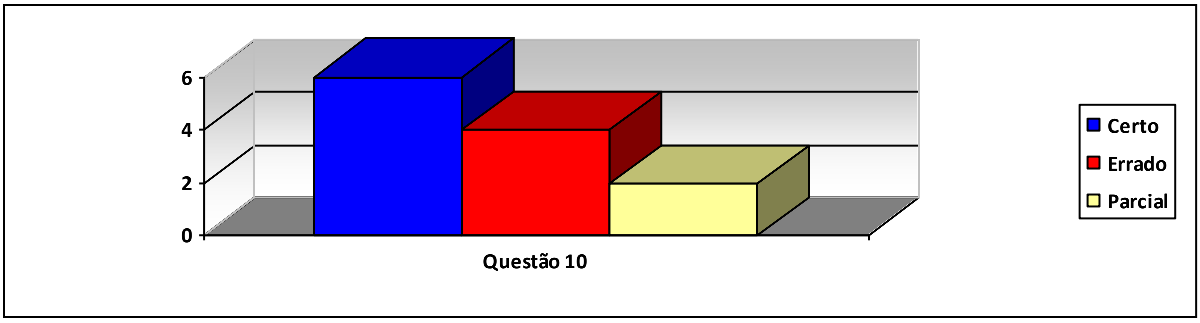

Gráfico 3 – Desempenho dos Alunos no Problema 10

A figura 3a mostra que um aluno escolheu corretamente a estratégia, mas errou no cálculo. A figura 3b mostra uma estratégia correta, realizada com uma operação diferente da esperada que era a divisão, o que coaduna com a perspectiva de Vergnaud (1999) para quem as operações de multiplicação e divisão fazem parte de um mesmo campo conceitual. A figura 3c mostra que um aluno chega ao resultado correto, mas registra a resposta de forma incorreta, demonstrando não ter retornado ao enunciado do problema para avaliar a resposta. O correto seria responder que há 12 fileiras no ônibus.

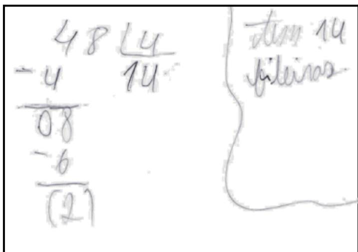

Fig. 3a. Estratégia correta com resultado incorreto

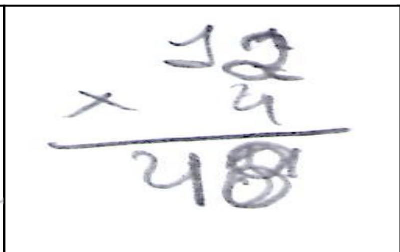

Fig. 3b. Estratégia correta

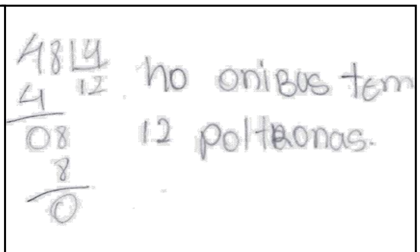

Fig. 3c. Estratégia correta

Figura 10 – Protocolos do problema 10

5.4 Problema com a ideia de combinatória

No problema 13, a seguir, o resultado foi insatisfatório. Durante a resolução, os alunos falaram que não tinham visto esse conteúdo em sala de aula.

PROBLEMA 13: Camila tem que trabalhar de saia e blusa de manga comprida. Durante 20 dias, ela não repetiu nenhuma das peças. Se ela tem 4 saias, quantas blusas ela tem?

O gráfico abaixo mostra que apenas três conseguiram chegar ao resultado do problema e nove alunos erraram integralmente o problema.

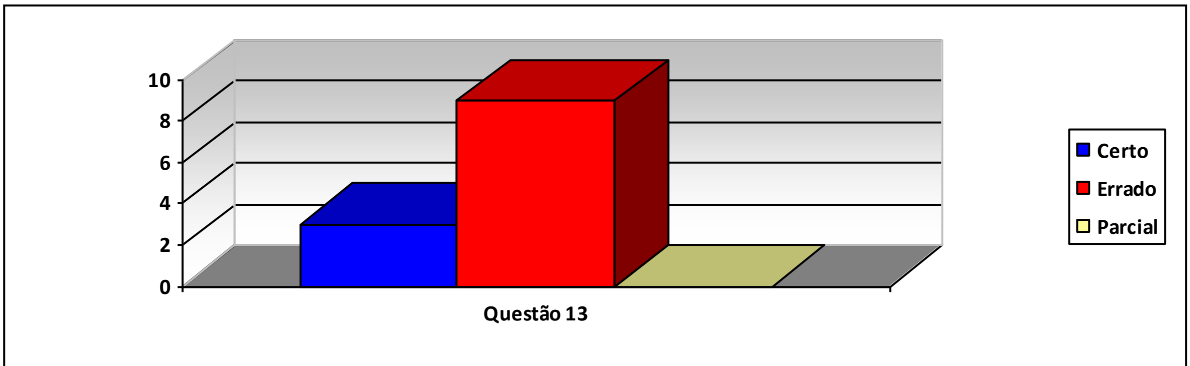

Gráfico 4 – Desempenho dos Alunos no Problema 13

A figura 4a mostra que um aluno acerta a resolução dividindo o número de dias pela quantidade de saias, assim achando a quantidade de blusas. As figuras 4b e 4c mostram estratégias de adição e subtração que conduzem os alunos a respostas incorretas.

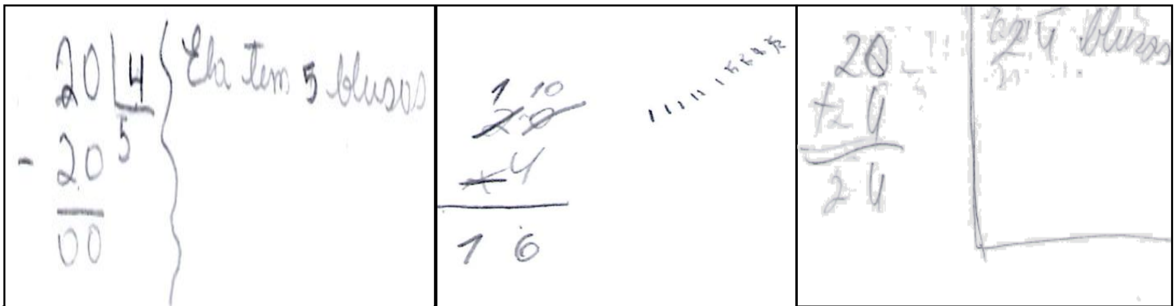

Fig. 4a. Estratégia correta | Fig. 4b. Estratégia incorreta | Fig. 4c. Estratégia incorreta

Figura 4 – Protocolos do problema 13

6 Considerações

Ao iniciar a presente pesquisa tínhamos como objetivo avaliar o nível de aprendizagem dos alunos do 6º ano do ensino fundamental em relação a resolução de problemas do campo conceitual multiplicativo. A ideia básica foi analisar as estratégias e os obstáculos evidenciados na produção matemática dos alunos na resolução de problemas dos quatro grupos de significados apontados pelos PCN (1998).

Os resultados mostram que o objetivo do trabalho foi alcançado, pois de fato foi possível avaliar o nível de aprendizagem do grupo de alunos participantes da pesquisa, em relação a resolução de problemas do campo conceitual multiplicativo. A pesquisa mostra que o grupo está em processo de construção dos conceitos e é necessário um investimento para que o referido eleve a competência de resolver problemas que envolvem as operações de multiplicação e divisão.

Nos problemas com significado de multiplicação comparativa os alunos demonstraram não dominar conceitos básicos como os de terça parte, triplo e quádruplo. Quanto ao significado de proporcionalidade, os alunos demonstram não ter o domínio dos algoritmos da multiplicação e da divisão, além de grandes dificuldades em interpretar o enunciado.

Os resultados dos problemas que envolviam o significado de configuração retangular mostram que alguns alunos escolhem estratégias que utilizam a adição, não sabendo que a operação poderia conduzir a resposta correta. Nos problemas com significado de combinatória, o resultado mostrou um fraquíssimo desempenho dos alunos. Até mesmo um aluno que tenta resolver os problemas utilizando uma árvore de possibilidades não consegue lograr êxito.

Se multiplicarmos os doze alunos da pesquisa pelos dezesseis problemas que cada um resolveu teremos cento e noventa e dois problemas resolvidos. Desse total, tivemos 45 questões respondidas corretamente (23,44%), 108 questões respondidas de maneira incorreta (56,25%) e 39 questões com estratégias escolhidas adequadamente, mas contendo erros de execução (20,31%). Tal resultado revela o baixo desempenho dos alunos na resolução de problemas que, como foi dito, é uma competência que pode e deve ser desenvolvida pela escola.

Os resultados indicam que é preciso repensar a organização do trabalho pedagógico em matemática. No que se refere à resolução de problemas é preciso mostrar que não há um só jeito de resolver um problema. Como professores, temos que ser capazes de propor situações significativas para os alunos, estimular que eles interpretem, escolham estratégias, executem e avaliem essas estratégias. Temos que deixa-los pensar e devemos estimular que expressem seus pensamentos, a fim de socializar outras maneiras de resolver uma mesma situação.

Por fim, pesquisas adicionais precisam ser feitas no sentido de desenvolver a resolução dos problemas para que os próprios alunos interpretem seus erros na resolução de problemas do campo multiplicativo e reconstruam seus caminhos.

Referências Bibliográficas

ALRØ, Helle; SKOVSMOSE, Ole. *Diálogo e aprendizagem em Educação Matemática.* Belo Horizonte: Autêntica, 2006.

BRASIL. Ministério da Educação. Parâmetros curriculares nacionais: Matemática. Brasília: MEC/ Secretaria de Educação Fundamental, 1998.

DIAS, Ana Lucia; SILVA, Erondina Barbosa. Salto para o futuro: Formação de Professores em Língua Portuguesa e Matemática. Pgm 2 – 2008.

MENDES, Iran Abreu. Tendências metodológicas no ensino de matemática. volume 41. Pará, 2008.

MOREIRA, Marco Antônio. A teoria dos campos conceituais de Vergnaud, o ensino de ciências e a pesquisa nesta área. Investigações em Ensino de Ciências (UFRGS), Porto Alegre, v. 7, n. 1, 2002. Disponível em: <http://www.if.ufrgs.br/ienci/artigos/Artigo_ID80/v7_n1_a2002.pdf> Acesso em: 02 set. 2012.

POLYA, George. A arte de resolver problemas: um novo aspecto do método matemático. Rio de Janeiro: Interciência, 1995.

VERGNAUD G. (1983). Estruturas multiplicativas. Em R. Lesh, Landau M. (Ed.). Aquisição de conceitos e processos matemáticos, Academic Press, pp 127-174.

VERGNAUD G. (1988) estruturas multiplicativas. em H. Hiebert, Behr M. (Eds.) Agenda de Investigação em Educação Matemática: conceitos de número e operações Nas séries 141-161. Hillsdale, Lawrence Erlbaum. pp 141-161.

VERGNAUD, G. (1990) A teoria dos campos conceituais. Em: Pesquisa Ensino de Matemática, v 10, no. 23, p. 133-170.

VERGNAUD, G. (1999). A teoria compreensiva da representação da educação matemática, Jornal de Comportamento Matemática, 17 (2), 167-181.

VERGNAUD, G (2009). A criança, a matemática e a realidade: problemas do ensino da matemática na escola elementar. Trad. Maria Lucia Faria Moro; revisão técnica Maria Tereza Carneiro Soares. Curitiba: Ed. da UFPR.