

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
“JÚLIO DE MESQUITA FILHO”
FACULDADE DE CIÊNCIAS - CAMPUS BAURU
LICENCIATURA EM PEDAGOGIA**

TÂNIA CRISTINA RIBEIRO

**APRENDIZAGEM DOS ALUNOS DE 5º ANO DO ENSINO
FUNDAMENTAL EM ARITMÉTICA E SUAS DIFICULDADES NA
RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS COM ESTRUTURA
MULTIPLICATIVA**

BAURU

2010

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
“JÚLIO DE MESQUITA FILHO”
FACULDADE DE CIÊNCIAS - CAMPUS BAURU
LICENCIATURA EM PEDAGOGIA**

TÂNIA CRISTINA RIBEIRO

**APRENDIZAGEM DOS ALUNOS DE 5º ANO DO ENSINO
FUNDAMENTAL EM ARITMÉTICA E SUAS DIFICULDADES NA
RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS COM ESTRUTURA
MULTIPLICATIVA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Departamento de Educação da Faculdade de Ciências – UNESP, Bauru, como exigência parcial para obtenção do diploma de graduação em Pedagogia, sob a orientação do Profº Dr. Nelson Antonio Pirola.

BAURU

2010

Ribeiro, Tânia Cristina.

Aprendizagem dos alunos de 5° ano do Ensino Fundamental em aritmética e suas dificuldades na resolução de problemas com estrutura multiplicativa / Tânia Cristina Ribeiro 2010.

100 f.

Orientador: Nelson Antonio Pirola

Monografia (Graduação)-Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Ciências, Bauru, 2010

1. Ensino de matemática. 2. Dificuldades de aprendizagem. 3. Problemas com estrutura multiplicativa. 4. Resolução de problema. I. Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Ciências. II. Título.

TÂNIA CRISTINA RIBEIRO

**APRENDIZAGEM DOS ALUNOS DE 5º ANO DO ENSINO
FUNDAMENTAL EM ARITMÉTICA E SUAS DIFICULDADES NA
RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS COM ESTRUTURA
MULTIPLICATIVA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Departamento de Educação da Faculdade de Ciências – UNESP, Bauru, como exigência parcial para obtenção do diploma de graduação em Pedagogia, sob a orientação do Profº Dr. Nelson Antonio Pirola.

Banca examinadora:

Profª. Ms. Fabiana Cezário de Almeida
Faculdade de Ciências – UNESP – Bauru/SP

Profº. Ms. Richael Silva Caetano
Faculdade de Ciências – UNESP – Bauru/SP

Bauru

2010

Dedico este trabalho aos meus pais,
Djalma e Lucelene, a quem devo tudo o
que sei e o que sou. E que sempre
mostraram credibilidade em mim.

AGRADEÇO...

... Primeiramente a Deus, por me dar a vida, por todas as oportunidades e por todas as pessoas que colocou em meus caminhos, para que este trabalho pudesse ser realizado.

... Aos meus pais, Djalma e Lucelene, que desde o início, antes mesmo de eu ingressar no curso, me apoiaram, me aconselharam, e sempre estavam dispostos a me dar força quando pensava que não conseguiria chegar ao fim desta etapa de minha vida. Sem o apoio, a confiança e a dedicação deles a realização deste trabalho provavelmente não seria possível.

Meu maior agradecimento é a eles.

... Com muito carinho, aos meus irmãos: Djalma, Maria Carolina, Gabriela e Fernanda, que tiveram grande paciência comigo nos momentos em que o nervosismo tomava conta das palavras que dirigia a eles.

... Às minhas primas, Paula e Amanda, que sempre estiveram comigo, me apoiaram, me tranquilizaram sempre que precisei, me fizeram rir e me sentir bem nos momentos em que mais precisei e me mostraram uma amizade sincera, que desejo manter ao longo de minha vida.

... À toda paciência, amor, carinho e preocupação do meu namorado, André, que sempre foi compreensivo com o tempo em que tive que dedicar a esse trabalho, o que sempre me deu muita força para realizá-lo.

... Às minhas amigas do curso, Ana Suelen, Bárbara, Camila, Elizabeth, LÍlian, Luciana, Maria Carolina, Priscila, Regilene e Viviane, que me deram forças indispensáveis para vencer esta etapa. Agradeço por tudo que vivemos nesses quatro anos, por todas as risadas, pelos choros, pelos aniversários-surpresa, pelos trabalhos em grupo, por tudo o que me ensinaram e pela amizade que construímos.

... Ao meu orientador, Prof. Dr. Nelson Antonio Pirola, que com sua competência e experiência me mostrou o caminho que deveria seguir para a realização desta pesquisa, e que tornou possível a conclusão da mesma.

... Aos professores que tive ao longo do curso, por todo conhecimento a mim proporcionado.

... À todas as pessoas que contribuíram de alguma forma para esta pesquisa e para a obtenção do título de Pedagoga, por esta Universidade.

A educação é uma constante reconstrução ou reorganização da nossa experiência, que opera uma transformação direta da qualidade da experiência, isto é, esclarece e aumenta o sentido da experiência e, ao mesmo tempo, nossa aptidão para dirigirmos o curso das experiências subseqüentes.

Dewey

RESUMO

O tema tratado neste trabalho envolvendo a resolução de problemas com estrutura multiplicativa surgiu a partir de reflexões realizadas sobre as dificuldades encontradas pelos alunos do primeiro ciclo do Ensino Fundamental em Matemática, principalmente no que diz respeito à aritmética. A pesquisa teve como objetivo investigar as principais dificuldades apresentadas por esses alunos quando estão diante de uma tarefa de resolução de problemas com estrutura multiplicativa. Foram participantes, na primeira etapa do estudo, 20 alunos do quinto ano do Ensino Fundamental de uma escola estadual da rede pública de ensino de Bauru. Esses alunos realizaram uma avaliação contendo dez problemas com estrutura multiplicativa e responderam a um questionário a respeito da Matemática. Em uma segunda etapa, foram selecionados dois alunos para participar do “pensar em voz alta”. A análise dos dados mostrou que as dificuldades apresentadas pelos participantes foram: 1- dificuldade para ler e interpretar os enunciados dos problemas; 2- selecionar a operação correta; 3- fazer a operação corretamente; 4 – Dificuldades para escrever.

Palavras-chave: Ensino de matemática; dificuldades de aprendizagem; Problemas com estrutura multiplicativa; Resolução de problema;

ABSTRACT

The topic in this work involving the resolution of problems with structure multiplicativa emerged from discussions carried out on the difficulties encountered by students of the first cycle of the Fundamental School in Mathematics, mainly in respect of the arithmetic. The research had as objective to investigate the main difficulties presented by these students when they are faced with a task for a resolution of problems with multiplicativa structure. Were participants, in the first stage of the study, 20 students of the fifth year of the Fundamental School of a state school of public education of the State of Sao Paulo. These students have an assessment containing ten problems with structure multiplicativa answered a questionnaire regarding of mathematics. In the second stage, were selected two students to participate in the "think aloud". The data analysis showed that the difficulties presented by the participants were: 1- difficulty to read and interpret the set of problems; 2- select the operation correct; 3- to operate correctly; 4 – Trouble writing.

Keywords: Mathematics teaching, learning difficulties, problems with multiplicative structure, resolution of problem.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Desempenho dos alunos no problema A	488
Tabela 2: Desempenho dos alunos no problema B.....	499
Tabela 3: Desempenho dos alunos no problema C.....	50
Tabela 4: Desempenho dos alunos no problema D	51
Tabela 5: Desempenho dos alunos no problema E.....	555
Tabela 6: Desempenho dos alunos no problema F	577
Tabela 7: Desempenho dos alunos no problema G	60
Tabela 8: Desempenho dos alunos no problema H.....	62
Tabela 9: Desempenho dos alunos no problema I.....	64
Tabela 10: Desempenho dos alunos no problema J.....	66

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Resposta do aluno 14 à questão 1	41
Figura 2: Resposta do aluno 15 à questão 1	42
Figura 3: Resposta do aluno 6 à questão 2.	422
Figura 4: Resposta do aluno 9 à questão 2	43
Figura 5: Resposta do aluno 17 à questão 2	43
Figura 6: Resposta do aluno 11 à pergunta 3.....	43
Figura 7: Resposta do aluno 12 à pergunta 3.....	44
Figura 8: Resposta do aluno 7 à pergunta 6 do questionário.....	45
Figura 9: Resposta do aluno 9 à pergunta 6 do questionário.....	45
Figura 10 - Respostas do aluno 18 às perguntas 5 e 6 do questionário	46
Figura 11: Escrita do aluno 2	47
Figura 12: Escrita do aluno 13.....	47
Figura 13: Desempenho do aluno 18 nos problemas A, B, C e D.....	52
Figura 14: Desempenho do aluno 14 nos problemas A, B, C e D.....	53
Figura 15: Respostas do aluno 2, em relação ao problema A e B	544
Figura 16: Resolução do problema E pelo aluno 12.....	57
Figura 17: Resolução do problema F pelo aluno 1.....	58
Figura 18: Resolução do problema F pelo aluno 4.....	58
Figura 19: Desempenho do aluno 18 no problema G.....	61
Figura 20: Desempenho do aluno 5 no problema G.....	61
Figura 21: Desempenho do aluno 6 no problema G.....	61
Figura 22: Desempenho do aluno 10 no problema H.....	63
Figura 23: Desempenho do aluno 18 no problema H.....	63
Figura 24: Resolução do problema "I" pelo aluno 3	65
Figura 25: Resolução do problema "I" pelo aluno 9	65
Figura 26: Resolução do problema J pelo aluno 10.....	67
Figura 27: Resolução problema G pelo aluno 10, durante a entrevista.....	73
Figura 28: Estratégia utilizada pelo aluno 10 na resolução do problema G	73
Figura 29: Resolução do problema I pela aluna 10, durante a entrevista.....	74
Figura 30: Estratégia utilizada pela aluna para a resolução do problema I	74

SUMÁRIO

1	Introdução.....	13
2	O Ensino da Matemática e a Resolução de Problemas.....	15
3	O desenvolvimento Cognitivo e a Construção do Conhecimento Numérico.....	19
4	Solução de problemas e Multiplicação.....	25
5	Metodologia.....	35
5.1	Preparando a pesquisa.....	37
5.2	A pesquisa.....	38
5.3	O campo da pesquisa e os participates.....	38
6	Análise dos resultados	40
6.1	Análises dos questionários	40
6.2	Análise dos problemas	47
6.3	Análise das entrevistas	68
6.3.1	Entrevista com o aluno 2	68
6.3.2	Entrevista com o aluno 10	70
	Considerações Finais.....	76
	Referência.....	80
	Apêndice 1 - Tabelas de desempenho dos alunos	82
	Apêndice 2 - Questionário utilizado na pesquisa	92
	Apêndice 3 - Prova utilizada na pesquisa.....	93
	Apêndice 4 - Entrevista com o aluno 2, gênero masculino, 10 anos, desempenho baixo na prova Matemática	95
	Apêndice 5 - Entrevista com o aluno 10, gênero feminino, 10anos, desempenho bom na prova Matemática	97
	Apêndice 6 - Termo de consentimento livre e esclarecido da dirigente de ensino de Bauru...99	
	Apêndice 7 - Termo de consentimento livre e esclarecido do responsável pelo aluno	100

1 Introdução

O interesse pelo tema surgiu quando, ao participar de um projeto de extensão universitária, onde eram ministradas aulas de reforço escolar para crianças com a faixa etária entre 05 e 13 anos, foi observado e constatado que o motivo mais evidente que os faziam procurar as aulas extras de reforço era a dificuldade na aprendizagem da Matemática. Foi observado também que as avaliações aplicadas pelo Estado e pelo Governo Federal, vêm mostrando um índice baixo de desempenho em Matemática pelos alunos do Ensino Fundamental e Médio. Portanto, pesquisar sobre esse tema contribuiu significativamente para a minha formação enquanto Pedagoga, bem como para todos que tenham o interesse em compreender mais sobre o tema, que é de fundamental importância para a prática do ensino da Matemática.

O problema da pesquisa refere-se à “quais as principais dificuldades apresentadas por alunos do 5º ano do Ensino Fundamental quando estão diante de uma tarefa de resolução de problemas com estrutura multiplicativa?”. Para responder a essa pergunta, objetivou-se identificar as principais dificuldades na resolução de problemas com estrutura multiplicativa e quais as estratégias utilizadas pelos alunos para resolver esses problemas.

O estudo sobre de Resolução de Problemas é importante a todos que pretendem atuar como professores, não apenas da área da Matemática, mas a todas as disciplinas.

Como o foco é a Matemática, a importância da Resolução de Problemas no processo de ensino e aprendizagem dessa disciplina é dada pelo fato de que, na maioria dos casos, os problemas são propostos aos alunos apenas para verificar se houve ou não aprendizado de determinado conceito trabalhado previamente ou apenas para a aplicação de algumas técnicas. Sendo assim, a resolução de problemas não é trabalhada de forma a levar o aluno a interpretar, pensar e elaborar estratégias para resolvê-los, ou seja, o aluno não consegue, pelo menos em sua maioria, desenvolver, de forma satisfatória, sua capacidade de abstração, sua criatividade e sua autonomia de pensamento.

Portanto, esse estudo, é uma forma de conhecer os fundamentos da Resolução de Problemas, buscando conhecer melhor as dificuldades encontradas pelos alunos quando estão diante de uma tarefa de resolução de problemas matemáticos que possuem estrutura multiplicativa.

Este trabalho está dividido da seguinte forma.: a primeira parte trata de algumas questões do ensino da Matemática, a segunda traz uma visão geral de como se dá o desenvolvimento cognitivo da criança e a aquisição de conhecimento por ela, a terceira traz alguns conceitos de resolução de problemas, a quarta traz os métodos que foram adotados na realização desta pesquisa, a quinta parte mostra a análise dos resultados e, para finalizar, apresenta-se algumas as considerações finais.

2 O Ensino da Matemática

O ensino de Matemática no Ensino Fundamental vem sendo desenvolvido de uma maneira que contribui para que os alunos tenham dificuldades nessa disciplina. Em muitos casos, os professores trabalham os conteúdos de forma mecânica, sem relacioná-los com a realidade dos alunos, não dão a devida importância para o seu contexto sócio-cultural, não aproveitando as experiências já obtidas por eles e, além disso, não proporcionam experiência física a eles durante o processo de ensino e aprendizagem, ou seja, não permitem que o aluno aprenda a partir de experiências empíricas, através de sua própria ação sobre os objetos, o que pode prejudicar o desenvolvimento da capacidade de abstração da criança. Pois a partir dessa experiência, chamada por Piaget de abstração simples, ele avança para a experiência lógico-matemática, chamada de abstração reflexiva, onde a criança desenvolve a capacidade de relacionar os objetos entre si e suas funções aplicando em outros objetos e nele mesmo.

Tal experiência só se manifesta se a criança se sente problematizada e encorajada a refletir sobre suas ações, a partir das solicitações do meio e das trocas com os outros. Inicialmente, a experiência lógico-matemática se relaciona com ações materiais exercidas sobre objetos, porém com os progressos da inteligência, ela pode dispensar a aplicação sobre os objetos, e esta criação e coordenação de relacionamentos ocorrem sobre as operações simbolicamente manipuláveis (RANGEL, 1992, p. 23-24).

A prática adotada pelo professor é de grande valia para o aprendizado do aluno, principalmente nos dias de hoje, onde se exige que o aluno não aceite a Matemática como pronta e acabada, mas que ele seja capaz de raciocinar, levantar hipóteses, argumentar e comunicar as suas idéias. O amplo conhecimento do professor sobre o que vai ensinar também garante a aprendizagem do aluno, pois, se o professor não domina o conteúdo, como vai poder ensinar de forma a relacionar esse conteúdo a realidade sócio-cultural do aluno, como vai garantir uma aprendizagem significativa? É preciso que o professor tenha domínio sobre o que vai ensinar (a Matemática), sobre o como ensinar (recursos didáticos variados) e por que ensinar (objetivos do ensino da Matemática) para garantir uma aprendizagem significativa dos alunos.

É importante que o professor tenha atitudes positivas em relação à Matemática, para que possa influenciar os alunos a também terem esse tipo de atitude, pois mesmo que o aluno já tenha pré-disposição em não gostar dessa disciplina, o professor pode reverter a situação,

mostrando ao aluno algumas formas de se enxergar a Matemática como algo agradável, que por muitas vezes é vista de maneira contrária. As atitudes, favoráveis ou desfavoráveis, são construídas, não são inatas e podem mudar de acordo com os acontecimentos. De acordo com o que Brito e Gonzalez (2001, p. 221) dizem sobre a aquisição de atitudes positivas em relação à Matemática, esta “deve ser uma das metas dos educadores que pretendem ir além da simples transmissão de conhecimentos, garantindo aos seus alunos espaço para o desenvolvimento, para o autoconceito positivo, autonomia dos seus esforços e o prazer da resolução de problemas”.

Também é preciso valorizar e utilizar as experiências já adquiridas por eles, fazendo sempre uma relação do novo conhecimento apresentado com aqueles já apropriados e armazenados na estrutura cognitiva.

Segundo Taxa e Fini (2001, p. 167-168):

Garantir o bom desempenho dos alunos na escola, contribuir para que aproveitem as experiências escolares, tem sido uma tarefa bastante complexa. No caso da matemática percebe-se que ainda vigora a ênfase no ensino apoiado na verbalização e memorização: o professor tende a apresentar os conteúdos na lousa, explicando-os aos alunos que os registram nos cadernos. Depois os professores pedem que os alunos resolvam problemas e exercícios, seguindo os livros didáticos. Tem sido frequente a crítica ao ensino da matemática como mecânico, com ênfase em símbolos e sinais aritméticos.

E, ainda, segundo o Parâmetro Curricular Nacional de Matemática, sobre um dos papéis do professor:

Uma faceta desse papel é a de organizador da aprendizagem; para desempenhá-la, além de conhecer as condições socioculturais, expectativas e competência cognitiva dos alunos, precisará escolher o(s) problema(s) que possibilita(m) a construção de conceitos/procedimentos e alimentar o processo de resolução, sempre tendo em vista os objetivos a que se propõe atingir (PCN, 2000, p.30-31).

A importância do apoio e dos conhecimentos, por parte do professor, sobre seu aluno se fortalece quando se fala em resolução de problemas, pois exige do aluno uma capacidade de abstração, que muitas vezes não é alcançada apenas com o ensino mecanicista, é necessário que haja interação do professor com os alunos, de modo que ele provoque instigações nas crianças, e elas mesmas sejam capazes, gradativamente, de elaborar estratégias de resolução dos problemas.

Ainda de acordo com o PCN (2000, p. 65), um dos objetivos para o primeiro ciclo do Ensino Fundamental é o de “resolver situações-problema e construir, a partir delas, os significados das operações fundamentais, buscando reconhecer que uma mesma operação está relacionada a problemas diferentes e um mesmo problema pode ser resolvido pelo uso de diferentes operações.”

No entanto, este é um conhecimento que exige um alto grau de capacidade de abstração por parte das crianças. Isso indica que o professor deve ter um bom nível de conhecimento sobre o que vai ensinar, no caso sobre a resolução de problemas, como esse conhecimento é construído pela criança, e analisar o contexto social da mesma para assim proporcionar situações que permitam a aquisição dessa capacidade.

Para entender como se dá o aprendizado da Matemática pelas crianças, é necessário primeiro compreender como se desenvolve a capacidade de conhecimento das mesmas.

É necessário, portanto, analisar mais aprofundadamente como ocorre o desenvolvimento das estruturas do conhecimento e quais os fatores que o influenciam ou determinam, para se entender como trabalhar com a Matemática com vistas a favorecer tal desenvolvimento (RANGEL, 1992, p. 29-30).

Segundo Barth (1987), ao contrário das atividades escolares, as atividades intelectuais não escolares são extremamente significativas aos alunos e estimulam sua capacidade de concentração. Em um jogo, por exemplo, ele utiliza suas capacidades intelectuais de diversas formas para chegar ao resultado final, ganhar o jogo. Isso ocorre porque é uma atividade que faz sentido para ele, e sabe qual o objetivo a ser alcançado, não sendo algo imposto, e que tem obrigação de obter bons resultados, como geralmente é feito nas escolas.

Como afirma Barth (1987, p.16):

O seu pensamento é espontâneo, ligado à ação e ao objetivo, enquanto seu objetivo é claro e em geral acessível, se não nem teria concebido a idéia. Este objetivo assenta em experiências anteriores, isto é, sobre o que ele já sabe.

Já na escola a situação não ocorre da mesma forma. Muitas vezes as atividades acabam influenciando o insucesso dos alunos pela forma como são trabalhados. Por exemplo, os problemas matemáticos são sempre trabalhados de uma mesma forma: tem sempre a mesma estrutura e já induzem as respostas. Então se acredita que o aluno aprendeu, mas isso é

ilusão, pois é só mudar a estrutura dos problemas que eles se encontram em situações de conflito, porque na verdade não houve aprendizagem significativa, eles só decoraram a forma como devia ser aplicado as respostas daquele problema e, portanto, não conseguem resolver por ser algo novo para eles.

O ideal é apresentar aos alunos as diferentes formas de resolver os problemas para que cada um se identifique com algumas das formas. Principalmente pelo fato de que cada um tem suas experiências próprias, o que quer dizer que o que é significativo para um pode não ser para outro, e vice-versa. É importante ressaltar que em qualquer conteúdo ou disciplina a ser ensinada, é preciso estabelecer relação entre a realidade dos alunos e o novo conhecimento a ser construído por eles.

O papel do professor é, portanto, em primeiro lugar o de auxiliar o aluno na construção do seu saber, tarefa que ninguém pode executar em seu lugar. Este auxílio consistiria em analisar, com ele, o saber a adquirir e as operações mentais a utilizar. Tendo aprendido o que é generalizável, o aluno poderia no futuro agir de forma mais autônoma em toda a situação de aprendizagem (BARTH, 1987, p. 22).

Portanto, é na escola o local mais apropriado para a construção e desenvolvimento dessas habilidades mentais, onde o professor é o principal responsável por estabelecer relações entre o que a criança já conhece e o que está sendo apresentado a ela, para assim construir seu conhecimento.

3 O desenvolvimento Cognitivo e a Construção do Conhecimento Numérico

Muitas são as teorias relacionadas à aprendizagem. Mas nesta pesquisa o enfoque é dado à teoria construtivista, também conhecida como epistemologia genética, de Jean Piaget, a partir de estudos de vários autores, como Kamii (1990) e Moreira (1999).

Piaget (1997) define o desenvolvimento mental em quatro períodos, ou estágios cognitivos: o sensório-motor, o pré-operacional, o operacional-concreto e, o operacional-formal.

Os alunos do 5º ano do Ensino Fundamental deveriam estar em fase de transição entre o período operacional-concreto e o operacional-formal, se fossem consideradas apenas as idades que eles têm. Mas, a faixa etária não é o principal quando se trata da questão dos estádios cognitivos, pois o importante é a passagem contínua de uma para outra.

O período sensório-motor é marcado do momento do nascimento aos dois anos de idade, aproximadamente. A criança ao nascer apresenta apenas alguns comportamentos de reflexo, como sucção, preensão, choro e algumas atividades corporais. Neste período a criança não consegue diferenciar o que é do que não é o seu corpo, para ela tudo é uma extensão de seu próprio corpo. A criança se vê como o centro de tudo, e tudo existe em função dela. Uma característica marcante desta fase é o egocentrismo por parte da criança.

Ao longo desse período a criança evolui cognitivamente. Ela começa a diferenciar os objetos do seu próprio corpo, e a perceber que eles existem sem depender da existência de seu corpo. Também nesta fase a criança é capaz de imitar as ações dos adultos, e já consegue manipular objetos para satisfazer sua fome ou curiosidade.

O período seguinte, o pré-operacional, compreende a idade de dois a sete anos, aproximadamente. Nesta fase, pela presença da linguagem e a percepção dos símbolos e das imagens mentais, o pensamento da criança começa a se organizar. A criança continua com comportamentos egocêntricos, porém ela observa os objetos e acontecimentos, analisando como estes a afetam.

A criança começa a se desfazer do pensamento egocêntrico quando atinge o período operacional-concreto, em que ela já tem sete ou oito anos de idade, e se estende até os onze ou doze, aproximadamente. Neste período ela começa a perceber diferentes perspectivas e seu pensamento já está mais organizado.

Por isso, ela tem maior precisão na comparação entre objetos concretos, e já pode destacar características condizentes com a realidade, obtidas nestas comparações. Mas ainda

há muitas limitações de pensamento neste período, pois a criança só consegue esta precisão em suas explicações se a comparação for feita entre objetos e fatos reais, ela ainda não é capaz de fazer comparações com hipóteses e acontecimentos ou objetos que não sejam diretamente observáveis.

O último período é o operacional-formal. Este período compreende a idade dos onze ou doze anos até a adolescência, e pode se estender até a idade adulta. A característica principal deste período é a aquisição da capacidade de raciocinar apenas com hipóteses, sem a necessidade da presença de objetos ou fatos concretos. O indivíduo, que já não é mais uma criança, e sim um adolescente, já é capaz de fazer deduções lógicas que permitem a ele explicar e formular hipóteses sobre os acontecimentos vividos ou imaginados por ele. Mesmo já não sendo características marcantes deste período, o adolescente apresenta alguns dos últimos comportamentos egocêntricos, ele acredita, muitas vezes, que apenas a sua forma de pensar é que está correta, esse egocentrismo advém do modo como esse sujeito foi ‘criado’, evidenciando certo egoísmo

Piaget (1977, p. 127), sintetiza estes quatro períodos:

Para entender o mecanismo desse desenvolvimento,..., distinguiremos quatro períodos principais em sequência àquele que é caracterizado pela constituição da inteligência sensório-motora. A partir do aparecimento da linguagem, ou, mais precisamente, da função simbólica que torna possível sua aquisição (1 a 2 anos), começa um período que se estende até perto de quatro anos e vê desenvolver-se um pensamento simbólico e pré-conceptual. De 4 a 7 ou 8 anos, aproximadamente, constitui-se, em continuidade íntima com o precedente, um pensamento intuitivo cujas articulações progressivas conduzem ao limiar da operação.

De 7 ou 8 até 11 ou 12 anos de idade, organizam-se as “operações concretas”, isto é, os agrupamentos operatórios do pensamento recaindo sobre objetos manipuláveis ou suscetíveis de serem intuídos.

A partir dos 11 ou 12 anos de idade e durante a adolescência, elabora-se por fim o pensamento formal, cujos grupamentos caracterizam a inteligência reflexiva acabada.

É importante compreender que a transição de um período para o outro acontece de forma gradativa, ou seja, acontece aos poucos, o indivíduo não muda de comportamento de uma hora para outra. Alguns demoram a passar para o período correspondente a sua idade, por isso, muitos apresentam comportamentos que correspondem a períodos anteriores ao que ele deveria estar passando.

Apesar dessa variação entre idade e período em que os indivíduos se encontram, a ordem em que os períodos acontecem é sempre a mesma, ou seja, a evolução dos períodos

começa pelo sensório-motor, passando pelo pré-operacional, pelo operacional-concreto e chegando, por último, no operacional concreto.

É importante entender também os conceitos que envolvem o desenvolvimento cognitivo da criança, segundo Piaget (1976). Para ele este desenvolvimento se dá por equilíbrio, que é o processo de adaptação entre o indivíduo e o meio. As mudanças que acontecem com o indivíduo ou com o meio podem provocar um novo processo de equilíbrio, até que chegue a um novo estado de equilíbrio, que estará em constante processo de equilíbrio, adquirindo assim um maior nível de cognição. Mas nem toda mudança provoca um novo estado de equilíbrio, pois o indivíduo pode simplesmente ignorar os novos acontecimentos, fazendo com que estes não os afetem.

Para que se alcance um novo estado de equilíbrio, dois processos devem ocorrer, o de assimilação e o de acomodação. No processo de assimilação a criança estabelece relações entre o conhecimento já adquirido e o novo conhecimento, ele compreende, atribui significado ao novo conhecimento pela assimilação com o conhecimento anterior. Este processo, porém, não provoca mudanças nas estruturas da mente.

O segundo processo é o de acomodação, em que ocorre a modificação das estruturas, levando à construção de novos esquemas de assimilação, ou seja, novas maneiras de agir do organismo frente a novas realidades. Quando ocorre a acomodação é que acontece o desenvolvimento cognitivo, pois a cada construção de novos conhecimentos a mente se reestrutura e se desenvolve, chegando a um novo e superior estado de equilíbrio, é neste momento que acontece a aprendizagem.

A pesar de diferentes, os processos de acomodação e assimilação acontecem ao mesmo tempo numa única realidade, e apenas são separados por questão de estudo.

Não há acomodação sem assimilação, pois a acomodação é a reestruturação da assimilação. O equilíbrio entre assimilação e acomodação é a adaptação à situação. Experiências acomodadas dão origem, posteriormente, a novos esquemas de assimilação e um novo estado de equilíbrio é atingido. Novas experiências, não assimiláveis, levarão a novas acomodações e a novos equilíbrios (adaptações) cognitivos (MOREIRA, 1999, p. 100).

Estes processos – de assimilação e acomodação – permitem a aprendizagem de diferentes tipos de conhecimentos, que são destacados a seguir.

É importante neste trabalho, descrever os tipos de conhecimentos apontados por Piaget. Para ele, existem três tipos de conhecimento: o conhecimento físico, o conhecimento lógico-matemático e o conhecimento social.

Mas, para este trabalho, o estudo do conhecimento físico e conhecimento lógico-matemático terão mais destaque. O conhecimento físico é aquele que se obtém por meio dos objetos da realidade externa, e pode acontecer por meio da observação. Como exemplo de propriedades físicas encontradas nos objetos, é possível citar a cor e o movimento, que podem ser percebidas pela observação.

Já o conhecimento lógico-matemático, é a relação que se faz entre essas propriedades físicas, é a coordenação dessas relações. A comparação entre objetos que tem cores diferentes, formas diferentes são pensamentos lógico-matemáticos estabelecidos pelos indivíduos, que podem classificá-los como parecidos, diferentes, igual, mais, etc.

Como afirma Kamii (1990, p.16):

Piaget reconhecia fontes internas e externas do conhecimento. A fonte do conhecimento físico (assim como do conhecimento social) é parcialmente externa ao indivíduo. A fonte do conhecimento lógico-matemático, ao contrário, é interna.

A construção do conhecimento físico e do conhecimento lógico matemático se dá, respectivamente, pela abstração empírica e abstração reflexiva. A abstração das propriedades por meio dos objetos é chamada de abstração empírica ou simples. Já a abstração do número é chamada de abstração reflexiva. Essa diferenciação foi dada por Piaget. Para ele a abstração empírica é diferente da abstração reflexiva pelo fato de que ao abstrair as propriedades físicas de um objeto, como a sua cor, por exemplo, a criança focaliza apenas uma propriedade, deixando as outras de lado. Por exemplo, se ela volta sua atenção para a cor do objeto, ela não percebe a sua forma ou seu peso.

As construções feitas pela mente, ou seja, as relações que o indivíduo estabelece entre as propriedades dos objetos, e entre conhecimentos já adquiridos com novos conhecimentos, são chamadas de abstração reflexiva.

Os dois tipos de abstração, empírica e reflexiva, co-existem, ou seja, uma não pode acontecer sem a existência do outro.

Tendo feito a distinção entre a abstração reflexiva e a empírica, Piaget prosseguiu afirmando que, no âmbito da realidade psicológica da criança, não é possível que um dos tipos de abstração exista sem a presença do outro.

Por exemplo, a criança não poderia construir a relação diferente se não pudesse observar a diferença entre os objetos. (...) Por outro lado, a criança não poderia construir o conhecimento físico se ela não tivesse um sistema de referência lógico-matemático que lhe possibilitasse relacionar novas observações com um conhecimento já existente. Para perceber que um certo peixe é vermelho, por exemplo, a criança necessita possuir um esquema classificatório para distinguir peixe de todos os outros objetos que já conhece (KAMII, 1990, p. 17-18.).

Esta dependência da abstração empírica para que ocorra a abstração reflexiva, acontece nos estágios sensório-motor e pré-operacional. Após estes estágios a abstração reflexiva já pode acontecer sem a necessidade da abstração empírica, pois a criança já construiu diversas relações com a ajuda da abstração empírica, obtendo assim um grande repertório de conteúdos relacionados, como ações e acontecimentos. Por já ter adquirido este repertório é que a criança consegue construir o número, a partir da abstração reflexiva.

Assim como afirma KAMII (1990, p. 19), “Os números são aprendidos pela abstração reflexiva, à medida que a criança constrói relações.”

Kamii (op. cit) destaca que para Piaget o número é uma síntese de dois tipos de relações feitas pelas crianças, entre os objetos. Estes dois tipos tratam-se da ordem e da inclusão hierárquica. A ordem é a organização dos números ou objetos, para que a criança não deixe de contar algum (número ou objeto), ou que os conte mais de uma vez. Mas não é necessário que a criança coloque os objetos numa ordem espacial para contá-los de maneira organizada, o importante é que ela consiga ordená-los mentalmente. Apesar de sua importância, somente com esta operação mental a criança não consegue quantificar os números ou objetos, pois com esta operação ela acaba apenas nomeando-os, e então não consegue vê-los como um conjunto. Para que a criança possa quantificá-los, é necessário que ela crie uma relação de inclusão hierárquica, ou seja, que ela seja capaz de visualizar que um está dentro de dois, dois está dentro de três, e assim por diante, que ela seja capaz de perceber que há quantidade e não apenas objetos ou números isolados, e sim um conjunto.

Ainda sobre a construção da noção de número, a criança aprende a reversibilidade: capacidade mental de ir e vir. Para a compreensão do número 2, por exemplo, é importante a criança retornar ao conjunto unitário (mentalmente), compreendendo que este está incluído naquele.

Ainda segundo Kamii (1990), quando a criança consegue relacionar os diversos tipos de conteúdos, ela passa a ter mais mobilidade de pensamento, o que resulta na formação da estrutura lógico-matemática.

Assim como para qualquer outro tipo de aprendizagem, para que o aluno aprenda os números, a matemática, o professor precisa organizar o ensino, pois o aluno sozinho, sem alguma mediação por parte do professor, não irá adivinhar como os números, as quantidades, as operações se constituem. O professor precisa propor ao aluno situações de aprendizagem que o desafiem, para que ele possa entrar num processo de equilibração, onde ele irá contrapor os conhecimentos já adquiridos aos novos conhecimentos que ele irá se deparar. Atingindo assim, um novo estado de equilíbrio, ou seja, alcançando uma maior capacidade de cognição e construindo sua estrutura lógico-matemática.

4 Solução de Problemas e Multiplicação

De acordo com Pozo e Echeverría (1998), para solucionar um problema, o aluno deve conhecer os procedimentos necessários para resolver determinado tipo de problema, por exemplo, se o problema exige conhecimentos de proporção, o aluno deverá ter habilidades adequadas para chegar à resposta do mesmo. Mas, apesar de ser fundamental na resolução de um problema, ter habilidades procedimentais não basta para que se chegue a uma resposta correta, pois o aluno pode ter as habilidades e mesmo assim, não ser capaz de chegar a resposta. Isso ocorre porque há outros fatores que envolvem a solução adequada de um problema. Fatores como o significado que o problema tem para o aluno, pode ser que para ele o problema não seja suficientemente significativo para se tornar um problema, pode ser que ele não faça parte de seu cotidiano ou que simplesmente não se interesse pelo assunto.

Baseando-se nestas afirmações, é possível ressaltar que não basta ensinar apenas procedimentos para resolver problemas, que geralmente são ensinados por meio de exercícios repetitivos, é preciso ensinar o aluno a ver o problema como um problema, ou seja, é necessário que o aluno se sinta intrigado e desafiado em relação ao problema, à situação. É importante que o problema faça algum sentido ao aluno, para que assim ele possa questionar e estudar o problema a fim de resolvê-lo.

Para que isso ocorra o professor precisa contextualizar o problema de acordo com o cotidiano dos alunos, fazendo com que eles se sintam mais envolvidos e dispostos a elaborar estratégias que permitam chegar a uma resposta.

Como afirma Pozo e Echeverría (1998, p.14-15):

Ensinar a resolver um problema não consiste somente em dotar os alunos de habilidades e estratégias eficazes, mas também em criar neles o hábito e a atitude de enfrentar as aprendizagens como um problema para qual deve ser encontrado uma resposta. Não é uma questão de somente ensinar a resolver problemas, mas também de ensinar a propor problemas para si mesmo, a transformar a realidade em um problema que mereça ser questionado e estudado.

Em muitos casos os problemas não são trabalhados como sendo problemas, e sim como exercícios que se repetem para que os alunos possam praticar a forma de se fazer determinados tipos de contas, determinados conteúdos, sem levar em consideração as

especificidades dos problemas. Por isso, é importante compreender, com clareza, a distinção entre um problema e um exercício.

Lester (1983, apud Pozo e Echeverría, 1998, p. 15), define problema como “uma situação que um indivíduo ou um grupo quer ou precisa resolver e para a qual não dispõe de um caminho rápido ou direto que o leve a uma solução”, ou seja, um problema proposto só se torna realmente um problema se o indivíduo, para quem ele foi proposto, o encarar como tal e não dispuser de procedimentos que o leve a uma resposta de forma rápida e se precisar utilizar muitos recursos cognitivos para chegar a uma resposta.

E é exatamente esta necessidade de recorrer a reflexões e estratégias mais elaboradas (recursos cognitivos) para chegar à resposta do problema que o diferencia de um exercício. Pois para resolver um exercício, por já ter uma característica mecânica, não há necessidade de um raciocínio mais elaborado. Portanto, é comum que uma mesma situação seja um problema para um indivíduo e apenas um exercício para outro indivíduo. O que irá determinar a concepção que cada um terá da situação (se a verá como um problema ou como um exercício), dependerá dos conhecimentos e atitudes individuais de cada um.

Para exemplificar:

(...) responder à “defesa siciliana” pode ser um problema para um jogador de xadrez inexperiente, mas constitui um exercício para um jogador suficientemente experiente, que já automatizou as aberturas mais comuns. Consertar um circuito elétrico é um simples exercício para algumas pessoas, mas um problema complexo e trabalhoso para outros (POZO E ECHEVERRÍA, 1998, p.16).

Apesar de haver diferenças entre o exercício e o problema, há uma grande e importante relação entre os mesmos. Pois, um problema quando aprendido e praticado algumas vezes, a ponto de ser resolvido facilmente, sem mais precisar recorrer a diferentes habilidades e estratégias, acaba se tornando um exercício, visto que o aprendizado (equilíbrio) já terá se firmado. Assim como, para resolver um problema, o indivíduo precisa recorrer a estratégias aprendidas anteriormente com os exercícios praticados rotineiramente.

Pode-se afirmar então, que esses dois tipos de aprendizado formam um ciclo, no qual é difícil estabelecer quando um termina e outro começa. Por isso, é importante definir bem a diferença entre os dois.

Como já foi dito, é importante ensinar aos alunos como resolver problemas, mas vale ressaltar que esta não é uma tarefa fácil. Pois, ensinar a resolver problemas, consiste em ensinar procedimentos, ações que são muito difíceis de serem expressas, mesmo quando se

tem facilidade em fazer. Por isso é importante conhecer o processos que envolvem a solução de problemas, e assim trabalhá-los de forma que os alunos aprendam.

Ainda segundo Pozo e Echeverría (1998), a partir de diversos estudos da psicologia cognitiva e educacional foi possível “identificar duas tendências gerais na abordagem da solução de problemas e do seu ensino”. Uma delas defende que a solução de problemas é baseada no ensino e no aprendizado de estratégias gerais, que permite ao aluno aplicar as estratégias aprendidas a qualquer tipo de problema, independente das áreas específicas (Matemáticas, Ciências Naturais, etc.) em que ele esteja inserido. De acordo com esta abordagem, qualquer tipo de problema requer que as mesmas habilidades de raciocínio entrem em ação, e que depois elas se ajustam as características de cada tipo de problema. Assim, os alunos submetidos a esse tipo de aprendizagem têm maior facilidade em resolver novos tipos de problemas propostos a ele.

Para solucionar um problema, de acordo com essa tendência de ensino, os autores defendem quatro passos necessários, baseados no matemático Polya (1945). Segundo Polya (apud Pozo e Echeverría, 1998), os passos para solucionar um problema são: 1º- compreender o problema, incluindo a linguagem e os símbolos apresentados por ele, bem como fazer referência a outros problemas que já tenha resolvido, buscar entender o que exatamente o problema está pedindo e estar disposto a solucioná-lo; 2º- fazer um planejamento, que implica em estabelecer metas, definir quais estratégias devem ser utilizadas e recorrer à conhecimentos adquiridos anteriormente, ou seja, regras que são fixas e que permitirão o desenvolvimento da estratégia; 3º- colocar o plano em prática utilizando as regras já conhecidas, e caso a solução do problema não seja alcançada é necessário elaborar um novo plano e, por último, fazer um levantamento do resultado obtido comparando-o com que havia sido planejado, e se a resposta atendeu ao problema.

Já a segunda tendência, que surgiu há pouco tempo, defende que a solução de problemas deve ser ensinada dentro das áreas específicas, de acordo com as necessidades de cada uma delas. Dentro dessa segunda abordagem, é possível fazer um estudo comparativo entre as estratégias utilizadas por alunos principiantes em determinados assuntos e os que já estão mais familiarizados com os mesmos, mostrando que há uma grande diferença de um para o outro.

Como afirmam Pozo e Echeverría (1998, p.30):

Em vez de tentar identificar um processo geral útil para a solução de qualquer problema, tenta-se conhecer como a experiência e os conhecimentos específicos numa determinada área ou domínio de

conhecimento afetam a solução de um problema próprio dessa área. Em outras palavras, segundo esse enfoque, a eficiência na solução de um problema não depende da disposição de estratégias ou habilidades gerais e transferíveis, válidas para qualquer caso, e sim dos conhecimentos específicos úteis para solucionar **esse** problema. (grifo do autor)

De acordo com esta tendência as habilidades e estratégias de solução de problemas são específicas para cada área, ou seja, os passos para a solução de problemas apresentados pela tendência anterior (a solução de problemas como uma habilidade geral), não são suficientes para solucionar um problema, é preciso que para cada um dos passos o sujeito tenha conhecimentos específicos. Por exemplo, para resolver um problema de Matemática é necessário ter habilidades Matemáticas, para problemas na área social é necessário ter conhecimentos da área social, para resolução de problemas na área de ciências naturais é preciso ter conhecimentos nessa área. Por isso há pessoas que são muito mais competentes na solução de problemas de determinadas áreas e em outras não tem muito domínio. Esse domínio em determinada área do conhecimento é adquirido, além do desenvolvimento cognitivo, por meio de muita prática.

Segundo Echeverría (1998), a solução de problemas é de indiscutível importância na área da Matemática. Tanto que quando se fala em solução de problemas, imediatamente se faz referência à Matemática, sendo que ela está presente em diversas áreas ou situações como, por exemplo, na área de ciências naturais ou sociais.

Desde a antiguidade tem-se a concepção de que para aprender matemática é necessário ter grandes habilidades como saber raciocinar e pensar de maneira adequada. E que somente as pessoas que tem essas habilidades tem sucesso na área da Matemática. Na verdade, o que acontece é o oposto, pois a Matemática é que permite o desenvolvimento dessas habilidades. Porém, não são apenas essas habilidades que ela desenvolve, mas também a criatividade, a intuição, a capacidade de análise crítica, entre outras.

Ainda de acordo com a autora, duas visões acerca da importância da resolução de problemas em Matemática são definidas. Uma diz respeito “à idéia de que o raciocínio nesta matéria reflete e estimula o raciocínio em outras áreas”, e outra diz respeito “à idéia de que um maior aprofundamento nos conhecimentos e procedimentos matemáticos ajudaria o avanço em outras áreas científicas e tecnológicas e, inclusive, a resolução mais eficiente das áreas cotidianas” (id. *ibid.*, p. 46). Estas duas visões que, apesar de distintas, se complementam na formação dos objetivos do ensino da Matemática e da resolução de problemas nesta área do conhecimento.

Echeverría (1998) afirma também que os alunos têm algumas idéias formadas sobre os problemas matemáticos. Algumas delas são que eles pensam que os problemas matemáticos têm apenas uma resposta correta; que a regra correta para resolvê-los é a que foi passada por último em sala de aula pelo professor; que só precisam memorizar a Matemática sem a necessidade de entendê-la, e assim aplicar o que foi memorizado; que os alunos capazes de entender a Matemática são também capazes de resolver qualquer tipo de problema; que a Matemática ensinada na escola não tem ligação alguma com a realidade.

Talvez essas idéias que os alunos têm sobre os problemas se devam ao fato de que, ainda hoje, a solução de exercícios é muito mais trabalhada em sala de aula que a solução de problemas. Os exercícios são importantes para que os estudantes aprendam certas técnicas e habilidades e memorizem certos procedimentos que serão importantes para que eles consigam resolver problemas posteriormente. Mas, muitas vezes, não servem para a solução de problemas que não tenham as mesmas características dos exercícios que foram resolvidos em sala de aula. Sobre os exercícios, Echeverría (1998) afirma que podem ser diferenciados em dois tipos. Um se trata da repetição de técnicas ensinadas pelo professor e tem por objetivo a memorização, sem o entendimento das mesmas, por exemplo, a tabuada ou os procedimentos corretos de se resolver uma conta de multiplicação. Mas a memorização dessas técnicas não depende somente de muitas repetições, mas também do grau de dificuldade que representam para o aluno. O outro tipo de exercício apontado pela autora exige mais que a memorização de técnicas, mas que o aluno também seja capaz de interpretar os dados apresentados a ele e identificar quais os passos para resolvê-lo. Como se vê este último tipo de exercício está mais próximo da resolução de problemas.

Sobre os problemas, de acordo com os estudos de Echeverría (1998.), é importante e necessário que sejam trabalhados desde os primeiros anos do Ensino Fundamental, pois, desde os primeiros anos de escolaridade até os anos mais avançados, a aprendizagem de conceitos e de procedimentos matemáticos pode ser adquirida por meio de observações da ‘conduta’ dos objetos e da manipulação dos mesmos. Podem ser explorados de diversas formas como, por exemplo:

[...] a classificação, a seriação e ordenação de objetos, a utilização de diferentes tipos de objetos, a utilização de diferentes tipos de medidas, a análise entre determinados fatos, etc., podem constituir problemas com objetivos tão diversos como traduzir as experiências cotidianas para uma linguagem matemática, estabelecer conjecturas e hipóteses, explorar e modelar as estratégias de resolução de tarefas adquiridas em contextos

informais ou adquirir uma série de atitudes em relação à Matemática (id. *ibid.*, p. 50).

Estes tipos de problemas apontados acima também podem ser trabalhados nas séries mais avançadas da escolaridade, adequando-os a conceitos e procedimentos mais elaborados de acordo com o nível de cada série.

Serão apresentados agora como estes conceitos são aplicados a problemas com estrutura multiplicativa.

Problemas com estrutura multiplicativa

Como se sabe, o conceito de multiplicação, geralmente, está ligado à noção de adição, por ser entendida como a soma de parcelas iguais, assim como o conceito de subtração está relacionado com o de divisão. Por isso, como diz Nunes e Bryant (1997), as escolas comumente trabalham os conceitos de adição antes de trabalhar a multiplicação, por acreditar, não erroneamente, que a adição é a base para que se aprenda a multiplicação, mas não se resume a isso. O mesmo acontece com a subtração em relação à divisão. Sobre os problemas com estrutura multiplicativa, existem três tipos de situações que envolvem a multiplicação, e que exige muito mais que o raciocínio aditivo. A primeira é a situação de correspondência um-para-muitos; a segunda situação é a que envolve relações entre variáveis; e a terceira situação é a que envolve distribuição, divisão e divisões ao meio.

As situações de correspondência um-para-muitos desenvolvem dois tipos de conhecimentos matemáticos: a proporção e o fator escalar. Esta situação (um-para-muitos) pode ser exemplificada com situações cotidianas, por exemplo, um curso superior para cinquenta vagas (1:50) ou um carro para cinco pessoas (1:5). Estas situações remetem a idéia de conjuntos, ou seja, a relação entre dois conjuntos. Nestas situações, como afirmam Nunes e Bryant (1997), “há algumas continuidades entre estas situações multiplicativas e situações aditivas [...], no entanto, há quatro diferenças de grande importância”.

A primeira diferença diz respeito à constante relação de correspondência entre os conjuntos, que é o alicerce para o conceito de *proporção*. Aqui a diferença entre as situações aditivas e multiplicativas está na soma aplicada aos dois conjuntos para que se mantenha a mesma proporção entre os dois conjuntos. Nas situações aditivas somam-se os mesmos números aos dois conjuntos, por exemplo, para saber a diferença entre as idades de um pai com 30 anos e um filho com 5 anos daqui a 7 anos, deve-se somar o número 7 aos dois

conjuntos ($30 + 7 = 37$ e $5 + 7 = 12$), a diferença entre as idades corresponde a 25 anos, antes e depois da soma.

Já em situações multiplicativas, para manter a correspondência entre os conjuntos é necessário somar os números proporcionalmente aos conjuntos, formando-se assim o conceito de proporção. Por exemplo, para manter a correspondência entre um carro e cinco pessoas (1:5), para cada carro somado ao conjunto de carros deve-se somar cinco pessoas ao conjunto de pessoas, ficando assim com dois carros para dez pessoas (2:10), tendo assim a correspondência um-para-muitos.

A segunda diferença vem em decorrência da primeira, que é a ação de replicação e seu inverso. A replicação consiste em somar proporcionalmente as quantidades para cada conjunto, e o seu inverso em subtrair as quantidades dos conjuntos relacionados, também proporcionalmente. A terceira diferença é a de que a proporção entre os conjuntos permanece a mesma, não importando o número de replicações que forem efetuadas, pois representa uma relação entre os dois conjuntos.

A quarta diferença proporciona um novo conceito, o *fator escalar*. O fator escalar é o número de vezes que uma replicação é aplicada. Por exemplo, se a situação de um carro para cinco pessoas (1:5) for reproduzida sete vezes, o fator escalar é o “7”, ou seja, para manter a mesma proporção o número de cada conjunto deverá ser multiplicado por 7, obtendo assim a situação de sete carros para trinta e cinco pessoas, mantendo a proporção de 1 para 5.

O segundo tipo de situação que abrange a multiplicação é a que envolve a relação entre variáveis ou a co-variação, que trazem um novo tipo de sentido de número: um fator, uma função e uma quantidade intensiva e também envolvem um novo conceito: o de frações de unidades de medida. Este tipo de situação é encontrado quando há uma terceira variação entre duas variáveis, ou seja, uma co-variação ou uma terceira variável entre as variáveis *um carro* e o *preço pago*, seria o preço por carro. Entre esse tipo de situação (co-variação) e a situação de correspondência existem algumas semelhanças e algumas diferenças. Uma semelhança importante, de acordo com Nunes e Bryant (1997, p. 146), “é que é possível utilizar o mesmo tipo de operação, replicação e seu inverso, para resolver problemas sobre relações entre duas variáveis e problemas que envolvem correspondência um-para-muitos entre conjuntos”.

As diferenças apontadas pelos autores são, em primeiro lugar, que os números no tipo de situação de co-variação dizem respeito a “valores sobre as variáveis” e não mais a conjuntos. Outra diferença diz respeito à forma como as relações invariáveis são expressas nas duas situações. Na situação um-para-muitos a relação entre os conjuntos é expressa na

forma de proporção (1:5), já a situação de co-variação a expressão é dada pelos seguintes termos: um fator, uma função e uma quantidade intensiva.

A terceira situação que envolve a multiplicação é a que envolve situações de distribuição e cortes sucessivos. Distribuir significa repartir uma quantidade igualmente para determinado número de pessoas ou objetos, que difere da adição e da subtração, por envolver uma relação multiplicativa entre conjuntos. Em problemas aditivos considera-se apenas a relação parte-todo, onde o todo é igual a soma das partes que não precisam ser necessariamente iguais. Esta relação, parte-todo, também está presente em problemas de distribuição e divisão, mas envolvem também outros três elementos: o tamanho do todo, o número de partes e, o tamanho das partes, que devem ser iguais.

Algumas diferenças são estabelecidas entre esta situação, de distribuições e cortes, e a situação de correspondência um-para-muitos. Uma delas é que a ação de distribuição é o ponto inicial da partição, diferentemente da situação de correspondência. Outra diferença é que existem relações novas a serem compreendidas nas situações de distribuição e corte, como por exemplo, a criança tem que entender as relações entre três conjuntos: o número total de objetos a serem distribuídos, a quantidade total das partes em que esses objetos serão distribuídos e a quantidade de objetos que cada parte recebeu. De acordo com Correa e Bryant (1994) (apud Nunes e Bryant, 1997), o entendimento destas relações é um passo importante para o entendimento da divisão.

Ainda sobre essas diferenças, a distribuição pode resultar em frações, enquanto que as situações de correspondência um-para-muitos resultam em números inteiros. Outra diferença entre a situação de distribuições e cortes e as duas primeiras situações aqui apresentadas consiste em que o número de replicações sucessivas tem sentido diferente do número de divisões sucessivas, pois a relação parte-todo permanece a mesma nas situações de correspondência um-para-muitos e nas situações de co-variação, independente da quantidade de replicações, enquanto que nas situações de divisão esta relação, parte-todo, muda constantemente de acordo com o número divisões sucessiva.

A partir do estudo sobre os conceitos sobre a resolução de problemas e das situações que envolvem a multiplicação, fica claro que o ensino da resolução de problemas com estrutura multiplicativa não pode ser trabalhado somente como uma forma de adição de partes iguais, pois envolve uma série de outros conceitos, que por serem mais complexos que a adição, exige maior dedicação, tanto do professor quanto do aluno para que a aprendizagem possa ser de fato concretizada.

Para garantir esta aprendizagem é importante conhecer como as crianças compreendem estas situações de resolução de problemas e ter, de modo bem esclarecido que há diferença entre a multiplicação e a adição, e segundo Guimarães e Brenelli (2001), esta diferença “está no fato de que, na multiplicação, as ‘partes’ precisam ser iguais entre si e possuir o mesmo número de elementos. Já na adição simples, para chegar ao todo não é necessária a igualdade, nem das partes nem dos elementos”.

Sobre a compreensão das crianças, Piaget e Szeminska (1975, apud Guimarães e Brenelli, 2001, p.203-204), classificaram as fases da multiplicação:

Na primeira fase, a criança não chega à correspondência termo-a-termo, e não efetua a multiplicação numérica. Fazendo apenas uma comparação global. Portanto, há ausência de correspondência exata e ausência de composição das relações de equivalência. As crianças ficam presas a uma avaliação arbitrária de aumento, não tendo consciência da duplicação. Em uma segunda fase, o problema da duplicação é resolvido, embora não por meio da operação de multiplicação. A criança chega ao resultado através da própria correspondência que, aos poucos, torna-se múltipla. A terceira fase é caracterizada pela composição correta das relações de equivalência e pela compreensão imediata da correspondência múltipla e sua generalização sob a forma de operações multiplicativas.

Como é possível perceber, por meio das fases apresentadas acima, para construir a noção de multiplicação, a criança precisa recorrer a um nível mais complexo de abstração reflexiva, comparado a aquisição da noção de adição. Por isso, a tendência de ensinar a Matemática a partir de memorização e repetição de exercícios deve ser revista, pois com um ensino baseado nestas duas tendências, provavelmente os alunos não terão condições de desenvolver o raciocínio lógico-matemático, necessário a compreensão dos conceitos que envolvem a resolução de problemas.

Brito (2006) ressalta a importância da resolução de problemas no ensino da Matemática e salienta que a maior parte dos pesquisadores que abordam a resolução de problemas em suas pesquisas parece concordar que ela possui um estado inicial, em que o solucionador deve compreender a estrutura do problema e interpretá-lo, um estado de operações, em que as informações são processadas e são acessadas estratégias, procedimentos, esquemas etc., e um estado final em que se conclui a solução do problema com a verificação dos resultados.

Ainda segundo Brito (2006, p.18):

A solução de problemas é entendida como uma forma complexa de combinação dos mecanismos cognitivos disponibilizados a partir do momento em que o sujeito se depara com uma situação para a qual precisa buscar alternativas de solução. Pode ser definida como um processo cognitivo que visa transformar uma dada situação uma situação dirigida a um objetivo, quando o método óbvio de solução não está disponível para o solucionador, apresentando quatro características básicas: é cognitiva, é um processo, é dirigida a um objetivo e é pessoal, pois depende do conhecimento prévio do indivíduo.

Arriscando uma conclusão sobre o que foi exposto ate aqui, é possível afirmar que é preciso rever o ensino da Matemática, sobre tudo o ensino da resolução de problemas, que exige uma série de conhecimentos e não é aprendida somente com a exposição de conceitos e procedimentos acabados, assim como todo conteúdo desta disciplina, bem como de todas as outras disciplinas. Mas nesta área, da Matemática, fica muito clara a necessidade de se propor desafios as crianças, para que possam novos níveis de abstração, a partir de equilibrações entre os conceitos já assimilados por ele e o novo conhecimento apresentado.

5 Metodologia

Esta pesquisa foi realizada nos moldes de uma pesquisa qualitativa. Segundo Ludke e André (1986, p. 12):

Como os problemas são estudados no ambiente em que eles ocorrem naturalmente, sem qualquer manipulação intencional do pesquisador, esse tipo de estudo é também chamado de “naturalístico”. (...) A justificativa para que o pesquisador mantenha um contato estreito e direto com a situação onde os fenômenos ocorrem naturalmente é a de que estes são muito influenciados pelo seu contexto. Sendo assim, as circunstâncias particulares em que um determinado objeto se insere são essenciais para que se possa entendê-lo. Da mesma maneira as pessoas, os gestos, as palavras estudadas devem sempre ser referenciadas ao contexto em que aparecem.

Neste tipo de pesquisa buscam-se dados descritivos, coletados a partir do contato direto do pesquisador com o universo da pesquisa e se atenta mais ao processo que ao produto da mesma, levando sempre em conta as expectativas de seus participantes.

O que se busca com essa pesquisa é descobrir quais são as maiores dificuldades encontradas pelos alunos de 5º ano (4ª série) do Ensino Fundamental de uma escola pública estadual que atende, principalmente, crianças de comunidades carentes da zona sul de uma cidade do interior do Estado de São Paulo, em problemas com estrutura multiplicativa e as estratégias encontradas por eles para chegarem ao resultado final.

Para alcançar os resultados almejados nesta pesquisa, foram adotados os seguintes procedimentos: levantamento bibliográfico, revisão bibliográfica, escolha aleatória de 20 crianças, aplicação de um questionário, que está disponível no apêndice 2 deste trabalho, composto por seis perguntas objetivas e, posteriormente, aplicou-se uma prova matemática, que encontra-se no apêndice 3 deste trabalho, contendo dez problemas com estrutura multiplicativa (sendo 4 do tipo combinatória) condizente com o grau escolar em que as crianças se encontravam e, por último foi feita uma entrevista com dois dos alunos participantes da pesquisa (um que teve o melhor desempenho e um que teve o desempenho mais baixo), para verificar as estratégias utilizadas por eles para atingirem o resultado das questões da prova. Na entrevista foram feitas as mesmas perguntas e aplicados os mesmos problemas utilizados na primeira parte da pesquisa.

Para poder aplicar a pesquisa, foi solicitada a autorização da dirigente da Diretoria de Ensino de Bauru, da diretora da escola onde a pesquisa foi realizada, da professora da turma e

dos pais dos alunos, e somente após a autorização de todos estes responsáveis pelos alunos participantes da pesquisa, é que ela foi realizada.

Ao término da pesquisa com os vinte alunos, foram analisadas as respostas dadas nos questionário e apurados os resultados dos problemas, considerando acertos e erros. Foi feita uma análise por problemas (como será possível verificar no capítulo que trata da análise dos dados), identificando a quantidade de alunos que reconheceram que o problema era de multiplicação, quantos fizeram a operação correta e quantos obtiveram o resultado correto. Também foi feita uma análise de desempenho por alunos, que pode ser observada no apêndice 1 deste trabalho, onde foram identificados quantos problemas cada aluno reconheceu como um problema de multiplicação, em quantos problemas eles fizeram a operação correta e quantos problemas eles acertaram.

Com base nesta análise, por alunos, foram selecionados os alunos para a entrevista. Os alunos 4, 10 e 18 foram classificados como os que obtiveram o melhor desempenho e os alunos 2, 9 e 14 foram classificados como os que obtiveram o desempenho mais baixo. Após a seleção foi feito um sorteio entre os que se saíram melhor e outro sorteio entre os que se saíram com menor sucesso. Obtendo assim, dois alunos para serem entrevistados, um com melhor e outro com menor desempenho.

A entrevista foi um dos instrumentos mais importantes desta pesquisa, pois, além de ser um dos recursos mais utilizados em pesquisas educacionais, ela proporcionou ao entrevistador a obtenção de respostas imediatas, permitindo também observar o comportamento dos entrevistados. Os alunos foram tirados, um por vez, da sala de aula para a realização da entrevista.

Assim como afirma Ludke e André (1986, p. 34)

A grande vantagem da entrevista sobre as outras técnicas é que ela permite a captação imediata e corrente da informação desejada, praticamente com qualquer tipo de informante e sobre os mais variados tópicos. Uma entrevista bem feita pode permitir o tratamento de assuntos de natureza estritamente pessoal e íntima, assim como temas de natureza complexa e de escolhas nitidamente individuais. Pode permitir o aprofundamento de pontos levantados por outras técnicas de coleta de alcance mais superficial, como o questionário. E pode também, o que a torna particularmente útil, atingir informantes que não poderiam ser atingidos por outros meios de investigação, como é o caso de pessoas com pouca instrução formal, para as quais a aplicação de um questionário seria inviável.

E por último, foi feita a análise dos dados coletados na pesquisa de campo, a partir da apropriação dos conhecimentos adquiridos na revisão bibliográfica, da qual os resultados serão denotados no capítulo seguinte.

5.1 Preparando a pesquisa

A primeira medida tomada para poder aplicar a pesquisa foi o pedido de autorização a dirigente de ensino da Diretoria de Ensino de Bauru, para quem foi entregue uma carta (anexo) solicitando a autorização e uma cópia do projeto. Ao ser concedida a autorização, o próximo passo foi conversar com a diretora da escola em que a pesquisa seria realizada. Foi apresentada a ela a autorização da dirigente de ensino, uma cópia do projeto e um modelo do questionário e da prova matemática. Foi explicado como seria realizada a pesquisa, a quantidade de alunos que seriam necessárias para participar da pesquisa, que no caso eram alunos de uma sala de quinto ano, e esclarecido algumas dúvidas como, por exemplo, que o nome da escola ou dos alunos não seriam divulgadas. Ao final da conversa a diretora autorizou a realização da pesquisa e indicou a sala em que a pesquisa poderia ser feita e conversou com a professora responsável pela sala, que também permitiu que a pesquisa fosse feita.

Em seguida, ao conversar com a professora sobre a possibilidade de aplicar a pesquisa com a turma dela, já que a diretora havia indicado aquela sala para a pesquisa ser realizada, ela se mostrou tranqüila e não fez nenhuma objeção, disse que quando quisesse poderia aplica - lá.

Então, numa tarde, a pesquisadora foi à sala dela e conversou com a turma, explicando que gostaria de fazer uma pesquisa com eles, na qual iria fazer algumas perguntas e passar alguns problemas para eles resolverem. Foi explicado também que antes de aplicar a pesquisa eles teriam que levar uma autorização para que os pais ou responsáveis assinassem, caso concordassem com a participação deles na pesquisa. Então foi entregue aos alunos, que se mostraram bastante entusiasmados, as autorizações para seus pais ou responsáveis. Ao todo foram entregues 26 autorizações, mas apenas 20 foram devolvidas assinadas, o que demorou em torno de duas semanas.

Com as autorizações dos pais, foi marcado um dia para que o questionário e a prova fossem aplicados. A professora, até então, não havia tido contato com os questionários e a

prova, quando ela os viu, imediatamente disse que os alunos não conseguiriam fazer a prova, ao ser perguntado o porquê, ela respondeu apenas: *eles não vão conseguir to te falando!*

Mesmo com esta declaração, a pesquisa foi desenvolvida, afinal o principal objetivo desta pesquisa era o de conhecer quais as principais dificuldades encontradas por eles na resolução de problemas.

5.2 A pesquisa

Foi comunicado aos alunos que naquele dia eles iriam participar da pesquisa e eles se mostraram bastante ansiosos. Então foi entregue a eles, num primeiro momento, o questionário. A pesquisadora precisou ler cada uma das questões para os alunos de forma coletiva, para todos ao mesmo tempo, pois os alunos mostraram ter bastante dificuldade para ler. Ao ler cada questão esperava-se um tempo para os alunos responderem, e nesse intervalo muitos alunos pediam o auxílio da pesquisadora para escreverem suas respostas, pois também apresentavam dificuldades em escrever.

Após todas as questões serem lidas e esperado um tempo para que respondessem, foram recolhidos os questionários e entregue as provas para os alunos. Do mesmo modo que as questões, cada problema foi lido com os alunos. E muitos deles foram lidos individualmente para cada aluno. E ainda assim muitos deles não conseguiram resolver os problemas, como poderá ser confirmado nas análises feitas no próximo capítulo. Alguns não faziam por que não estavam interessados, mas a maioria não fez por não saberem ler e escrever, e por consequência não compreender o que estava sendo pedido no problema.

5.3 O campo da pesquisa e os participantes

Como já foi mencionado, a pesquisa foi realizada numa escola pública estadual, que atende alunos do primeiro ciclo do ensino fundamental (1º ao 5º ano), localizada em uma cidade no interior do Estado de São Paulo. As crianças participantes da pesquisa são de uma sala de 5º ano e tem entre 10 e 12 anos. Essa escola atende a crianças de bairros periféricos, são carentes e demonstram pouco interesse no estudo, muitas vezes estão na escola apenas para garantir o benefício Bolsa Família do Governo Federal. Elas tem atitudes violentas, tanto físicas como verbais. Estas informações são de conhecimento da pesquisadora pelo fato de já ter estagiado na mesma escola num período anterior ao da pesquisa.

A partir do referido estágio pode ser constatado também que, por meio de relatos dos professores, a maioria dos pais dos alunos não participava das reuniões a eles dirigidas e que esta falta de participação prejudicava muito o desempenho dos alunos. Foi notado também que, muitas vezes, as crianças se comportavam de maneira desrespeitosa com os professores, funcionários e com outros alunos, e nenhuma atitude era tomada diante dessas situações. Talvez esse comportamento e essa falta de atitude por parte da escola, assim como a não participação dos pais na vida escolar dos filhos tenham grande parcela de culpa no baixo desempenho desses alunos, como será observado no capítulo que se segue.

6 Análise dos resultados

6.1 Análises dos questionários

Quadro 1: Respostas dos alunos ao questionário

ALUNO	1-VOCÊ GOSTA DE MATEMÁTICA? PORQUE?	2-O QUE DE MATEMÁTICA VOCÊ MAIS GOSTA? POR QUE?	3-O QUE DE MATEMÁTICA VOCÊ MENOS GOSTA? POR QUE?	4-VOCÊ GOSTA DE RESOLVER PROBLEMAS DE MATEMÁTICA? POR QUE?	5-QUAL OPERAÇÃO (ADIÇÃO, SUBTRAÇÃO, MULTIPLICAÇÃO, DIVISÃO) VOCÊ TEM MAIS FACILIDADE PARA RESOLVER? POR QUE?	6-QUAL OPERAÇÃO(ADIÇÃO, SUBTRAÇÃO, MULTIPLICAÇÃO, DIVISÃO) VOCÊ TEM MENOS FACILIDADE PARA RESOLVER? POR QUE?
1	Sim, gosta de fazer contas	Adição e subtração	Não tem, gosta de tudo	Sim, não justificou	Adição, porque é mais fácil	Não especificou, não gosta de contas difíceis
2	Sim, não justificou	Adição, não justificou	Subtração, não justificou	Não, não justificou	Adição, porque gosta de fazer	Divisão, não justificou
3	Sim, gosta de fazer contas	Contas, divisão e problemas de multiplicação, não justificou	Subtração, não justificou	Sim, não justificou	Subtração e multiplicação, não justificou	Subtração e multiplicação não justificou
4	Não, não justificou	Adição, não justificou	Divisão, porque é difícil	Sim, não justificou	Não respondeu	Nenhuma
5	Não, não justificou	Adição, não justificou	Não respondeu	Não, não justificou	Adição, não justificou	Divisão, não justificou
6	Sim, não justificou	Adição, não justificou	Divisão, multiplicação e subtração, porque é difícil	Sim	Adição, não justificou	Divisão, multiplicação e subtração, porque é difícil, não justificou
7	Sim, porque é legal	Continha de adição, não justificou	Divisão, não justificou	Sim, não justificou	Adição, não justificou	Matemática (?)
8	Sim, não justificou	Adição, não justificou	Não respondeu	Sim, não justificou	Não respondeu	Não respondeu
9	Sim, não justificou	Contas de mais	Divisão, não justificou	Sim, não justificou	Adição, não justificou	Matemática (?)
10	Sim, por que é legal aprender bastante	Continha de adição, porque é legal	Subtração, porque não	Não, porque é difícil	Adição, porque é mais fácil	Subtração, porque é difícil
11	Sim, não justificou	Subtração, não justificou	Adição, não justificou	Não, não justificou	Subtração, não justificou	Multiplicação, não justificou

12	Sim, porque é legal fazer	Contas de adição e multiplicação	Contas de mais e menos	Sim, não justificou	Adição, não justificou	Subtração e multiplicação, porque é difícil
13	Não respondeu	Não respondeu	Multiplicação, não justificou	Sim, não justificou	Não respondeu	Não respondeu
14	Não, porque não entendo nada	Nada, porque é chato	De continhas, porque é difícil	Não, não justificou	Não respondeu	Não respondeu
15	Não, porque é difícil	Adição, não justificou	Subtração, porque é difícil	Não, porque é difícil	Adição, não justificou	Divisão, não justificou
16	Sim, porque tem muitas continhas	De dividir, de mais, de tirar e de multiplicação, não justificou	Do restante de divisão, não justificou	Não, porque tem que ficar escrevendo muito	Divisão, não justificou	Adição, multiplicação e divisão, não justificou
17	Não, não justificou	Adição, não justificou	Divisão, não justificou	Sim, não justificou	Adição, não justificou	Adição, não justificou
18	Sim, porque faz contas e aprende mais fácil	De contas de mais, não justificou	Multiplicação, não justificou	Sim, não justificou	De mais, porque acho mais fácil	Adição e subtração
19	Não, não justificou	Não respondeu	Não respondeu	Não, porque não	Não respondeu	Não respondeu
20	Não,	Não respondeu	Não respondeu	Não respondeu	Não respondeu	Não respondeu

Fonte: Arquivo do pesquisador

O quadro 1 mostra que em relação à questão 1 “Você gosta de Matemática” percebe-se que 60% dos alunos afirmaram que gostam de Matemática. Entre os que gostam de matemática, a justificativa mais freqüente foi que eles gostam dessa disciplina porque gostam de fazer ou aprender contas. Percebe-se também que 35% deles não gostam de Matemática e a maioria deles não justificou o motivo de não gostarem dessa disciplina. Destacamos as respostas dos alunos 14 e 15 que responderam que não gostam porque não entendiam nada e por que achavam difícil essa matéria escolar, como mostram as figuras 1 e 2.

1) Você gosta de Matemática? Por quê?
 EU NÃO GOSTO POR QUE EU NÃO ENTENDO NADA

Figura 1: Resposta do aluno 14 à questão 1

Fonte: Arquivo do pesquisador

1) Você gosta de Matemática? Por quê?

NÃO DIFÍCIL

Figura 2: Resposta do aluno 15 à questão 1

Fonte: Arquivo do pesquisador

Brito e González (2001), explica que respostas como estas exemplificadas nas figuras 1 e 2 são reflexos do desenvolvimento de atitudes negativas em relação à Matemática. Explica também que o desenvolvimento das atitudes, negativas e positivas, ocorre ao longo da vida escolar dos alunos, baseado na percepção e nas crenças que eles têm dessa disciplina. O papel do professor também é fundamental na formação dessas atitudes, como afirma Brito e González (2001 p. 223):

Cabe aos professores propiciar situações motivadoras, desafiadoras e interessantes de ensino, nas quais o aluno possa interagir com o objeto de estudo e, acima de tudo, possa construir significativamente o conhecimento, chegando às abstrações mais complexas. Provavelmente, experiências pedagógicas desse tipo permitirão o desenvolvimento de atitudes positivas com relação à Matemática.

Ainda no quadro 1, encontram-se os resultados para a questão “o que de Matemática você mais gosta e porque?”. Foi verificado que a maioria dos participantes, 65% (13 alunos), gostava mais de adição. É possível observar também, que os alunos não se reportaram a outros conteúdos da Matemática como, por exemplo, medidas, geometria, tratamento da informação. Eles citaram apenas as operações, talvez por que não tenham conhecimento (ou não se lembram) dos outros conteúdos, ou por que eles consideram que a Matemática resume-se apenas em operações aritméticas. Esta ausência de conhecimento dos outros conteúdos da Matemática pode ser verificado nos exemplos abaixo, nas figuras 3, 4 e 5.

2) O que de Matemática você mais gosta? Por quê?

ADIÇÃO +

Figura 3: Resposta do aluno 6 à questão 2.

Fonte: Arquivo do pesquisador

2) O que de Matemática você mais gosta? Por quê? ADICAO DE MAIS +

Figura 4: Resposta do aluno 9 à questão 2

Fonte: Arquivo do pesquisador

2) O que de Matemática você mais gosta? Por quê? ADICAO

Figura 5: Resposta do aluno 17 à questão 2

Fonte: Arquivo do pesquisador

Os alunos apontaram a adição como o que mais gostam em Matemática, e isso se deve ao fato de que esta é a primeira operação aprendida na escola e, geralmente, o professor reforça mais esta operação. Por isso os alunos têm mais familiaridade com a adição. Outro fator é que a idéia de adição é mais fácil para os alunos, pois traduzem idéias de acrescentar e juntar. E comparando o algoritmo da adição aos demais, este também é mais fácil.

Como pode ser observado nas respostas à pergunta “O que de Matemática você menos gosta e Por quê?” do quadro 1, a maior parte dos alunos apontou a divisão como o que menos gostam em Matemática, mais precisamente 30% (6 alunos). Outros 20% (4 alunos) disseram que a subtração é o que menos gostam e 10% (2 alunos) elegeram a multiplicação. Mais uma vez é possível observar a ausência de conhecimento dos outros conteúdos tratados pela Matemática, pois só foram citadas as operações aritméticas. Apenas 5% (1 aluno) disse que gostava de tudo, quatro alunos (20%) não responderam. Com muita surpresa por parte do pesquisador, dois alunos (10%) disseram que o que menos gostavam era a adição, como se vê nas figuras 6 e 7, e um aluno disse que não gostava de ‘continhas’.

3) O que de Matemática você menos gosta? Por quê? ADICAO - +
--

Figura 6: Resposta do aluno 11 à pergunta 3

Fonte: Arquivo do pesquisador

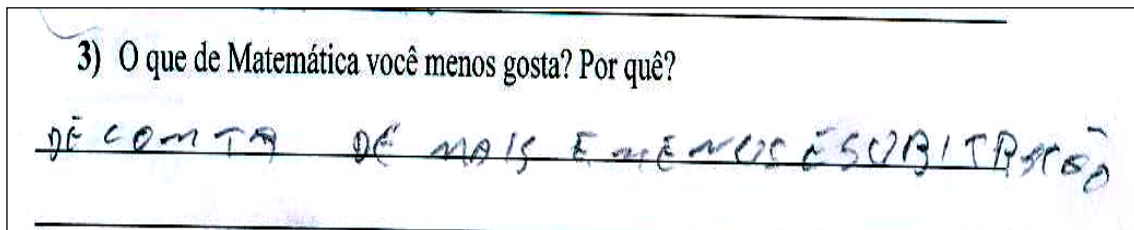


Figura 7: Resposta do aluno 12 à pergunta 3.

Fonte: Arquivo do pesquisador

Ainda de acordo com o quadro 1, em relação à pergunta “Você gosta de resolver problemas de Matemática e por quê?” pode ser observado que apenas 11 alunos (55%) responderam que gostam de resolver problemas de Matemática, mas nenhum deles justificou porque gostava dessa tarefa. Verificou-se também que 8 alunos (40%) disseram que não gostavam de resolver problemas Matemáticos, a maioria também não justificou porque não gostava, mas alguns disseram que não gostavam porque achavam difícil, e um deles disse que não gostava porque “*tem que ficar escrevendo muito*”. Apenas um aluno não respondeu.

O fato de o aluno ter apontado que não gosta de resolver problemas por ter que “ficar escrevendo muito”, se deve a realidade de que, em sala de aula, os alunos aprendem mais exercícios do que problemas, como afirmam Pozo e Echeverría (1998).

Numa outra pergunta, “Qual operação você tem mais facilidade para resolver e por quê?”, ao observar as respostas dos alunos, é possível afirmar que a operação que eles têm mais facilidade para resolver é a adição, já que 11 alunos (55%) apontaram esta operação como resposta. A maioria não justificou a resposta, apenas 4 desses (55%) disseram que era porque achavam mais fácil ou porque gostavam de fazer. 3 alunos (15%) apontaram as outras operações como as que eles têm mais facilidade e não justificaram suas respostas. Os 6 alunos restante (30%) não respondeu à questão.

Em resposta à última questão apresentada no quadro 1, “Qual operação você tem menos facilidade para resolver e porque”, 3 alunos (15%) disseram que a operação em que tinham menos facilidade para resolver era a divisão, sem justificar a resposta. Outros 2 alunos (10%) também apontaram divisão como resposta, mas um deles incluiu a subtração e a multiplicação em sua resposta, e justificou dizendo que era difícil, e o outro aluno incluiu a adição e a multiplicação como respostas, mas não a justificou. Um aluno (5%) não especificou a operação que tinha menos facilidade, mas disse que não gosta de contas difíceis.

Curiosamente, 3 deles (15%) disseram que a adição era a operação que apresentava mais dificuldade para ser resolvida, também sem justificar suas respostas. Muitos dos alunos não responderam a esta questão, mais precisamente 25%, e um aluno (5%) disse que não tinha

nenhuma operação que ele tenha menos facilidade. Um estudante (5%) apontou a subtração como a operação que ele tem menos facilidade para resolver e justificou dizendo que é porque achava difícil. A multiplicação também foi apontada por um aluno (5%) como resposta a essa pergunta, mas sua resposta não foi justificada. Outro aluno (5%) apontou essas duas operações (subtração e multiplicação) como resposta, e justificou dizendo que é porque achava difícil.

Outra curiosidade foi que 2 alunos (10%) responderam que a operação que eles tinham menos facilidade era a “Matemática” como é possível observar nas figuras 8 e 9. Isso mostra que esses alunos não compreenderam a pergunta ou não souberam ler a mesma.

6) Qual operação (adição, subtração, multiplicação, divisão) você tem menos facilidade para resolver? Por quê?

MATÉMATICA

Figura 8: Resposta do aluno 7 à pergunta 6 do questionário.

Fonte: Arquivo do pesquisador

6) Qual operação (adição, subtração, multiplicação, divisão) você tem menos facilidade para resolver? Por quê?

M A + e M A + i c A

Figura 9: Resposta do aluno 9 à pergunta 6 do questionário.

Fonte: Arquivo do pesquisador

É importante lembrar que, pelo motivo desses alunos terem grande dificuldade em ler e escrever, a pesquisadora precisou ler cada questão com eles para que conseguissem respondê-las. E muitas vezes foi preciso intervir para ajudá-los a escrever suas respostas, pois eles alegavam que não sabiam escrever algumas palavras. Nas intervenções foi possível confirmar que eles realmente tinham muita dificuldade em ler e escrever. Em consequência desta dificuldade, os alunos, em sua maioria, também não compreenderam o que estava sendo perguntado nas questões.

Para confirmar estas dificuldades é possível observar no quadro 1 que muitos alunos deram a mesma resposta quando perguntado “qual a operação que eles tem mais facilidade” e “qual a operação que eles tem menos facilidade”, como no caso dos alunos 3, 17 e 18, ou no

caso do aluno 12, quando perguntado o que ele mais gosta e o que ele menos gosta, para as duas questões ele apontou a adição.

Para exemplificar, apresenta-se a figura 10, onde o aluno 18 disse que a operação que ele tem mais facilidade era a de “mais” e quando perguntado “qual a operação que ele tem menos facilidade” ele respondeu que gosta de adição e subtração. Isso mostra que o aluno não leu a pergunta, ou não interpretou, ou não entendeu o que estava sendo perguntado. Também mostra que ele não tem muita clareza sobre a nomenclatura das operações, que também precisou da intervenção da pesquisadora na hora das respostas. Foi preciso escrever o nome das operações aritméticas na lousa, juntamente com seus respectivos sinais, para que os alunos pudessem reconhecer o nome de cada operação.

Talvez os estudantes tivessem compreendido melhor as perguntas 5 (Qual operação (adição, subtração, multiplicação, divisão) você tem mais facilidade para resolver? Por quê?) e 6 (Qual operação (adição, subtração, multiplicação, divisão) você tem menos facilidade para resolver? Por quê?) se no lugar dos nomes corretos das operações, a pesquisadora tivesse utilizado a linguagem dos alunos, no caso “mais”, “menos”, “vezes” e “dividir”.

5) Qual operação (adição, subtração, multiplicação, divisão) você tem mais facilidade para resolver? Por quê? <i>de mais + eu fo mais</i> <i>flavio</i>
6) Qual operação (adição, subtração, multiplicação, divisão) você tem menos facilidade para resolver? Por quê? <i>eu gosto de</i> <i>subtração</i> <i>obrigado</i>

Figura 10 - Respostas do aluno 18 às perguntas 5 e 6 do questionário

Fonte: Arquivo do pesquisador

A análise dos dados mostrou que 7 alunos (35%) não responderam a pelo menos uma questão, o que mostra mais uma vez que parece não haver compreensão da pergunta realizada ou que não souberam ler a questão ou escrever a resposta.

É relevante dizer que houve certa dificuldade em interpretar as respostas do questionário por conta da escrita dos alunos. Muitos deles ainda não têm o sistema da escrita totalmente compreendido. Como é possível observar nas figuras 11 e 12.

1) Você gosta de Matemática? Por quê?
SIM
EPQADAOLA
5) Qual operação (adição, subtração, multiplicação, divisão) você tem mais facilidade para resolver? Por quê?
ADICAO +
PQLE QSOFAZE

Figura 11: Escrita do aluno 2 .

Fonte: Arquivo do pesquisador

5) Qual operação (adição, subtração, multiplicação, divisão) você tem mais facilidade para resolver? Por quê?
DEISCOM
6) Qual operação (adição, subtração, multiplicação, divisão) você tem menos facilidade para resolver? Por quê?
DISCOM / DISCOM
DISCOM / DISCOM

Figura 12: Escrita do aluno 13.

Fonte: Arquivo do pesquisador

6.2 Análise dos problemas

Os problemas A, B, C e D são do tipo combinatório que, segundo Taxa (2001, p. 62), “são aqueles que levam à combinação dos elementos de cada um dos conjuntos dos dados

iniciais apresentados na situação-problema”. No caso dos problemas aqui apresentados, propõe operações mais simples, com números menores que 10.

TABELA 1 - Desempenho dos alunos no problema A

A) Uma lanchonete tem 3 tipos de pastel (carne, queijo e palmito) e 4 tipos de suco (laranja, uva, morango e acerola). Quantas são possibilidades de escolha de um pastel e um suco?			
Aluno	Reconheceu que o problema é de multiplicação	Fez a operação correta	Obteve o resultado correto
1	Sim	Sim	Sim
2	Não	Não	Não
3	Sim	Sim	Sim
4	Sim	Sim	Sim
5	Sim	Sim	Sim
6	-----	-----	-----
7	Não	-----	-----
8	Sim	Sim	Não
9	Não	Não	Não
10	Sim	Sim	Sim
11	-----	-----	-----
12	Sim	Sim	Sim
13	Sim	Não	Não
14	Não	Não	Não
15	-----	-----	-----
16	-----	-----	-----
17	-----	-----	-----
18	Sim	Sim	Sim
19	Sim	Sim	Sim
20	-----	-----	-----

Fonte: Arquivo do pesquisador

A tabela 1 mostra o desempenho dos alunos no problema A, que é do tipo combinatório. Foi possível observar, por meio da análise, que 10 alunos (50%) reconheceram que o problema era de multiplicação e que, desses que reconheceram, 9 alunos (90%) fizeram a operação correta. Dos alunos que fizeram a operação correta, 88% conseguiram chegar ao resultado correto. 4 alunos (15%) não reconheceram que o problema era de multiplicação, e por conseqüência não conseguiram chegar ao resultado final. Por meio da tabela é possível

observar também que 6 alunos (30%) sequer tentaram resolver o problema. De modo geral, apenas 8 alunos (40%) conseguiram resolver esse problema.

TABELA 2 - Desempenho dos alunos no problema B

B) Ana Maria tem 5 saias e 7 blusas. Ela pode combinar quantas formas diferentes de usá-las?			
Aluno	Reconheceu que o problema é de multiplicação	Fez a operação correta	Obteve o resultado correto
1	Sim	Sim	Sim
2	Não	Não	Não
3	Sim	Sim	Sim
4	Sim	Sim	Sim
5	Sim	Sim	Não
6	-----	-----	-----
7	-----	-----	-----
8	Sim	Sim	Sim
9	Não	Não	Não
10	Sim	Sim	Sim
11	-----	-----	-----
12	Sim	Sim	Não
13	Sim	Não	Não
14	Não	Não	Não
15	-----	-----	-----
16	-----	-----	-----
17	-----	-----	-----
18	Sim	Sim	Sim
19	Sim	Sim	Sim
20	-----	-----	-----

Fonte: Arquivo do pesquisador

A tabela 2 mostra que, assim como no problema A, 10 alunos (50%) reconheceram que o problema B, que também é do tipo combinatório, é de multiplicação. E desses que reconheceram o problema, 9 (90%) conseguiram fazer a operação correta e 7 (70%) conseguiram fazer a operação e chegar ao resultado correto. Os resultados desta tabela mostram também que 3 alunos (15%) não reconheceram que o problema era de multiplicação e 7 (35%) não respondeu o problema.

TABELA 3 - Desempenho dos alunos no problema C

C) Diego tem 4 porta-retratos diferentes e uma fotografia de cada um dos seus 4 irmãos. De quantas maneiras diferentes ele poderá distribuir as fotos nos porta-retratos?			
Aluno	Reconheceu que o problema é de multiplicação	Fez a operação correta	Obteve o resultado correto
1	Sim	Sim	Sim
2	Não	Não	Não
3	Sim	Sim	Sim
4	Sim	Sim	Sim
5	Sim	Sim	Sim
6	-----	-----	-----
7	-----	-----	-----
8	Sim	Sim	Sim
9	Não	Não	Não
10	Sim	Sim	Sim
11	-----	-----	-----
12	Sim	Não	Não
13	Sim	Não	Não
14	Não	Não	Não
15	-----	-----	-----
16	-----	-----	-----
17	-----	-----	-----
18	Sim	Sim	Sim
19	Sim	Sim	Sim
20	-----	-----	-----

Fonte: Arquivo do pesquisador

Na tabela 3 é possível afirmar que, em relação ao problema C, metade dos alunos participantes da pesquisa, ou seja, 10 (20%), reconheceram que o problema é de multiplicação e que 8 desses que reconheceram (80%) fizeram a operação correta e obtiveram o resultado correto. O total de alunos que não reconheceram que este problema é de multiplicação é de 15% e de alunos que não fizeram o problema é de 35%.

TABELA 4 - Desempenho dos alunos no problema D

D) Em uma sala de aula há 8 meninas e 8 meninos. A professora dessa sala precisa formar os pares para dançar a quadrilha na festa junina. Quantos pares diferentes ela poderia formar?

Aluno	Reconheceu que o problema é de multiplicação	Fez a operação correta	Obteve o resultado correto
1	Sim	Sim	Sim
2	Não	Não	Não
3	Sim	Sim	Sim
4	Sim	Sim	Sim
5	Sim	Sim	Sim
6	-----	-----	-----
7	-----	-----	-----
8	Sim	Sim	Sim
9	Não	Não	Não
10	Sim	Sim	Sim
11	-----	-----	-----
12	Sim	Sim	Sim
13	Sim	Não	Não
14	Não	Não	Não
15	-----	-----	-----
16	-----	-----	-----
17	-----	-----	-----
18	Sim	Sim	Sim
19	Sim	Sim	Sim
20	-----	-----	-----

Fonte: Arquivo do pesquisador

A tabela 4 mostra que, como nos problemas anteriores, 50% dos alunos reconheceram que este problema é de multiplicação. Dos alunos que fizeram este reconhecimento, 9 (90%) fizeram a operação correta e chegaram ao resultado correto. Foi possível verificar também que, 15% deles não reconheceram que o problema era de multiplicação e 35% não fizeram o problema.

Nos problemas A, B, C e D, a análise dos dados mostrou que, aproximadamente, 50% deles conseguiram reconhecer os problemas como de multiplicação e apenas 40%, em média, conseguiram chegar ao resultado correto.

Foi possível observar também que os alunos que chegaram ao resultado correto, nos quatro problemas até aqui analisados, são os mesmos. Assim como os que não reconheceram e não fizeram os problemas também são os mesmos alunos. Abaixo, na figura 13, destacamos um exemplo de resolução de problemas realizado por um aluno que conseguiu resolver os 4 problemas, e em seguida destacamos outro exemplo, de um aluno que não obteve sucesso na resolução dos 4 problemas, como se vê na figura 14.

a) Uma lanchonete tem 3 tipos de pastel (carne, queijo e palmito) e 4 tipos de suco (laranja, uva, morango e acerola). Quantas são as possibilidades de escolha de um pastel e um suco?

$$\begin{array}{r} 3 \\ \times 4 \\ \hline 12 \end{array}$$

b) Ana Maria tem 5 saias e 7 blusas. Ela pode combinar quantas formas diferentes de usá-las?

$$\begin{array}{r} 5 \\ \times 7 \\ \hline 35 \end{array}$$

c) Diego tem 4 porta-retratos diferentes e uma fotografia de cada um dos seus 4 irmãos. De quantas maneiras diferentes ele poderá distribuir as fotos nos porta-retratos?

$$\begin{array}{r} 4 \\ \times 4 \\ \hline 16 \end{array}$$

d) Em uma sala de aula há 8 meninas e 8 meninos. A professora dessa sala precisa formar os pares para dançar a quadrilha na Festa Junina. Quantos pares diferentes ela poderia formar?

$$\begin{array}{r} 8 \\ \times 8 \\ \hline 64 \end{array}$$

Figura 13: Desempenho do aluno 18 nos problemas A, B, C e D

Fonte: Arquivo do pesquisador

a) Uma lanchonete tem 3 tipos de pastel (carne, queijo e palmito) e 4 tipos de suco (laranja, uva, morango e acerola). Quantas são as possibilidades de escolha de um pastel e um suco?

$$\begin{array}{r} 345 \\ + 241 \\ \hline \end{array}$$

b) Ana Maria tem 5 saias e 7 blusas. Ela pode combinar quantas formas diferentes de usá-las?

$$\begin{array}{r} 57 \\ + 88 \\ \hline \end{array}$$

c) Diego tem 4 porta-retratos diferentes e uma fotografia de cada um dos seus 4 irmãos. De quantas maneiras diferentes ele poderá distribuir as fotos nos porta-retratos?

$$\begin{array}{r} 44 \\ + 78 \\ \hline \end{array}$$

d) Em uma sala de aula há 8 meninas e 8 meninos. A professora dessa sala precisa formar os pares para dançar a quadrilha na Festa Junina. Quantos pares diferentes ela poderia formar?

$$\begin{array}{r} 88 \\ + 54 \\ \hline \end{array}$$

Figura 14: Desempenho do aluno 14 nos problemas A, B, C e D.

Fonte: Arquivo do pesquisador

Na figura 15 é possível observar o exemplo de um aluno que não reconheceu o problema como de multiplicação, pois, apesar de ter utilizado o sinal de multiplicação na operação, ele na verdade fez operações de adição – isso mostra que ainda não tem muita compreensão do significado dos sinais das operações - e ainda assim não obteve o resultado correto da operação no problema A. Observa-se também que o aluno ainda escreve o número “5” de forma espelhada, o que já não é próprio para sua idade.

a) Uma lanchonete tem 3 tipos de pastel (carne, queijo e palmito) e 4 tipos de suco (laranja, uva, morango e acerola). Quantas são as possibilidades de escolha de um pastel e um suco?

$$\begin{array}{r} 3 \\ \times 4 \\ \hline 12 \end{array}$$

b) Ana Maria tem 5 saias e 7 blusas. Ela pode combinar quantas formas diferentes de usá-las?

$$\begin{array}{r} 5 \\ \times 7 \\ \hline 35 \end{array}$$

Figura 15: Respostas do aluno 2, em relação ao problema A e B

Fonte: Arquivo do pesquisador

Como pode ser observado, poucos alunos tiveram bom desempenho nos problemas A, B, C e D. Mas mesmo esses que conseguiram chegar ao resultado, não o fizeram de forma que realmente tenham compreendido e analisado os problemas para então resolvê-lo, eles apenas perceberam os números a serem utilizados na contas e fizeram as operações. O fato de terem acertado na escolha da operação não foi, na maioria dos casos, por terem interpretado o problema, e sim por estarem estudando a multiplicação em sala de aula na época em que a pesquisa foi realizada. Como diz Echeverría (1998, p. 47), sobre os mitos dos estudantes sobre a Matemática:

[...] os alunos acreditam que existe somente uma forma correta de solucionar qualquer problema matemático e que essa forma é a regra que foi demonstrada mais recentemente pelo professor em sua aula (por exemplo, Lampert, 1990). Ainda mais, nem sequer esperam chegar a compreender, em algum momento, os processos matemáticos que devem usar. Simplesmente esperam poder memorizá-lo e aplicá-los mecanicamente, no momento oportuno.

Taxa e Fini (2006, p. 143), também abordam a questão da importância da compreensão dos problemas dizendo que “é necessário que os alunos possam vir a analisar os dados, estabelecer relações e chegar a conclusões, e também ser capaz de fundamentá-las, explicá-las e não apenas chegar a solução ao acaso”.

Os problemas analisados a seguir têm características diferentes dos problemas anteriores. São problemas que exigiram dos alunos maior atenção para que os compreendessem, pois alguns apresentaram números maiores que 10 (o que não ocorreu nos problemas anteriores), outros trabalharam com o sistema monetário utilizando números decimais, outros envolvem mais de uma operação para alcançar o resultado correto, e outros envolvem mais de uma dessas características.

TABELA 5 - Desempenho dos alunos no problema E

E) Caroline vai à escola todos os dias com sua mãe, que a leva de carro. Mas na volta para casa ela tem que voltar de ônibus. Sabendo que a passagem de ônibus tem o valor de R\$ 3,00 e que Caroline vai à escola 5 vezes por semana. Quanto ela gasta de passagem por semana?

Aluno	Reconheceu que o problema é de multiplicação	Fez a operação correta	Obteve o resultado correto
1	Sim	Sim	Sim
2	Não	Não	Não
3	-----	-----	-----
4	Sim	Sim	Sim
5	Sim	Sim	Sim
6	Sim	Sim	Sim
7	-----	-----	-----
8	-----	-----	-----
9	Não	Não	Não
10	Sim	Sim	Sim
11	-----	-----	-----
12	Sim	Não	Não
13	-----	-----	-----
14	-----	-----	-----
15	-----	-----	-----
16	-----	-----	-----
17	-----	-----	-----
18	Sim	Sim	Não
19	-----	-----	-----
20	-----	-----	-----

Fonte: Arquivo do pesquisador

A tabela 5 mostra o desempenho dos alunos no problema E, que tem um grau de dificuldade um pouco maior que os problemas anteriores. Com a análise dos dados da tabela, foi possível afirmar que apenas 7 alunos (35%) reconheceram que o problema era de

multiplicação, e quase todos que reconheceram conseguiram fazer a operação correta, 90% deles. E desses que fizeram a operação corretamente, 83% obteve o resultado correto. Analisando todos os alunos participantes, apenas 5 (25%) chegaram ao resultado correto. Apenas 2 alunos (10%) não reconheceram o problema como de multiplicação. E, aproximadamente, 55% dos participantes não fizeram o problema, isso mostra que eles sentiram mais dificuldade na resolução deste problema, comparando o desempenho que tiveram nos problemas anteriores. Este problema exigia maior compreensão por parte dos alunos para que fosse resolvido, eles teriam que recorrer a mais estratégias.

Como afirma Pozo e Echeverría (1998, p. 22):

Certamente é desnecessário afirmar que é impossível resolver uma tarefa sem uma compreensão prévia da mesma, porém compreender um problema não significa compreender somente as palavras, a linguagem e os símbolos com os quais ele é apresentado, mas também assumir a situação desse problema e adquirir uma disposição para buscar a solução

A partir deste problema começou-se a perceber que os alunos não estavam lendo os problemas para resolvê-los, porque eles já tinham percebido que todos eram de multiplicação. Então, os alunos que pareciam estar reconhecendo que os problemas eram de multiplicação na verdade estavam apenas observando os números encontrados no enunciado e fazendo as operações de multiplicação, sem se preocupar em compreender o problema para saber do que se tratava. Por esse motivo, a quantidade de alunos que conseguiram resolver os problemas foi baixa.

Pozo e Echeverría (1998), afirmam também que para ser possível a resolução de um problema é necessário seguir alguns passos, e o primeiro deles é a compreensão do problema, mas como pode ser notado os participantes tiveram dificuldade nessa etapa da resolução de problemas. Pois, mesmo com a leitura de todos os problemas pela pesquisadora, que havia percebido a dificuldade que eles tinham para ler e escrever, a maioria deles não conseguiu compreender os problemas adequadamente. Mesmo no caso dos que conseguiram resolver, é possível verificar que eles estavam apenas fazendo operações de multiplicação com os números encontrados nos enunciados ou até mesmo com números que não existem no enunciado, como é possível ver na figura 16.

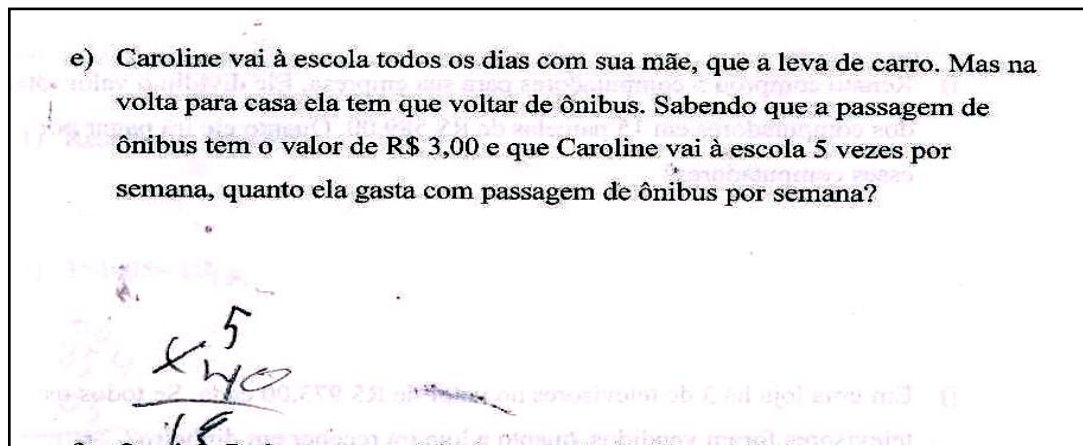


Figura 16: Resolução do problema E pelo aluno 12

Fonte: Arquivo do pesquisador

Tabela 6: Desempenho dos alunos no problema F

F) O pai de Pedro tem uma loja de automóveis. Nesta loja há 7 carros e 9 motos. Pedro queria saber quantas rodas havia na loja do pai dele. Qual foi a quantidade de rodas encontradas por Pedro?

Aluno	Reconheceu que o problema é de multiplicação	Fez a operação correta	Obteve o resultado correto
1	Não	Não	Não
2	Não	Não	Não
3	-----	-----	-----
4	Sim	Sim	Não
5	Sim	Sim	Não
6	Sim	Sim	Não
7	-----	-----	-----
8	Sim	-----	-----
9	Não	Não	Não
10	Sim	Sim	Não
11	-----	-----	-----
12	-----	-----	-----
13	-----	-----	-----
14	-----	-----	-----
15	-----	-----	-----
16	-----	-----	-----
17	-----	-----	-----
18	Sim	Sim	Não
19	-----	-----	-----
20	-----	-----	-----

Fonte: Arquivo do pesquisador

A tabela 6 mostra, mais uma vez, o baixo desempenho dos alunos na resolução de problemas. Pois apenas 6 alunos (30%) reconheceram que problema é de multiplicação, comparado ao desempenho obtido no problema anterior é possível afirmar que houve uma queda de desempenho neste problema. É possível observar também que, do total de alunos, somente 5 (25%) fizeram a operação corretamente e nenhum deles chegaram ao resultado correto. O total de alunos que não reconheceu o problema como de multiplicação foi de 15% (3 alunos). E como no problema anterior, 11 alunos (55%) não fizeram o problema.

Como pode ser observado no enunciado do problema G, ele exige que o aluno tenha mais atenção para compreender o problema, que exigia a realização de 3 operações (duas de multiplicação, $7 \times 4 = 28$ e $9 \times 2 = 18$, e uma de adição, $28 + 18$) e também o conhecimento da quantidade de rodas que carros e moto comportam. Mas assim como nos problemas anteriores, a maioria dos alunos não leu o problema para então interpretá-lo, eles apenas leram os números e fizeram as operações. Como também é possível observar nas figuras 17 e 18.

- f) O pai de Pedro tem uma loja de automóveis. Nesta loja há 7 carros e 9 motos. Pedro queria saber quantas rodas havia na loja do pai dele. Qual foi a quantidade de rodas encontradas por Pedro?

$$\begin{array}{r} 9 \\ \times 7 \\ \hline 63 \end{array}$$

Figura 17: Resolução do problema F pelo aluno 1.

Fonte: Arquivo do pesquisador

- f) O pai de Pedro tem uma loja de automóveis. Nesta loja há 7 carros e 9 motos. Pedro queria saber quantas rodas havia na loja do pai dele. Qual foi a quantidade de rodas encontradas por Pedro?

$$\begin{array}{r} 9 \\ \times 7 \\ \hline 63 \end{array}$$

Figura 18: Resolução do problema F pelo aluno 4.

Fonte: Arquivo do pesquisador

A partir dos problemas analisados até aqui, é possível afirmar que, de acordo com os exemplos expostos e da análise da resolução de todos os problemas de todos os alunos pelo pesquisador, a única estratégia utilizada por eles para resolver os problemas foi o conhecimento dos métodos algoritmos aprendidos na escola, no caso as operações que foram adotadas na resolução dos mesmos, a adição e a multiplicação. É possível que isso tenha ocorrido por que, possivelmente, os alunos não tiveram contato com outras estratégias. Talvez essas estratégias não tenham sido apresentadas a elas, e o aluno por si só, geralmente não cria estratégias sem que antes lhe seja dado um estímulo, sem que o professor leve os alunos a desenvolver algumas possibilidades de resolução de problemas. Mas o fato de o professor não apresentar essas estratégias aos alunos não ocorre propositalmente, o que acontece é que, como afirma Echeverría (1998, p.64).

Como o professor já automatizou esse tipo de conhecimento não torna explícitas as estratégias e técnicas que utiliza. Ou seja, não fica explícita a relação entre conhecimentos e procedimentos, á qual aludimos anteriormente. Dessa forma, devemos nos lembrar de que é conveniente indicar todos e cada um dos passos que estão sendo dados [...].

Por isso, é importante que o professor tenha clareza da distinção que existe entre problema e exercício, e assim não limitar o desenvolvimento do aluno a resolução de exercícios, sem permitir que ele conheça as estratégias necessárias para se resolver problemas, e a partir dessas buscar novas estratégias que permitirão a resolução de um problema.

Tabela 7: Desempenho dos alunos no problema G

G) Em um salão de festas há 55 mesas, em cada uma dessas mesas foram colocadas 7 cadeiras. Quantas pessoas caberiam sentadas neste salão?			
Aluno	Reconheceu que o problema é de multiplicação	Fez a operação correta	Obteve o resultado correto
1	Sim	Sim	Sim
2	Não	Não	Não
3	-----	-----	-----
4	Sim	Não	Não
5	Sim	Não	Não
6	Sim	Não	Não
7	-----	-----	-----
8	Sim	-----	-----
9	Não	Não	Não
10	Sim	Sim	Sim
11	-----	-----	-----
12	-----	-----	-----
13	-----	-----	-----
14	-----	-----	-----
15	-----	-----	-----
16	-----	-----	-----
17	-----	-----	-----
18	Sim	Sim	Sim
19	-----	-----	-----
20	-----	-----	-----

Fonte: Arquivo do pesquisador

A tabela 7 mostra o desempenho dos alunos no problema G, que não é tão complexo como os dois últimos problemas analisados, mas contém números maiores que os dos problemas anteriores. Talvez por isso o desempenho dos alunos também foi baixo, pois até então só haviam sido apresentados a eles números menores que 10 nos problemas. Neste problema foi apresentado um número maior do que 10, o “55”. A partir da análise dos dados foi possível verificar na tabela que, apenas 7 alunos (35%) reconheceram esse problema como de multiplicação, e desses apenas 42% conseguiu fazer a operação adequadamente e chegar ao resultado correto. Talvez por terem dificuldade em fazer operações com números maiores, somente 15% do total de alunos obtiveram o resultado correto. Um exemplo desses alunos que conseguiram chegar ao resultado final pode ser observado na figura 19.

- g) Em um salão de festas há 55 mesas, em cada uma dessas mesas foram colocadas 7 cadeiras. Quantas pessoas caberiam sentadas neste salão?

$$\begin{array}{r} 55 \\ + 7 \\ \hline 385 \end{array}$$

Figura 19: Desempenho do aluno 18 no problema G.

Fonte: Arquivo do pesquisador

Observa-se também que, mais uma vez, 11 alunos (55%) não tentaram resolver o problema. Nas figuras 20 e 21 é possível observar o exemplo de dois alunos que reconheceram o problema como de multiplicação, mas não conseguiram fazer a operação corretamente até o fim, por não terem domínio dos conhecimentos procedimentais para a resolução de um problema com números maiores que 10.

- g) Em um salão de festas há 55 mesas, em cada uma dessas mesas foram colocadas 7 cadeiras. Quantas pessoas caberiam sentadas neste salão?

$$\begin{array}{r} 35 \\ + 7 \\ \hline 15 \end{array}$$

Figura 20: Desempenho do aluno 5 no problema G.

Fonte: Arquivo do pesquisador

- g) Em um salão de festas há 55 mesas, em cada uma dessas mesas foram colocadas 7 cadeiras. Quantas pessoas caberiam sentadas neste salão?

$$\begin{array}{r} 55 \\ \times 7 \\ \hline 155 \end{array}$$

Figura 21: Desempenho do aluno 6 no problema G

Fonte: Arquivo do pesquisador

Tabela 8: Desempenho dos alunos no problema H

H) Larissa vai completar 10 anos e sua mãe quer preparar uma festa para comemorar. Na lista de convidados há 34 crianças. A mãe de Larissa vai montar os saquinhos surpresa e quer colocar em cada saquinho 5 tipos de doces e 3 tipos de brinquedinhos. Quantos doces e quantos brinquedinhos ela precisará comprar para montar os saquinhos-surpresa?

Aluno	Reconheceu que o problema é de multiplicação	Fez a operação correta	Obteve o resultado correto
1	Não	Não	Não
2	Não	Não	Não
3	-----	-----	-----
4	Não	Não	Não
5	Não	Não	Não
6	Não	Não	Não
7	-----	-----	-----
8	Sim	-----	-----
9	Não	Não	Não
10	Sim	Sim	Sim
11	-----	-----	-----
12	-----	-----	-----
13	-----	-----	-----
14	-----	-----	-----
15	-----	-----	-----
16	-----	-----	-----
17	-----	-----	-----
18	Sim	Sim	Sim
19	-----	-----	-----
20	-----	-----	-----

Fonte: Arquivo do pesquisador

O problema H também tem um grau de dificuldade maior que os primeiros problemas, pois a criança teria que usar as operações de multiplicação e de adição para chegar ao resultado, além dele apresentar um texto maior que os problemas anteriores. A partir da análise dos dados da tabela 8, foi possível observar que apenas 3 alunos (15%) conseguiram reconhecer o problema como de multiplicação, e somente 4 (20%) conseguiram fazer a operação corretamente e chegar ao resultado correto. Observou-se também que 30% deles (6 alunos) não reconheceram que o problema era de multiplicação e 55% (11 alunos) não tentaram resolver o problema. Nas figuras 22 e 23 é possível ver o exemplo de dois alunos que chegaram ao resultado correto.

- h) Larissa vai completar 10 anos e sua mãe quer preparar uma festa para comemorar. Na lista de convidados há 34 crianças. A mãe de Larissa vai montar os saquinhos-surpresa e quer colocar em cada saquinho 5 tipos de doces e 3 tipos de brinquedinhos. Quantos doces e quantos brinquedinhos ela precisará comprar para montar os saquinhos-surpresa?

$$\begin{array}{r} 34 \\ \times 3 \\ \hline 102 \end{array} \quad \begin{array}{r} 34 \\ \times 5 \\ \hline 170 \end{array}$$

Figura 22: Desempenho do aluno 10 no problema H.

Fonte: Arquivo do pesquisador

- h) Larissa vai completar 10 anos e sua mãe quer preparar uma festa para comemorar. Na lista de convidados há 34 crianças. A mãe de Larissa vai montar os saquinhos-surpresa e quer colocar em cada saquinho 5 tipos de doces e 3 tipos de brinquedinhos. Quantos doces e quantos brinquedinhos ela precisará comprar para montar os saquinhos-surpresa?

$$\begin{array}{r} 34 \\ \times 3 \\ \hline 102 \end{array} \quad \begin{array}{r} 34 \\ \times 5 \\ \hline 170 \end{array}$$

Figura 23: Desempenho do aluno 18 no problema H

Fonte: Arquivo do pesquisador

Como pode ser observado nos exemplos das figuras 22 e 23, os alunos que conseguiram resolver os problemas não escreveram a resposta do mesmo, apenas fizeram as operações e chegaram a um determinado número, mas de fato, não interpretaram suas respostas, talvez a dificuldade que eles têm de escrever tenha colaborado para isso.

Mas o principal motivo de não terem escrito as respostas, foi o fato de que, na maioria dos casos, não houve compreensão dos problemas, quanto mais de suas respostas. Esse fato, de não escreverem as respostas, foi observado na resolução de todos os problemas, por todos os alunos que conseguiram chegar a resposta correta.

Tabela 9: Desempenho dos alunos no problema I

I) Renato comprou 5 computadores para sua empresa. Ele dividiu o valor total dos computadores em 15 parcelas de R\$ 589,00. Quanto ele irá pagar por esses computadores?

Aluno	Reconheceu que o problema é de multiplicação	Fez a operação correta	Obteve o resultado correto
1	-----	-----	-----
2	Não	Não	Não
3	Não	Não	Não
4	Sim	Não	Não
5	-----	-----	-----
6	-----	-----	-----
7	-----	-----	-----
8	Sim	-----	-----
9	Não	Não	Não
10	Sim	Sim	Não
11	-----	-----	-----
12	-----	-----	-----
13	-----	-----	-----
14	-----	-----	-----
15	-----	-----	-----
16	-----	-----	-----
17	-----	-----	-----
18	Sim	Sim	Não
19	-----	-----	-----
20	-----	-----	-----

Fonte: Arquivo do pesquisador

A tabela 9 mostra o desempenho dos alunos no problema I. Observou-se que neste problema os alunos também tiveram um baixo desempenho, pois apenas 20% deles (4 alunos) reconheceram o problema como de multiplicação, mas apenas 10% (2 alunos) conseguiram fazer a operação correta e nenhum deles conseguiu chegar ao resultado correto. Percebe-se também através da tabela, que 3 alunos (15%) não reconheceram o problema como de multiplicação e que 13 (65%) não tentaram resolvê-lo. Como se vê muitos alunos não fizeram o problema, e muitos motivos podem ter causado isso. Um dos motivos é que este era o penúltimo problema a ser resolvido e muitos alunos já se mostravam cansados ao ter que resolvê-lo, outro motivo foi que o problema apresenta um número maior que os apresentados nos problemas anteriores, no caso o 589, isso pode ter assustado os alunos a ponto deles terem

desistido de tentar resolver o problema, assim como a presença do sistema monetário expresso em número decimal também provocou certa resistência nos estudantes.

O motivo de nenhum deles ter obtido o resultado correto, se deve ao fato de que no enunciado do problema existem dados supérfluos que não necessariamente seriam utilizadas em sua resolução, no caso a quantidade de computadores, que é 5. Como é possível verificar nas figuras 24 e 25, os alunos não leram o problema, pois, na maioria dos casos, eles apenas colocavam os números um embaixo do outro na ordem em que eles apareciam no enunciado, ou multiplicavam o cinco pelo quinze ou o cinco pelo 589 ou o quinze pelo 589, eles apenas observavam os números tentavam fazer as operações sem antes interpretar o que estava sendo pedido no problema.

- i) Renato comprou 5 computadores para sua empresa. Ele dividiu o valor total dos computadores em 15 parcelas de R\$ 589,00. Quanto ele irá pagar por esses computadores?

$$\begin{array}{r} 45 \\ 75 \\ \hline 586 \\ 0840 \end{array}$$

- j) Em uma loja há 3 de televisores no valor de R\$ 973,00 cada. Se todos os

Figura 24: Resolução do problema "I" pelo aluno 3

Fonte: Arquivo do pesquisador

$$\begin{array}{r} 5 \\ \hline 215 \\ \hline 589 \\ \hline 10639 \end{array}$$

i) Renato comprou 5 computadores para sua empresa. Ele dividiu o valor total dos computadores em 15 parcelas de R\$ 589,00. Quanto ele irá pagar por esses computadores?

$$\begin{array}{r} 5 \\ \hline \end{array}$$

Figura 25: Resolução do problema "I" pelo aluno 9

Fonte: Arquivo do pesquisador

Tabela 10: Desempenho dos alunos no problema J

J) Em uma loja há 3 televisores no valor de R\$ 973,00 cada. Se todos os televisores forem vendidos, quanto a loja irá receber em dinheiro?

Aluno	Reconheceu que o problema é de multiplicação	Fez a operação correta	Obteve o resultado correto
1	Sim	Sim	Sim
2	Não	Não	Não
3	Sim	Não	Não
4	Sim	Não	Não
5	-----	-----	-----
6	-----	-----	-----
7	-----	-----	-----
8	Sim	-----	-----
9	Não	Não	Não
10	Sim	Sim	Sim
11	-----	-----	-----
12	-----	-----	-----
13	-----	-----	-----
14	-----	-----	-----
15	-----	-----	-----
16	-----	-----	-----
17	-----	-----	-----
18	-----	-----	-----
19	-----	-----	-----
20	-----	-----	-----

Fonte: Arquivo do pesquisador

A tabela 10 mostra o desempenho dos alunos no problema J, o último problema que eles teriam que resolver na prova. Observa-se que o desempenho dos alunos nesse problema foi bastante parecido com o do anterior, o problema I. Analisando a tabela foi possível visualizar que apenas 5 alunos (25%) reconheceram o problema como de multiplicação, e desses que reconheceram apenas 40% conseguiu fazer a operação correta e chegar ao resultado correto. Notou-se também que 2 alunos (10%) não reconheceram que o problema era de multiplicação e 13 (65%) não tentou fazer o problema.

Assim como no problema anterior, o que causou esta alta porcentagem de alunos que não fizeram o problema foi o fato de ele ser o último problema a ser resolvido, quando os alunos já estavam cansados e não queriam mais resolver os problemas, também por ele trazer um número maior em relação á maioria dos problemas e também por apresentar o fator

monetário expresso em número decimal, no caso um número maior que 973. De modo geral, apenas 10% dos alunos obtiveram o resultado correto neste problema. Apenas os alunos 1 e 10 chegaram ao resultado correto, como se vê na figura 26, o exemplo do aluno 10.

- j) Em uma loja há 3 de televisores no valor de R\$ 973,00 cada. Se todos os televisores forem vendidos, quanto a loja irá receber em dinheiro?

$$\begin{array}{r} 973 \\ \times 3 \\ \hline 2919 \end{array}$$

Figura 26: Resolução do problema J pelo aluno 10.

Fonte: Arquivo do pesquisador

Como já mencionado acima, os alunos não utilizaram outras estratégias senão o conhecimento adquirido anteriormente sobre as operações de adição e multiplicação, eles não recorreram a desenhos ou a outras representações gráficas para tentar resolver os problemas. E muitas vezes eles não trataram os problemas como problemas e sim como exercícios, mas não por que eles já tinham aprendido a resolver os problemas e por isso não tinham mais a necessidade de recorrer a estratégias bem elaboradas (recursos cognitivos). Pois como explicam Pozo e Echeverría (1998, p. 16):

[...] um problema se diferencia de um exercício na medida em que, neste ultimo caso, dispomos e utilizamos mecanismos que nos levam, de forma imediata, à solução. Por isso, é possível que uma situação represente um problema para uma pessoa enquanto que para outra esse problema não existe, quer por que ela não se interessa pela situação, quer por que ela não possua mecanismos para resolvê-la com um investimento mínimo de recursos cognitivos e pode reduzi-la a um simples exercício.

Eles tratavam os problemas como exercícios porque tentavam “resolver” os problemas apenas observando os números e fazendo contas com os mesmos, sem antes ler os problemas e interpretá-los e muitas vezes não faziam contas de multiplicação, e sim de adição, exatamente por não saberem o que realmente o problema estava propondo. Apesar de alguns alunos terem se saído muito bem na resolução dos problemas, como no caso dos alunos 4, 10 e 18, a partir das análises feitas pode-se afirmar que eles também não leram os

problemas, e sim perceberam que os problemas eram de multiplicação e então os “resolveram” fazendo as operações de multiplicação.

6.3 Análise das entrevistas

Após serem feitas as análises dos questionários e das provas dos alunos, foram realizadas duas entrevistas. Para a escolha dos alunos entrevistados foram selecionados três alunos que tiveram o desempenho mais baixo na prova e três alunos que tiveram o melhor desempenho na mesma. Desses dois grupos, de desempenho mais baixo e mais alto, foi sorteado um aluno de cada grupo, tendo assim um aluno com menor desempenho e outro com maior desempenho. E com esses alunos foram realizadas as pesquisas - apêndice.

6.3.1 Entrevista com o aluno 2

O aluno sorteado com menor desempenho foi o aluno 2. Na entrevista foram feitas as mesmas perguntas utilizadas no questionário e os mesmos problemas utilizados na primeira parte da pesquisa. O aluno 2 tem dez anos e é do gênero masculino, se mostrou muito tímido durante a entrevista, demorou para responder às perguntas e algumas ele não respondeu.

A primeira pergunta feita a ele foi se ele gostava de Matemática, ele respondeu que sim, mas ao ser perguntado por que ele gostava de matemática ele não soube responder. Quando perguntado se havia algo que ele mais gostava na Matemática ele disse que gostava de continhas, então a pesquisadora perguntou que tipo de continhas ele mais gostava, mas ele não respondeu. Para tentar descobrir que tipo de continha ele mais gostava, foi pedido que ele colocasse no papel, escrevendo ou desenhando, o tipo de continha a que ele se referia, mas ainda assim ele não respondeu. Foi perguntado então por que ele gostava de continhas, mas novamente ele não respondeu. A pesquisadora ainda insistiu um pouco mais, porém não obteve sucesso.

A próxima pergunta feita ao aluno foi “que tipo de continha você menos gosta?”, ele respondeu *de menos*, mas ao ser perguntado por que não gostava desse tipo de continha, ele não respondeu. A pesquisadora insistiu perguntando se ele achava difícil e então ele disse *acho*. A pergunta feita na sequência levou a outro questionamento que confirmou o que havia sido constatado nas análises do questionário e das provas, ou seja, que alguns alunos não

sabem ler, como é possível verificar abaixo no diálogo da pesquisadora com o aluno 2 durante a entrevista:

Pesquisadora: Você gosta de Problemas de Matemática?
 Aluno 2: Não.
 Pesquisadora: Porque você não gosta?
 Aluno 2: (silêncio)
 Pesquisadora: Porque tem que ler? Por que é difícil? Por quê?
 Aluno 2: (silêncio)
 Pesquisadora: Você sabe ler?
 Aluno 2: (fez sinal com a cabeça indicando que não sabe).
 Pesquisadora: E escrever, você sabe?
 Aluno 2: Sei.

Foi perguntado então “qual operação de Matemática você mais gosta, de mais, de menos, de vezes ou de dividir?” (foram utilizadas essas nomenclaturas para se referir as operações por ser essa a forma que os alunos as conhecem), o aluno respondeu que a que ele mais gosta é a *de mais*, e quando perguntado por que ele disse que é porque *é mais fácil*. Continuando a conversa, foi perguntado se ele gostava de aprender Matemática, e ele disse que sim. Uma das ultimas perguntas feitas ao aluno foi se ele achava que tinha dificuldade em aprender Matemática, e ele disse *tenho*, mas quando perguntado por que ele achava que tinha dificuldade ele não respondeu. Para tentar manter um diálogo com o aluno, pois ele não estava falando muito, foi perguntado se as notas dele eram boas em Matemática, e ele respondeu dizendo que eram *mais ou menos*.

Após esse diálogo foi proposto ao aluno que resolvesse alguns problemas. E a partir daí foi possível confirmar as dificuldades encontradas na prova feita por ele antes da entrevista.

Foi proposto ao aluno que ele resolvesse alguns problemas, e ele concordou. Mas ao pedir que o aluno lesse o primeiro problema, foi notado que ele não sabia ler. A pesquisadora tentou por diversas vezes fazer com que ele lesse, para verificar se ele não estava só com vergonha de ler, por ainda não ler muito bem, mas ao final dessas tentativas foi confirmado que ele realmente não sabia ler.

Para tentar continuar a entrevista e fazer com que o aluno tentasse resolver os problemas, eles foram lidos para o aluno, e ao final da leitura perguntava-se se ele havia entendido que estava sendo pedido no problema e qual operação ele deveria usar para solucioná-lo, mas o aluno não conseguia nem explicar o que estava sendo pedido, e muito menos qual operação ele deveria usar. Então a pesquisadora pediu para que o aluno tentasse resolver, já que ele não queria dizer se havia entendido ou não, se sabia qual operação deveria utilizar para resolver o problema.

O aluno até tentou resolver os primeiros exercícios (os problemas A, B, C, e D), mas como ele só observava os números que apareciam no enunciado, ele acabava tentando fazer contas de adição, como também fez na prova da primeira parte da pesquisa. Durante as tentativas foram feitas algumas perguntas como “que tipo de conta você está fazendo?”, “que número é este?”, a partir das respostas do aluno a essas perguntas foram constatado as seguintes dificuldades:

- O aluno não consegue ler os problemas;
- O aluno não consegue ler os números que são maiores que dez;
- Confunde os sinais de “+” e “x”;
- Ao fazer contas de adição, p.ex. $4+4$, conta nos dedos com dificuldade;
- Escreve os números 6 e 5 de forma espelhada.

Infelizmente, esta entrevista pode confirmar o desempenho do aluno 2 na primeira parte da pesquisa – o questionário e a prova com as operações e os problemas – em que ele não conseguiu nem reconhecer o tipo de problema, não conseguiu fazer as operações corretamente e, por consequência, não obteve os resultados corretos.

6.3.2 Entrevista com o aluno 10

A aluna 10 foi sorteada entre os que tiveram o melhor desempenho, tem dez anos é do gênero feminino. Assim como para o aluno 2, foram feitas as mesmas perguntas e aplicados os mesmos problemas da primeira parte da pesquisa. Ao contrario do aluno 2, a aluna 10 se mostrou muito empolgada e disposta a conversar.

A primeira pergunta feita á aluna 10 foi “Quantos anos você tem?” e ela respondeu dez. Foi perguntado em seguida se ela gostava de matemática, e ela respondeu o seguinte: *Gosto, é o que eu mais gosto*. E então a pesquisadora perguntou “Porque você gosta?” e ela disse *a, porque é mais fácil ne, eu faço continhas e é mais legal*. Foi perguntado então do que ela mais gostava de Matemática, e ela disse que gostava de *continhas*. Ao ser perguntado por que ela gostava de continhas, a aluna respondeu:

A porque a gente vai aprendendo ne, vai respondendo uma coisa que você nunca sabia e agora fica sabendo as continhas.

Essa resposta mostra que a aluna tem atitudes positivas em relação à Matemática, que ela gosta de aprender e se sente bem quando isso acontece. A próxima pergunta feita a aluna foi “do que você menos gosta na Matemática?” e ela disse que não gosta *de ficar escrevendo as coisas*. Para tentar entender melhor de que “coisas” ela estava falando, foi perguntado “escrevendo o que?”, e ela respondeu da seguinte forma:

Escrevendo contas. Porque assim, fazer a continha eu gosto, mas ficar escrevendo eu não gosto.

Ao ser perguntado “por que você não gosta?” (de ficar escrevendo), ela respondeu que é por que *da preguiça*. Quando perguntado se ela gostava de resolver problemas de Matemática, a resposta foi *gosto*. E, como mostrado no trecho da entrevista abaixo, a aluna disse que gosta de adivinhar o problema, o que contradiz a resposta que ela deu na primeira parte da pesquisa, pois ela havia dito que não gostava de resolver problemas por achá-los difíceis:

Pesquisadora: Porque você gosta?

Aluna 10.: Porque é legal, é legal tentar adivinhar o problema.

Perguntou-se então, “qual operação você mais gosta de fazer?” e a aluna respondeu: *eu gosto mais de vezes*, o que contraria a resposta dada a esta mesma pergunta na primeira parte da pesquisa, pois ela havia dito que a operação que ela mais gostava era a adição e justificou dizendo que era mais fácil. Questionou-se então porque ela gostava mais de vezes, e sua resposta foi a seguinte:

Porque no primeiro dia que eu “coisei”, eu não sabia. Aí eu fui aprendendo, fui gostando, deixando a de mais pra lá, fui fazendo mais a de vezes.

A pesquisadora perguntou na sequência, qual era a operação que ela tinha mais dificuldade e a aluna respondeu que era a *de menos*, e quando questionado o motivo de ser esta a operação que ela tinha mais dificuldade, sua resposta foi: *A porque tem que ficar tirando “as coisa” sabe, não é pra mim não*. Foi perguntado também, se ela gostava de aprender Matemática e a resposta foi positiva. Dando continuidade entrevista foi perguntado se ela achava importante aprender matemática, e a resposta também foi positiva. Ao ser questionada porque achava importante, a estudante respondeu da seguinte forma:

A eu acho ne, não só pra mim mas acho que pa todos ne. A é legal, é coisa fácil. Não é tão fácil não. Mas se quiser aprender, “nois” vai tentar. Por isso que eu falo, quem quer aprender aprende, quem não quer repete de ano.

Ao final desses questionamentos foi proposto à aluna que resolvesse alguns problemas de matemática, e ela aceitou de imediato. Foi solicitado então, que ela mesma lesse o problema em voz alta. E ela também aceitou, mas leu com dificuldade, pausadamente, e não conseguiu ler algumas palavras. Porém, mesmo com muita dificuldade em ler os problemas, ela conseguiu lê-los. Após a leitura foi pedido que ela explicasse o que havia entendido que o problema estava pedindo. Num primeiro problema ela disse que teria que fazer uma conta de *mais*, mas em seguida mudou de idéia e disse que se tratava de uma conta de *vezes*. Conseguiu interpretar e resolver os cinco primeiros problemas (A, B, C, D e E), que eram mais simples, com tranquilidade.

A estratégia que utilizou para resolver esses problemas, assim como na prova aplicada anteriormente, também foi a utilização da operação aritmética de multiplicação. Mas não se resumiu a esta estratégia, pois para conseguir descobrir os resultados das multiplicações ela fazia as contas de tabuada contando nos dedos. A aluna também mostrou ter domínio da operação de multiplicação, uma vez que sabia montar e desenvolver a conta corretamente.

Nos problemas posteriores (F, G, H, I e J), que envolviam números maiores, exigiam mais atenção ao interpretar o problema, ela teve um pouco de dificuldade, mas também conseguiu resolvê-los. No problema F, que envolvia duas operações de multiplicação e uma de adição, a aluna fez as duas operações de multiplicação, também contando nos dedos, e perguntou para a pesquisadora se estava correto. A pesquisadora disse que o problema estava pedindo a quantidade total de rodas, e perguntou a aluna se estava correto o que ela havia feito. A aluna, de imediato, disse: *a tem que somar agora!* E a pesquisadora confirmou sua descoberta.

No problema G, ela ficou em dúvida se o problema era de adição ou de multiplicação, e talvez isso tenha ocorrido por que ela utilizou essas duas operações no problema anterior. A partir desse problema a aluna começou a utilizar outra estratégia, além das operações aritméticas e da contagem nos dedos. Ela passou a fazer “pauzinhos” para fazer as contas de multiplicação, ou seja, a tabuada que ainda não fazia de cabeça. Para exemplificar a utilização desta estratégia pela aluna, observam-se abaixo a resolução do problema G, nas figuras 27 e 28.

Na figura 27 é possível observar a operação realizada pela aluna durante a resolução do problema G, e na figura 28 é possível verificar a estratégia utilizada por ela pra chegar aos números escritos na operação, os chamados “pauzinhos”.

g) Em um salão de festas há 55 mesas, em cada uma dessas mesas foram colocadas 7 cadeiras. Quantas pessoas caberiam sentadas neste salão?

$$\begin{array}{r} 55 \\ \times 7 \\ \hline 385 \end{array}$$

Figura 27: Resolução problema G pelo aluno 10, durante a entrevista

Fonte: Arquivo do pesquisador



Figura 28: Estratégia utilizada pelo aluno 10 na resolução do problema G

Fonte: Arquivo do pesquisador

Nas figuras 29 e 30, pode ser observado outro exemplo da estratégia utilizada pela aluna. Como se vê na figura 29, a conta não coube no espaço reservado para a resolução, então a aluna continuou a operação ao lado. Ao observar a figura 30, pode ser percebido que, a primeira representação diz respeito a multiplicação de 5x9, apesar de aparecerem 6 carreiras de 9 pauzinhos a aluna percebeu que havia uma carreira a mais e a desconsiderou no final da contagem. Na segunda representação é possível observar a multiplicação de 5x8, e na terceira representação é possível observar a multiplicação de 5x4.

É possível perceber com esta estratégia utilizada pela aluna que, para ela a multiplicação representa a adição de parcelas iguais e sucessivas.

i) Renato comprou 5 computadores para sua empresa. Ele dividiu o valor total dos computadores em 15 parcelas de R\$ 589,00. Quanto ele irá pagar por esses computadores?

$$\begin{array}{r}
 489 \\
 \times 15 \\
 \hline
 2954 \\
 589+ \\
 \hline
 7335
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 12954 \\
 \times 589+ \\
 \hline
 8844
 \end{array}$$

Figura 29: Resolução do problema I pela aluna 10, durante a entrevista

Fonte: Arquivo do pesquisador

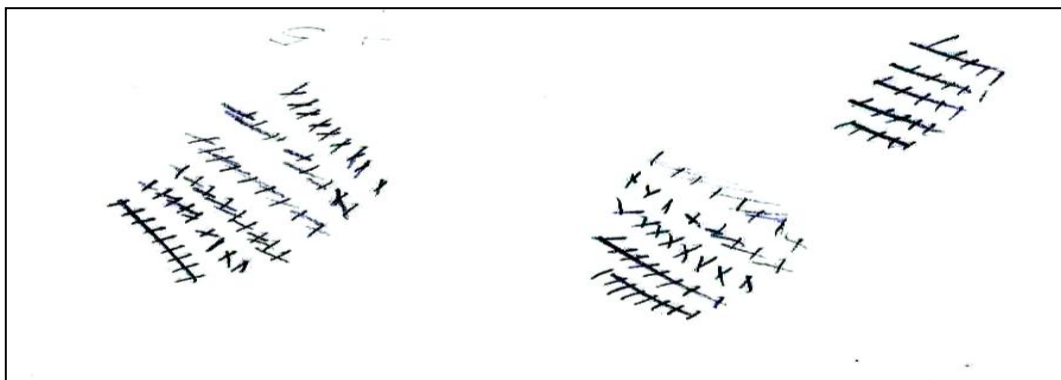


Figura 30: Estratégia utilizada pela aluna para do problema I

Fonte: Arquivo do pesquisador

Nos outros problemas ela também utilizou esta estratégia, juntamente com as outras que já vinha utilizando, e durante a resolução dos problemas disse que gostava de *fazer pausinhos*. A aluna conseguiu resolver todos os problemas corretamente, apesar da dificuldade que teve para lê-los. Ao final da entrevista ela declarou que adorou participar e que era para chamá-la de novo.

A partir da análise das duas entrevistas foi possível verificar dois alunos com desempenho opostos. O primeiro aluno não conseguiu começar a resolver os problemas, e a principal causa disso é a ausência da habilidade de leitura por parte do aluno, outro fator que colabora para o baixo desempenho dele é a timidez, pois o aluno é muito fechado, não gosta de conversar muito e, por isso, acaba não expressando suas vontades, suas dúvidas em relação à Matemática, por exemplo. E como foi possível observar durante a entrevista, o aluno tem dificuldades até de identificar alguns números, o que é muito preocupante para a idade que ele

tem e para a série em que ele está, levando em conta que a pesquisa foi realizada no fim do primeiro semestre do quinto ano (quarta série) do ensino fundamental.

A segunda entrevista, com a aluna 10, mostrou um perfil diferente do aluno 2. Ela apresentou mais conhecimento em relação à Matemática e também à leitura e à escrita, apesar de ainda apresentar dificuldades de leitura que já deveria ter superado, pela idade e série em que se encontra. Mas sem dúvida o seu desempenho foi mais animador que o do primeiro entrevistado.

Considerações Finais

Objetivou-se investigar nesta pesquisa as principais dificuldades apresentadas por alunos do 5º ano do Ensino Fundamental quando estão diante de uma tarefa de resolução de problemas com estrutura multiplicativa e identificar também as estratégias utilizadas por esses alunos neste tipo de tarefa, mas a partir da análise dos problemas resolvidos por eles e das entrevistas, foi constatado que eles não utilizavam estratégias diversificadas, apenas as operações aritméticas. Somente uma aluna, durante a entrevista, utilizou os chamados “pauzinhos” para resolver os problemas e também a contagem nos dedos.

Foi notado também que o desempenho desses estudantes foi muito baixo na resolução dos problemas. Eles não souberam dar nem o primeiro passo necessário para se resolver um problema, no caso, a compreensão do mesmo. Não conseguiram dar esse passo por um motivo ainda mais preocupante, visto que eles já estavam cursando o 5º ano, do Ensino Fundamental: a maioria deles ainda não sabe ler e nem escrever, muitos apenas copiam, mas não escrevem autonomamente, e está foi a maior dificuldade encontrada pelos alunos. Esta situação pode ser observada, primeiramente, durante a aplicação do questionário, pois foi preciso ler todas as questões para a turma. E ainda ajudá-los a escrever suas respostas, por que eles, a todo o momento, solicitavam a ajuda da pesquisadora para conseguirem escrever, e ainda assim escreveram com muita dificuldade, tanto que foi trabalhoso interpretar o que haviam respondido.

Pergunta-se então, como um aluno pode chegar ao 5º ano sem os conhecimentos basilares da Educação, ler e escrever com competência, pois, a partir deste dois pilares os demais conhecimentos das diversas áreas do saber, no caso desta pesquisa, a área de Matemática, seriam apreendidos com maior facilidade.

Parte dos alunos conseguiram resolver os problemas, mas isso só aconteceu por que eles, em sua maioria, não observavam os problemas, como problemas, e sim como exercícios, pois ignoravam o problema em si, observando apenas os números e fazendo as operações. Por isso, muitas vezes, faziam contas de adição em vez de multiplicação, reduzindo os problemas a apenas simples exercícios. Esses acertos também se devem ao fato de que, como eles estavam trabalhando a multiplicação em sala de aula, utilizaram, na maioria das vezes as operações de multiplicação. Prova disso é o não uso de estratégias para tentar resolvê-los, fazendo apenas operações. Talvez os resultados tivessem sido ainda mais alarmantes, se em vez, de propor apenas problemas de multiplicação, a pesquisadora tivesse proposto problemas

que envolvessem as quatro operações aritméticas (adição, subtração, multiplicação e divisão), assim seria possível ter maior certeza de quais alunos realmente reconheceram os problemas de multiplicação e quais apenas aplicaram as regras aprendidas mais recentemente em sala de aula – a operação de multiplicação.

É extremamente preocupante a situação em que esses alunos se encontram. Pois, em breve, estarão ingressando no 6º ano e ainda não aprenderam a resolver problemas por não saberem ler e escrever. Esses conhecimentos, de leitura, escrita e resolução de problemas serão extremamente necessários para que consigam acompanhar e aprender os conceitos que serão apresentados no segundo ciclo do Ensino Fundamental, por isso estes alunos têm uma forte tendência a desenvolver atitudes negativas em relação à Matemática e ao fracasso escolar. Mas quais seriam as causas dessa triste realidade, que não está presente só nesta sala de aula onde a pesquisa foi realizada?

Muitas podem ser as causas, por exemplo, a influência da formação do professor, que não abrange todas as necessidades e realidades de uma sala de aula, como afirma CASTRO (2002, p.118), em sua pesquisa sobre o professor iniciante, ao dizer que:

De fato, perceber e refletir sobre a constituição do saber profissional a partir de suas fontes é uma tarefa difícil, pois os cursos de formação profissional ainda mantêm uma distância epistemológica entre teoria e prática ou entre a prática e a produção de conhecimentos para a prática. Ainda persiste a concepção de que a academia é *o lugar* da produção de conhecimentos e a escola é um lugar de reprodução ou aplicação desses conhecimentos.

Também podem ser causadas pela falta de comprometimento dos professores com o ensino verdadeiramente significativo, pois esse comprometimento é essencial para o ensino e aprendizagem do aluno, como relata SANTOS (2004):

Dentro das competências científica, técnica, humana e política desenvolvidas pelo professor, é essencial propiciar aos alunos condições para o desenvolvimento da capacidade de pensar crítica e logicamente, fornecendo-lhes meios para a resolução dos problemas inerentes aos conteúdos trabalhados interligados ao seu cotidiano, fazendo com que ele compreenda que o estudo é mais do que mera memorização de conceitos e termos científicos transmitidos pelo professor ou encontrados em livros.

Também, o não compromisso dos pais dos alunos na vida escolar de seus filhos; a falta de interesse dos próprios alunos por aprender; a formulação dos currículos nesta área; a progressão continuada; a grande quantidade de alunos que o professor recebe em uma sala de aula e a diversidade do nível de conhecimentos de cada aluno; o meio em que os alunos vivem

que não proporciona um sentido para que queiram estudar e aprender. Enfim, muitos podem ser os motivos para esta situação chegar ao ponto que chegou, mas para poder afirmar com convicção quais desses possíveis motivos teriam causado tantas dificuldades, seria necessário a realização de outras pesquisas que visassem as causas do fracasso escolar. Mas é possível afirmar que muitos desses aspectos estão envolvidos no resultado encontrado nesta pesquisa, principalmente a questão da progressão continuada, que permite que o aluno “passe” para a série seguinte sem antes ter adquirido conhecimentos suficientes para poder acompanhar os novos conceitos. Assim como a grande diversidade de nível de conhecimentos dos alunos inseridos numa mesma sala de aula, o que dificulta o trabalho do professor.

O mais assustador é que há anos a realidade da Educação brasileira é esta, e mesmo estando diante dessa situação, nada se tem feito para melhorar o ensino publico. O fracasso escolar dos alunos, não é novidade e sim um acontecimento que infelizmente é encarado como um fato cotidiano, sem uma maior preocupação com o futuro dessas crianças que estão entrando e saindo do sistema escolar sem grandes mudanças, sem grandes aprendizados, sem a formação de um cidadão crítico, que é sempre tão acentuada nos currículos e nos “projetos políticos pedagógicos” das escolas.

Não se trata apenas de dificuldades encontradas por alunos de 5º ano, mas de futuros seres adultos, que terão grandes dificuldades na vida, que exigirá, por diversas vezes, que eles saibam como lidar com problemas cotidianos que exigirão, além da leitura e da escrita, conhecimentos matemáticos básicos. Há uma grande probabilidade desses alunos se tornarem cidadãos excluídos da sociedade, pois como conseguirão um bom emprego, um bom estudo, se não tem os mínimos conhecimentos necessários para viver na sociedade como se encontra hoje, impondo, cada vez mais, que os sujeitos estejam sempre atualizados, estudando e buscando novos conhecimentos?

É preciso rever o ensino no geral, desde o início até o último ano de escolaridade (do 1º ao 9º ano do Ensino Fundamental até o ultimo ano do Ensino Médio), assim como a formação dos professores, principalmente os que irão lecionar nos primeiros anos do Ensino Fundamental. Se nada for feito, até onde o sistema escolar vai perdurar, para que ele vai servir se não está cumprindo com o seu papel primordial: propiciar conhecimentos aos alunos, de forma que eles sejam seres críticos e tenham autonomia de pensamento. E os professores que finalidade terão? E as futuras crianças como irão aprender os conhecimentos formais, como irão desenvolver-se cognitivamente de forma mais abrangente?

Estudos sobre esses problemas devem ser valorizados e avaliados, de forma que possam contribuir para as mudanças necessárias a melhoria do ensino, não só da Matemática, mas de todas as áreas do conhecimento.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Educação e Cultura. Secretaria da Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: Matemática** (primeira a quarta séries). 2ª ed. Brasília: MEC/SEF, 2000

BARTH, B. M. **Aprendizagem da abstração: métodos para um maior sucesso escolar**. Lisboa: Instituto Piaget, 1987.

BRITO M. R. F.(org). **Solução de problemas e a matemática escolar**. Campinas: Alínea, 2006.

BRITO M. R. F (org). **Psicologia da educação matemática: teoria e pesquisa** - Florianópolis: Insular, 2001.

CASTRO, F. C. **Aprendendo a ser professor(a) na pratica : estudo de uma experiencia em pratica de ensino de matematica e estagio supervisionado**. Tese de Mestrado, Faculdade de Educação da Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Educação. Campinas, Brasil, 2002.

ECHEVERRÍA, M. P. P. **A solução de problemas em Matemática**. In: POZO, J. I. (org.) **A Solução de problemas: aprender a resolver, resolver para aprender**. Tr. de Beatriz Affonso Neves. Porto Alegre: ARTMED, 1998.

GUIMARÃES, K. P. e BRENELLI, R. P. **Abstração reflexiva e a construção da noção de multiplicação**. In: BRITO M. R. F.(Org.), **Psicologia da Educação Matemática**. Florianópolis: Insular, 2001. (p. 201-220).

KAMII, C. **A criança e o número: implicações educacionais da teoria de Piaget para a atuação junto a escolares de 4 a 6 anos**. 29ª Ed. Campinas: Papirus, 2002.

LUDKE, M., ANDRÉ, M.E.D.A. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: EPU, 1986. (Temas básicos de educação e ensino).

MOREIRA, M. A. **Teorias de Aprendizagem**. São Paulo: Editora Pedagógica e Universitária, 1999

NUNES, T. N., BRYANT, P. **Crianças fazendo matemática**. tr. Sandra Costa. Porto Alegre: ARTMED, 1997.

PIAGET, J. **Abstração reflexionante:** relações lógico-aritméticas e ordem das relações espaciais. Tr. Fernando Becker e Petronilha B. G. Da Silva. Porto Alegre: Artes Médicas, 1977.

PIAGET, J. **A equilibração das estruturas cognitivas:** o problema central do desenvolvimento. Tr de. Marion M. dos S.Penna. Edição original. Rio de Janeiro: Zahar Editora, 1976.

POZO, J. I. e ECHEVERRÍA, M. P. P. **Aprender a resolver problemas e resolver problemas para aprender.** In: POZO, J. I. (org.) A Solução de problemas: aprender a resolver, resolver para aprender. Tr. de Beatriz Affonso Neves. Porto Alegre: ARTMED, 1998.

RANGEL, A. C. S. **Educação Matemática e a Construção do Número Pela Criança:** uma experiência em diferentes contextos sócio-econômicos. Porto Alegre: Artes Médicas, 1992.

SANTOS, E. S. **O professor como mediador no processo ensino-aprendizagem, disponível em:**

<http://www.gestaouniversitaria.com.br/index.php/edicoes/38-40/185-o-professor-como-mediador-no-processo-ensino-aprendizagem.html> . Acesso em: 10/12/2010

TAXA, F. O. S e FINI, L. D. T. **Currículo transversal e a Matemática – intervenção do professor em solução de problemas.** In: PIROLA, N. A. e TAXA, F. O. S. (org.). Pedagogia Cidadã: Cadernos De Formação: Educação Matemática. 2ed. Revista. São Paulo: UNESP, Pro-Reitoria de Graduação, 2006.

TAXA, F. O. S.; FINI, L. D. T. **Estudo sobre a solução de problemas aritméticos de multiplicação do tido isomorfismo de medidas.** IN: BRITO, M. R. F.(Org), Psicologia da Educação Matemática. Florianópolis: Insular, 2001. (p. 167-200).

TAXA, F. O. S. **Problemas multiplicativos e processos de abstração em crianças na 3ª série do ensino fundamental.** Tese de doutorado, Faculdade de Educação da Universidade Estadual de Campinas, Campinas, Brasil, 2001

Apêndice 1

Tabelas de desempenho dos alunos

ALUNO – 1			
PROBLEMA S	RECONHECEU QUE O PROBLEMA É DE MULTIPLICAÇÃO	FEZ A OPERAÇÃO CORRETA	OBTEVE O RESULTADO CORRETO
A	Sim	Sim	Sim
B	Sim	Sim	Sim
C	Sim	Sim	Sim
D	Sim	Sim	Sim
E	Sim	Sim	Sim
F	Não	Não	Não
G	Sim	Sim	Sim
H	Não	Não	Não
I	-----	-----	-----
J	-----	-----	-----

ALUNO – 2			
PROBLEMAS	RECONHECEU QUE O PROBLEMA É DE MULTIPLICAÇÃO	FEZ A OPERAÇÃO CORRETA	OBTEVE O RESULTADO CORRETO
A	Não	Não	Não
B	Não	Não	Não
C	Não	Não	Não
D	Não	Não	Não
E	Não	Não	Não
F	Não	Não	Não
G	Não	Não	Não
H	Não	Não	Não
I	Não	Não	Não
J	Não	Não	Não

ALUNO – 3

PROBLEMAS	RECONHECEU QUE O PROBLEMA É DE MULTIPLICAÇÃO	FEZ A OPERAÇÃO CORRETA	OBTEVE O RESULTADO CORRETO
A	Sim	Sim	Sim
B	Sim	Sim	Sim
C	Sim	Sim	Sim
D	Sim	Sim	Sim
E	-----	-----	-----
F	-----	-----	-----
G	-----	-----	-----
H	-----	-----	-----
I	Não	Não	Não
J	Sim	Não	Não

ALUNO – 4

PROBLEMAS	RECONHECEU QUE O PROBLEMA É DE MULTIPLICAÇÃO	FEZ A OPERAÇÃO CORRETA	OBTEVE O RESULTADO CORRETO
A	Sim	Sim	Sim
B	Sim	Sim	Sim
C	Sim	Sim	Sim
D	Sim	Sim	Sim
E	Sim	Sim	Sim
F	Sim	Sim	Sim
G	Sim	Não	Não
H	Não	Não	Não
I	Sim	Não	Não
J	Sim	Não	Não

ALUNO – 5			
PROBLEMAS	RECONHECEU QUE O PROBLEMA É DE MULTIPLICAÇÃO	FEZ A OPERAÇÃO CORRETA	OBTEVE O RESULTADO CORRETO
A	Sim	Sim	Sim
B	Sim	Sim	Não
C	Sim	Sim	Sim
D	Sim	Sim	Sim
E	Sim	Sim	Sim
F	Sim	Sim	Sim
G	Sim	Não	Não
H	Não	Não	Não
I	-----	-----	-----
J	-----	-----	-----

ALUNO – 6			
PROBLEMAS	RECONHECEU QUE O PROBLEMA É DE MULTIPLICAÇÃO	FEZ A OPERAÇÃO CORRETA	OBTEVE O RESULTADO CORRETO
A	-----	-----	-----
B	-----	-----	-----
C	-----	-----	-----
D	-----	-----	-----
E	Sim	Sim	Sim
F	Sim	Sim	Sim
G	Sim	Parcialmente	Não
H	Não	Não	Não
I	-----	-----	-----
J	-----	-----	-----

ALUNO – 7			
PROBLEMAS	RECONHECEU QUE O PROBLEMA É DE MULTIPLICAÇÃO	FEZ A OPERAÇÃO CORRETA	OBTEVE O RESULTADO CORRETO
A	Não	-----	-----
B	-----	-----	-----
C	-----	-----	-----
D	-----	-----	-----
E	-----	-----	-----
F	-----	-----	-----
G	-----	-----	-----
H	-----	-----	-----
I	-----	-----	-----
J	-----	-----	-----

ALUNO – 8			
PROBLEMAS	RECONHECEU QUE O PROBLEMA É DE MULTIPLICAÇÃO	FEZ A OPERAÇÃO CORRETA	OBTEVE O RESULTADO CORRETO
A	Sim	Sim	Não
B	Sim	Sim	Sim
C	Sim	Sim	Sim
D	Sim	Sim	Sim
E	-----	-----	-----
F	Sim	-----	-----
G	Sim	-----	-----
H	Sim	-----	-----
I	Sim	-----	-----
J	Sim	-----	-----

ALUNO – 9			
PROBLEMAS	RECONHECEU QUE O PROBLEMA É DE MULTIPLICAÇÃO	FEZ A OPERAÇÃO CORRETA	OBTEVE O RESULTADO CORRETO
A	Não	Não	Não
B	Não	Não	Não
C	Não	Não	Não
D	Não	Não	Não
E	Não	Não	Não
F	Não	Não	Não
G	Não	Não	Não
H	Não	Não	Não
I	Não	Não	Não
J	Não	Não	Não

ALUNO – 10			
PROBLEMAS	RECONHECEU QUE O PROBLEMA É DE MULTIPLICAÇÃO	FEZ A OPERAÇÃO CORRETA	OBTEVE O RESULTADO CORRETO
A	Sim	Sim	Sim
B	Sim	Sim	Sim
C	Sim	Sim	Sim
D	Sim	Sim	Sim
E	Sim	Sim	Sim
F	Sim	Sim	Sim
G	Sim	Sim	Sim
H	Sim	Sim	Sim
I	Sim	Sim	Não
J	Sim	Sim	Sim

ALUNO – 11			
PROBLEMAS	RECONHECEU QUE O PROBLEMA É DE MULTIPLICAÇÃO	FEZ A OPERAÇÃO CORRETA	OBTEVE O RESULTADO CORRETO
A	-----	-----	-----
B	-----	-----	-----
C	-----	-----	-----
D	-----	-----	-----
E	-----	-----	-----
F	-----	-----	-----
G	-----	-----	-----
H	-----	-----	-----
I	-----	-----	-----
J	-----	-----	-----

ALUNO – 12			
PROBLEMAS	RECONHECEU QUE O PROBLEMA É DE MULTIPLICAÇÃO	FEZ A OPERAÇÃO CORRETA	OBTEVE O RESULTADO CORRETO
A	Sim	Sim	Sim
B	Sim	Sim	Não
C	Sim	Não	Não
D	Sim	Sim	Sim
E	Sim	Não	Não
F	-----	-----	-----
G	-----	-----	-----
H	-----	-----	-----
I	-----	-----	-----
J	-----	-----	-----

ALUNO – 13			
PROBLEMAS	RECONHECEU QUE O PROBLEMA É DE MULTIPLICAÇÃO	FEZ A OPERAÇÃO CORRETA	OBTEVE O RESULTADO CORRETO
A	Sim	Não	Não
B	Sim	Não	Não
C	Sim	Não	Não
D	Sim	Não	Não
E	-----	-----	-----
F	-----	-----	-----
G	-----	-----	-----
H	-----	-----	-----
I	-----	-----	-----
J	-----	-----	-----

ALUNO – 14			
PROBLEMAS	RECONHECEU QUE O PROBLEMA É DE MULTIPLICAÇÃO	FEZ A OPERAÇÃO CORRETA	OBTEVE O RESULTADO CORRETO
A	Não	Não	Não
B	Não	Não	Não
C	Não	Não	Não
D	Não	Não	Não
E	-----	-----	-----
F	-----	-----	-----
G	-----	-----	-----
H	-----	-----	-----
I	-----	-----	-----
J	-----	-----	-----

ALUNO – 15			
PROBLEMAS	RECONHECEU QUE O PROBLEMA É DE MULTIPLICAÇÃO	FEZ A OPERAÇÃO CORRETA	OBTEVE O RESULTADO CORRETO
A	-----	-----	-----
B	-----	-----	-----
C	-----	-----	-----
D	-----	-----	-----
E	-----	-----	-----
F	-----	-----	-----
G	-----	-----	-----
H	-----	-----	-----
I	-----	-----	-----
J	-----	-----	-----

ALUNO – 16			
PROBLEMAS	RECONHECEU QUE O PROBLEMA É DE MULTIPLICAÇÃO	FEZ A OPERAÇÃO CORRETA	OBTEVE O RESULTADO CORRETO
A	-----	-----	-----
B	-----	-----	-----
C	-----	-----	-----
D	-----	-----	-----
E	-----	-----	-----
F	-----	-----	-----
G	-----	-----	-----
H	-----	-----	-----
I	-----	-----	-----
J	-----	-----	-----

ALUNO – 17			
PROBLEMAS	RECONHECEU QUE O PROBLEMA É DE MULTIPLICAÇÃO	FEZ A OPERAÇÃO CORRETA	OBTEVE O RESULTADO CORRETO
A	-----	-----	-----
B	-----	-----	-----
C	-----	-----	-----
D	-----	-----	-----
E	-----	-----	-----
F	-----	-----	-----
G	-----	-----	-----
H	-----	-----	-----
I	-----	-----	-----
J	-----	-----	-----

ALUNO – 18			
PROBLEMAS	RECONHECEU QUE O PROBLEMA É DE MULTIPLICAÇÃO	FEZ A OPERAÇÃO CORRETA	OBTEVE O RESULTADO CORRETO
A	Sim	Sim	Sim
B	Sim	Sim	Sim
C	Sim	Sim	Sim
D	Sim	Sim	Sim
E	Sim	Sim	Não
F	Sim	Sim	Não
G	Sim	Sim	Sim
H	Sim	Sim	Sim
I	Sim	Sim	Não
J	Sim	Sim	Sim

ALUNO – 19			
PROBLEMAS	RECONHECEU QUE O PROBLEMA É DE MULTIPLICAÇÃO	FEZ A OPERAÇÃO CORRETA	OBTEVE O RESULTADO CORRETO
A	Sim	Sim	Sim
B	Sim	Sim	Sim
C	Sim	Sim	Sim
D	Sim	Sim	Sim
E	-----	-----	-----
F	-----	-----	-----
G	-----	-----	-----
H	-----	-----	-----
I	-----	-----	-----
J	-----	-----	-----

ALUNO – 20			
PROBLEMAS	RECONHECEU QUE O PROBLEMA É DE MULTIPLICAÇÃO	FEZ A OPERAÇÃO CORRETA	OBTEVE O RESULTADO CORRETO
A	-----	-----	-----
B	-----	-----	-----
C	-----	-----	-----
D	-----	-----	-----
E	-----	-----	-----
F	-----	-----	-----
G	-----	-----	-----
H	-----	-----	-----
I	-----	-----	-----
J	-----	-----	-----

Apêndice 2

Questionário utilizado na pesquisa

Nome: _____ Série: _____

Idade: _____ Gênero: M () F ()

1) Você gosta de Matemática? Por quê?

2) O que de Matemática você mais gosta? Por quê?

3) O que de Matemática você menos gosta? Por quê?

4) Você gosta de resolver problemas de Matemática? Por quê?

5) Qual operação (adição, subtração, multiplicação, divisão) você tem mais facilidade para resolver? Por quê?

6) Qual operação (adição, subtração, multiplicação, divisão) você tem menos facilidade para resolver? Por quê?

Apêndice 3

Prova utilizada na pesquisa

Nome: _____ Idade: _____

Resolva as questões abaixo:

- a) Uma lanchonete tem 3 tipos de pastel (carne, queijo e palmito) e 4 tipos de suco (laranja, uva, morango e acerola). Quantas são as possibilidades de escolha de um pastel e um suco?
- b) Ana Maria tem 5 saias e 7 blusas. Ela pode combinar quantas formas diferentes de usá-las?
- c) Diego tem 4 porta-retratos diferentes e uma fotografia de cada um dos seus 4 irmãos. De quantas maneiras diferentes ele poderá distribuir as fotos nos porta-retratos?
- d) Em uma sala de aula há 8 meninas e 8 meninos. A professora dessa sala precisa formar os pares para dançar a quadrilha na Festa Junina. Quantos pares diferentes ela poderia formar?
- e) Caroline vai à escola todos os dias com sua mãe, que a leva de carro. Mas na volta para casa ela tem que voltar de ônibus. Sabendo que a passagem de ônibus tem o valor de R\$ 3,00 e que Caroline vai à escola 5 vezes por semana, quanto ela gasta com passagem de ônibus por semana?
- f) O pai de Pedro tem uma loja de automóveis. Nesta loja há 7 carros e 9 motos. Pedro queria saber quantas rodas havia na loja do pai dele. Qual foi a quantidade de rodas encontradas por Pedro?
- g) Em um salão de festas há 55 mesas, em cada uma dessas mesas foram colocadas 7 cadeiras. Quantas pessoas caberiam sentadas neste salão?
- h) Larissa vai completar 10 anos e sua mãe quer preparar uma festa para comemorar. Na lista de convidados há 34 crianças. A mãe de Larissa vai montar os saquinhos-surpresa e quer colocar em cada saquinho 5 tipos de doces e 3 tipos de brinquedinhos. Quantos doces e quantos brinquedinhos ela precisará comprar para montar os saquinhos-surpresa?

- i) Renato comprou 5 computadores para sua empresa. Ele dividiu o valor total dos computadores em 15 parcelas de R\$ 589,00. Quanto ele irá pagar por esses computadores?
- j) Em uma loja há 3 de televisores no valor de R\$ 973,00 cada. Se todos os televisores forem vendidos, quanto a loja irá receber em dinheiro?

Apêndice 4

Entrevista com o aluno 2, gênero masculino, 10 anos, desempenho baixo na prova Matemática

Pesquisadora: Quantos anos você tem?

Aluno 2: Dez anos.

Pesquisadora: E você gosta de Matemática?

Aluno 2: Gosto.

Pesquisadora: Você sabe me explicar porque você gosta?

Aluno 2: Não

Pesquisadora: Não tem alguma coisa que você goste mais?

Aluno 2: (não respondeu)

Pesquisadora: Do que você mais gosta em Matemática?

Aluno 2: De continha.

Pesquisadora: Que tipo de continha?

Aluno 2: (não respondeu)

Pesquisadora: Se você quiser me mostrar no papel com o lápis, pode me mostrar.

Aluno 2: (não mostrou e não respondeu)

Pesquisadora: Porque você gosta mais de continha?

Aluno 2: (não respondeu)

Pesquisadora: Não tenha vergonha, pode falar.

Aluno 2: (não respondeu)

Pesquisadora: E que tipo de continha você menos gosta?

Aluno 2: De menos.

Pesquisadora: E porque você não gosta de continha de menos?

Aluno 2: (não respondeu)

Pesquisadora: Você acha difícil?

Aluno 2: Acho.

Pesquisadora: Você gosta de Problemas de Matemática?

Aluno 2: Não.

Pesquisadora: Porque você não gosta?

Aluno 2: (silêncio)

Pesquisadora: Porque tem que ler? Por que é difícil? Porquê?

Aluno 2: (silêncio)

Pesquisadora: Você sabe ler?

Aluno 2: Não.

Pesquisadora: E escrever, você sabe?

Aluno 2: Sei.

Pesquisadora: Qual operação de Matemática você mais gosta, de mais, de menos, de vezes ou de dividir?

Aluno 2: De mais.

Pesquisadora: Por quê?

Aluno 2: É mais fácil.

Pesquisadora: Você gosta de aprender Matemática?

Aluno 2: Gosto.

Pesquisadora.: Você acha que tem dificuldade em aprender Matemática?

Aluno 2: Tenho.

Pesquisadora: E por que você acha que tem dificuldade?

Aluno 2: (Silêncio)

Pesquisadora: Suas notas são boas em Matemática?

Aluno 2: Mais ou menos.

Pesquisadora: Ok. Vamos fazer algumas continhas então?

Aluno 2: Vamos.

Apêndice 5

Entrevista com o aluno 10, gênero feminino, 10anos, desempenho bom na prova Matemática

Pesquisadora: Quantos anos você tem?

Aluna 10.: Dez.

Pesquisadora: Você gosta de Matemática?

Aluna 10.: Gosto, é o que eu mais gosto.

Pesquisadora: Porque você gosta?

Aluna 10.: A, porque é mais fácil ne, eu faço continhas, e é mais legal.

Pesquisadora: E do que você mais gosta de Matemática?

Aluna 10.: Continha.

Pesquisadora: Porque você gosta de continha?

Aluna 10.: A porque a gente vai aprendendo NE, vai respondendo uma coisa que você nunca sabia e agora fica sabendo as continhas.

Pesquisadora: E do que você menos gosta na Matemática?

Aluna 10.: De ficar escrevendo as coisas.

Pesquisadora: Escrevendo o que?

Aluna 10.: Escrevendo contas. Porque assim, fazer a continha eu gosto, mas ficar escrevendo eu não gosto.

Pesquisadora: Porque você não gosta?

Aluna 10.: Ai, da preguiça.

Pesquisadora: Você gosta de resolver problemas e Matemática?

Aluna 10.: Gosto.

Pesquisadora: Porque você gosta?

Aluna 10.: Porque é legal, é legal tentar adivinhar o problema.

Pesquisadora: Qual operação você mais gosta de fazer?

Aluna 10.: Eu gosto mais de vezes.

Pesquisadora: E porque você gosta mais?

Aluna 10: Porque no primeiro dia que eu “coisei”, eu não sabia. Aí eu fui aprendendo, fui gostando, deixando a de mais pra lá, fui fazendo mais de vezes.

Pesquisadora: E qual operação você tem mais dificuldade de fazer?

Aluna 10: De menos

Pesquisadora: Por quê?

Aluna 10: A porque tem que ficar tirando “as coisa” sabe, não é pra mim não.

Pesquisadora: E você gosta de aprender matemática?

Aluna 10: Gosto.

Pesquisadora: Você acha que é importante?

Aluna 10: Acho

Pesquisadora: E porque você acha que é importante?

Aluna 10: A eu acho ne, não só pra mim mas acho que pa todos ne. A é legal, é coisa fácil. Não é tão fácil não. Mas se quiser aprender, “nois” vai tentar. Por isso que eu falo, quem quer aprender aprende, quem não quer repete de ano.

Pesquisadora: Ok. Vamos resolver alguns problemas então?

Aluna 10: Vamo sim.

Apêndice 6

Termo de consentimento livre e esclarecido da dirigente de ensino de Bauru

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA

“JÚLIO DE MESQUITA FILHO”

FACULDADE DE CIÊNCIAS – CAMPUS BAURU

DEPARTAMENTO DE EDUCAÇÃO

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Eu, Ângela Maria Furquim Carneiro, dirigente de ensino da Diretoria de Ensino de Bauru-SP, abaixo assinado, estou ciente dos objetivos da pesquisa intitulada **“Aprendizagem dos Alunos do 5º ano Ensino Fundamental em Aritmética e suas Dificuldades em Multiplicação Aplicada a Resolução de Problemas”**, a qual pretende identificar quais as principais dificuldades dos alunos de 5º ano em resolver problemas com estrutura multiplicativa, bem como suas possíveis causas.

A pesquisa será realizada pela aluna do curso de Pedagogia da Universidade Estadual Paulista **TÂNIA CRISTINA RIBEIRO** sob orientação do Professor Doutor **NELSON ANTONIO PIROLA**, docente do Departamento de Educação da Faculdade de Ciências da Universidade Estadual Paulista, Campus de Bauru.

Desta forma, autorizo que a pesquisa seja desenvolvida nas escolas de Ensino Fundamental da rede estadual de Bauru, durante o ano de 2010 e permito a aplicação de questionários e entrevistas, em situações previamente combinadas com os responsáveis pelas escolas.

Concordo, também, com a divulgação dos resultados provenientes dessa pesquisa em eventos científicos e periódicos, com o objetivo de colaborar com o avanço das pesquisas educacionais, sendo preservado o direito de sigilo à identidade pessoal dos participantes.

Bauru-SP, ____ de _____ de 2010.

Apêndice 7

Termo de consentimento livre e esclarecido dos responsáveis pelos alunos

Eu, _____,
responsável pelo aluno (a) _____,
autorizo a participação dele (a) na pesquisa intitulada “APRENDIZAGEM DOS ALUNOS DE 5º ANO (4ª SÉRIE) EM ARITMÉTICA E SUAS DIFICULDADES EM MULTIPLICAÇÃO APLICADA A RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS”, que será realizada pela aluna do curso de pedagogia da Universidade Estadual Paulista **TÂNIA CRISTINA RIBEIRO** sob a orientação do Professor Doutor **NELSON ANTONIO PIROLA**, docente do Departamento de Educação da Faculdade de Ciências da Universidade Estadual Paulista, Campus de Bauru.

Permito a aplicação de questionários e entrevistas, em situações previamente combinadas com os responsáveis pelas escolas.

Concordo, também, com a divulgação dos resultados provenientes dessa pesquisa em eventos científicos e periódicos, com o objetivo de colaborar com o avanço das pesquisas educacionais, sendo preservado o direito de sigilo à identidade pessoal dos participantes.

Bauru- SP, _____ de _____ de _____ .
