

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
FACULDADE DE EDUCAÇÃO DA UFMG
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO LATO SENSU EM DOCÊNCIA NA
EDUCAÇÃO BÁSICA

Rafaela Deodoro Rezende

O PRINCÍPIO MULTIPLICATIVO APLICADO NA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS

Belo Horizonte, MG

2012

Rafaela Deodoro Rezende

O PRINCÍPIO MULTIPLICATIVO APLICADO NA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS

Trabalho de Conclusão de Curso de Especialização apresentado como requisito parcial para a obtenção do título de Especialista em Ensino de Matemática, pelo Curso de Pós-Graduação *Lato Sensu* em Docência na Educação Básica, da Faculdade de Educação/ Universidade Federal de Minas Gerais.

Orientador (a): Dr. Wagner Ahmad Auárek

Belo Horizonte, MG

2012

Rafaela Deodoro Rezende

O PRINCÍPIO MULTIPLICATIVO APLICADO NA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS

Trabalho de Conclusão de Curso de Especialização apresentado como requisito parcial para a obtenção do título de Especialista em Ensino de Matemática, pelo Curso de Pós-Graduação *Lato Sensu* em Docência na Educação Básica, da Faculdade de Educação/ Universidade Federal de Minas Gerais.

Orientador (a): Dr. Wagner Ahmad Auárek

Aprovado em 28 de Julho de 2012.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Wagner Ahmad Auárek – Faculdade de Educação da UFMG

Prof. (a) Msc. Tânia Aretuza Ambrizi Gebara – Centro Pedagógico da Escola de Educação Básica e Profissional da UFMG

RESUMO

Observando no decorrer dos anos de trabalho com o 6º ano e baseando em um trabalho de investigação realizado com essa turma, ficou constatada a dificuldade dos alunos na generalização do princípio multiplicativo enquanto realização de situações problemas. Fazendo-se necessário rever conceitos sobre a Educação Matemática e a buscar metodologias relacionadas ao ensino aprendizagem deste conteúdo, visando realizar uma intervenção pedagógica que permita superar ou minimizar as dificuldades relacionadas a este tema.

Palavras-chave: Intervenção Pedagógica, dificuldades, multiplicação, situações problema, princípio multiplicativo.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Erro cometido pelo Aluno I na resolução da Questão 5.	29
Figura 2 – Erro cometido pelo Aluno R na resolução da Questão 6.....	29
Figura 3 – Erro cometido pelo Aluno C na resolução da Questão 5.....	30
Figura 4 – Erro cometido pelo Aluno O na resolução da Questão 6	30
Figura 5 – Comparativo entre as resoluções do Aluno D nas questões 5 e 6.....	31

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Erros e acertos relativos à Questão 1.....	26
Gráfico 2 – Erros e acertos relativos à Questão 2.....	26
Gráfico 3 – Erros e acertos relativos à Questão 3.....	27
Gráfico 4 – Erros e acertos relativos à Questão 4.....	27
Gráfico 5 – Erros e acertos relativos à Questão 5.....	28
Gráfico 6 – Erros e acertos relativos à Questão 6.....	28

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	08
1.1 Apresentação Pessoal.....	09
1.2 Caracterização da Escola.....	10
1.2.1 Caracterização da turma	13
1.3 Objetivo	13
1.3.1 Objetivos Específicos	14
2. REFERENCIAL BIBLIOGRÁFICO	15
2.1 Considerações sobre Princípio Multiplicativo	15
2.2. Importância e dificuldades do Raciocínio Combinatório	17
2.3. Considerações sobre o uso de materiais concretos no ensino aprendizagem da Matemática.....	17
3. METODOLOGIA.....	20
3.1 1ª Etapa - Investigação	20
3.2 2ª Etapa – Aplicação da Atividade de Intervenção	22
4. RESULTADOS	25
4.1 Análise e discussão dos resultados da Atividade Investigativa	25
4.2 Análise e discussão dos resultados da Atividade de Intervenção	31
5. CONCLUSÃO	34
REFERÊNCIAS	36
ANEXOS	38

1. INTRODUÇÃO

Ao falar em Educação Matemática, surge a ideia de atividades e técnicas de contagem, primeiras ações de Matemática que vivenciamos em nossa vida.

A generalização da multiplicação entendida como adição com parcelas iguais base do princípio multiplicativo da contagem deve ser compreendida como apoio para a resolução de problemas de contagem evitando assim a necessidade de enumerar todos os elementos no processo da contagem.

A resolução de problemas que demanda o uso da generalização do princípio multiplicativo da contagem é muitas vezes mal entendida e usada de forma limitada em problemas do cotidiano, como foi observado durante todo esse período de trabalho com este ano e comprovado através da Atividade Investigativa aplicada para diagnosticar e justificar a necessidade da elaboração deste projeto de intervenção.

Esta Atividade Investigativa a que os alunos foram submetidos foi de caráter qualitativo, e ficaram bem claras as dificuldades desses alunos em resolverem situações problema abstratas, principalmente as que envolvem combinação utilizando o princípio multiplicativo.

Depois de levantar e avaliar as dificuldades dos alunos ficou evidente a necessidade de fazer uma intervenção no ensino aprendizagem de problemas de combinação associando-o ao princípio multiplicativo, e na busca por uma alternativa a utilização de material concreto foi uma boa opção, e em concordância com essa ideia há a recomendação de Nunes (2005) e Bezerra (2008) ainda ressalta que atividades práticas com materiais concretos (jogos, material dourado, dinheiro chinês, dentre outros) geralmente são eficazes para o entendimento de conceitos e relações numéricas, se planejadas criteriosamente pelo professor e realizadas considerando-se aspectos relativos às metodologias de ensino.

Os alunos foram escolhidos para a realização desse trabalho por mostrarem grande disparidade entre o conteúdo dado e a aquisição desse conteúdo, observando aí uma grande lacuna entre o que os alunos sabiam e o que realmente deveriam saber. Estes alunos tratados como alunos com grandes dificuldades de compreensão e resolução frente aos conteúdos básicos e não obtenção do êxito nas ativida-

des propostas principalmente quando essas são apresentadas através de situações problemas.

Nos testes realizados pelos alunos as situações problemas envolvendo o princípio multiplicativo foram as que ocorreram a maior quantidade de erros pela falta de associação do abstrato com o concreto. Sobre isso Micotti (1999, p.162) ressalta:

O caráter abstrato dos estudos matemáticos surpreende os principiantes nos primeiros contatos com o mundo de ideias e representações, desprovidas das particularidades das coisas materiais. Apesar de a matemática ser utilizada e estar presente na vida diária, exceto para quem já compartilha desse saber, as ideias e os procedimentos matemáticos parecem muito diferentes dos utilizados na experiência prática ou na vida diária.

O uso de materiais concretos, para a representação dos dados contidos no problema, como por exemplo, tampinhas de garrafas, podem facilitar para que o aluno consiga fazer a associação da situação ali representada com o princípio multiplicativo sendo capaz de resolvê-lo utilizando o algoritmo da multiplicação.

1.1 Apresentação Pessoal

Minha tendência a escolher a Educação como campo de trabalho deu-se muito cedo, quando ainda era criança, até mesmo porque venho de uma família com várias educadoras. Sempre estudei na rede estadual de ensino e no decorrer dessa trajetória sempre obtive boas notas.

Em 1996 passei por minha primeira experiência profissional, quando fui trabalhar de auxiliar em uma pré-escola, com alunos a partir de três anos. Sentia-me muito bem com aquelas crianças, mas fui percebendo que eu precisava de mais. Foi quando decidi cursar o Magistério paralelamente ao Ensino Médio.

No final de 1999, prestei vestibular para o curso de Matemática na Universidade Presidente Antônio Carlos em Barbacena e fui aprovada. Escolhi esse curso por sempre ter mais facilidade na área de exatas durante o Ensino Fundamental e Médio.

Ao entrar na instituição, deparei-me com um mundo totalmente diferente do que eu estava acostumada, as disciplinas eram na maioria novidades para mim. Destas as que mais me identifiquei foram Cálculo Numérico e Álgebra Linear. Então

percebi o quanto poderia aumentar o meu conhecimento, foi quando passei a fazer todos os cursos extras que a instituição ofereceu.

Em 2003, já no último ano do curso, fiz o concurso público para o cargo de Professora de Matemática, na Prefeitura Municipal de Congonhas, foi quando em fevereiro de 2004 fui efetivada dando início a um trabalho, no qual continuo até hoje.

No decorrer desses anos tive a oportunidade de trabalhar com alunos dos quatro anos finais do Ensino Fundamental, mas minha maior experiência é com alunos do 6º ano.

Durante o período de 2004 a 2007 também trabalhei pelo estado por designação, com o Ensino Médio, Supletivo e EJA, onde foi marcante o engrandecimento profissional. Já em 2008 e 2009, trabalhei no PROJOVEM, um programa de aceleração do Governo Federal, em que jovens de 18 a 29 anos cursavam e concluíam o Ensino Fundamental em 18 meses, foi uma experiência nova, diferente de tudo que eu já havia visto e participado.

Com toda essa diversidade de turmas trabalhadas e conseqüentemente problemas vivenciados, encontrei muita dificuldade para a escolha do meu tema de trabalho. Mas analisando as dificuldades dos alunos do 6º ano no decorrer desses anos de trabalho é que fiz minha escolha, que com certeza enriquecerá muito minha Prática Pedagógica.

1.2 Caracterizações da Escola

Este trabalho foi realizado Escola Municipal “Jair Noronha”, localizada à Rua Francisco Lobo, nº 2687, Bairro Moinhos, na cidade de Conselheiro Lafaiete, Minas Gerais.

Nela são oferecidos a Educação Infantil, o Ensino Fundamental e o Projetar – projeto de aceleração do governo municipal.

A estrutura física da escola é composta por: 01 (uma) secretaria, onde funcionam também a direção e o setor pedagógico; 02 (dois) banheiros para uso dos funcionários; 01 (uma) biblioteca, 01 (uma) sala que é utilizada para informática, multi-meios e pelos professores, por não ter sala de professores; 01 (uma) sala de reforço; 16 (dezesesseis) salas de aula; 02 (dois) banheiros femininos, 02 (dois) masculinos e 01(um) para cadeirantes; 01 (um) refeitório; 01 (um) depósito de alimentos; 02

(duas) cozinhas; 01 (uma) quadra coberta; 01 (uma) brinquedoteca e 01 (uma) horta escolar grande.

Os alunos atendidos pela escola são pertencentes ao próprio bairro e adjacentes, e da zona rural próxima. O nível sócio econômico é baixo, com uma inclinação de melhora, o que se deve ao fato de a maioria dos pais estarem empregados, com alguns subempregados e muito poucos desempregados.

São muitos os problemas familiares vivenciados pelos alunos e a falta de acompanhamento em casa tanto nas tarefas como na questão da higiene, o que acaba desencadeando indisciplina nas salas de aula e sobrecarregando os funcionários da escola.

Os profissionais da escola são todos habilitados para a função exercida, e participam sempre que possível de cursos de capacitação, com o objetivo de melhorar a prática e colaborar com o avanço pedagógico da escola e coerência com seu PPP.

A escola está estruturada em 05 (cinco) anos iniciais do Ensino Fundamental, 04 (quatro) anos finais do Ensino Fundamental, 02 anos da Pré-escola, 03 (três) módulos de Projeter (programa de aceleração). Contendo 200 (duzentos) dias letivos, mínimo de 800 (oitocentas) horas anuais e 05 (cinco) dias escolares, os quais são destinados a conselhos de classe, formação de funcionários, planejamento e reunião com pais (Assembléia).

No início do ano, é feito pelos professores, através de observação, atividades diagnósticas durante o mês de fevereiro, e análise conjunta com os professores anteriores, visando sempre o sucesso do aluno.

Durante o ano são distribuídos 100 (cem) pontos, subdivididos em 04 (quatro) bimestres com o valor total de 25 (vinte e cinco) pontos, sendo necessário para a promoção um mínimo de 60% (sessenta por cento). Esses 25 pontos bimestrais são divididos em vários instrumentos avaliativos, sendo obrigatoriamente o maior deles inferior a 40% (quarenta por cento) e a participação igual ou superior a 10% (dez por cento). Apesar de esses instrumentos serem quantitativos, no decorrer do processo há uma grande valorização do aspecto qualitativo, por isso a recuperação paralela é utilizada durante todo o processo.

Como suporte para esse trabalho de qualidade a escola possui uma biblioteca, que funciona durante todo o período de aula, o seu acervo é de médio porte e

ótima qualidade, os livros são adquiridos com verba própria da escola, fornecidos pela secretaria de educação e oriundos de projetos.

A escola busca sempre a excelência no ensino fornecido aos alunos, mesmo passando por dificuldades enfrentadas pela maioria das escolas públicas, mas para isso ela conta com um excelente quadro de funcionários composto por: 43 (quarenta e três) professores, sendo 13 (treze) com nível superior completo, 29 (vinte e nove) pós-graduados e 1 (um) mestrados; 28 (vinte e oito) auxiliares de serviços gerais, sendo 06 (seis) com Ensino Fundamental completo, 04 (quatro) com Ensino Fundamental incompleto, 17 (dezesete) com Ensino Médio completo e 01 (um) com formação superior; 01 (uma) vice-diretora pós-graduada; 01 (uma) diretora pós-graduada; 02 (duas) coordenadoras pedagógicas pós-graduadas; 01 (uma) secretária pós-graduada; 03 (três) auxiliares de secretaria com Ensino Médio; 02 (duas) auxiliares de biblioteca com Ensino Médio; 04 (quatro) inspetores de alunos com Ensino Médio e 01 (um) Vigia com Ensino Fundamental (pago pela própria escola).

A comunidade que seria um grande contribuidor da escola, por muitas vezes deixa a desejar com a presença em reuniões para os pais que são realizados bimestralmente com a participação da direção, coordenação e professores, em contrapartida essa presença é grande em eventos festivos previstos no calendário escolar (Festa da Família, Festa Junina, Festival de Dança e Dia da Consciência Negra), e sempre que necessário procura a escola, onde a direção está sempre aberta a recebê-la.

A escola ainda conta com membros da comunidade escolar na formação do colegiado, que participa da distribuição de recursos e prestação de contas e em casos especiais com alunos, além de discutirem melhorias e construção do PPP. Esses mesmos membros do colegiado formam também a comissão que cuida da Caixa Escolar, que ainda conta com a presença da vice-diretora como tesoureira.

Como contribuição para uma melhor formação sociocultural de seus alunos, a escola é atendida pelos projetos: Meninos de Queluz (esportivo), Roda Moinho (social, cultural e esportivo), Mais Educação (social e cultural), Proerd (Combate ao uso de Drogas e Violência) e Projetar (programa de aceleração).

Com toda essa estrutura, a escola busca contornar seus problemas e garantir aos alunos uma Educação de qualidade e prova disso é o avanço observado no I-DEB, PROEB e PROALFA e os Prêmios de Gestão/2010, concedido pela Secretaria

Municipal de Educação; Destaque Municipal em Gestão/2011 e Destaque no Xadrez Escolar.

1.3 Caracterização da Turma

Depois de analisar a ficha individual dos alunos e da aplicação do trabalho de coleta de dados, a turma escolhida por se enquadrar melhor no perfil do trabalho foi o 6º ano 2.

A turma 6º ano 2 é constituída por 24 alunos, sendo 12 do sexo feminino e 12 do sexo masculino.

A idade dos alunos está compreendida entre 10 (dez) a 13 (treze) anos, onde 9 (nove) alunos nunca foram reprovados em nenhuma série, 06 (seis) alunos com 01 (uma) reprovação e 09 (nove) com mais de uma reprovação.

Os alunos dessa turma são em de classe média baixa, originados do próprio bairro, sendo 04 (quatro) da zona rural.

Os pais dos alunos dessa turma encontram-se na faixa etária de 25 a 60 anos, onde a maioria possui como escolaridade o Ensino Fundamental Incompleto, o que explica de certa forma a falta de acompanhamento nas tarefas de casa. Os pais possuem em sua maioria a profissão de pedreiro e as mães diaristas domésticas, tendo ainda os que trabalham em firmas, comércio, domésticas registradas e muito poucos os desempregados.

A disciplina preferida de praticamente 100% dos alunos é Educação física e as que eles apresentam maior rejeição é Matemática, Português e Ciências.

Esta turma requer um olhar especial, pois é uma turma indisciplinada, que possui um grande número de alunos reprovados e desinteressados.

1.4 OBJETIVO GERAL

Partindo de situações concretas oportunizar circunstâncias de aprendizagem que promovam em situações problemas, a generalização do princípio multiplicativo da contagem (uso do algoritmo da multiplicação na contagem).

1.4.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Utilizar variadas contagens usando materiais concretos.

- Resolução de situações problemas utilizando a “árvore das possibilidades”.
- Resolver situações problema que demandam a generalização do princípio básico da multiplicação.

2. REFERENCIAIS BIBLIOGRÁFICOS

2.1 Considerações sobre Princípio Multiplicativo

O Princípio Multiplicativo é a ferramenta que permite a contagem de agrupamentos que podem ser descritos por uma seqüência de eventos. A compreensão do Princípio Multiplicativo e das circunstâncias em que ele se aplica faz com que as fórmulas utilizadas em Análise Combinatória sejam vistas como síntese de raciocínios, ou seja, deduzidas de modo natural e acessível, em vez de serem apenas definições sem motivação.

Os problemas básicos que envolvem raciocínio combinatório trabalhados no Ensino Fundamental podem ser solucionados, dentre outras formas, através do princípio fundamental da contagem.

O presente trabalho tratará dos problemas de contagem, como exemplificados abaixo. Nos problemas apresentados solicitava-se a contagem de possibilidades (não necessariamente a enumeração das mesmas) e apenas o princípio multiplicativo era suficiente, ou seja, não havia escolhas alternativas e nem a ordem dessas escolhas era algo determinante. Como pode ser observado abaixo:

Exemplo 1 - Supondo que você tenha agora dois reais, e quer assistir a um filme e uma peça de teatro, quantos são os programas que poderá fazer no sábado?

Repare que nesse tipo de problema é preciso tomar duas decisões em sequência.

1º decisão – escolher um filme dos três em cartaz.

2º decisão – escolher uma peça de teatro das duas disponíveis.

Enumerando os casos possíveis temos:

Filme A e Peça A

Filme A e Peça B

Filme B e Peça A

Filme B e Peça B

Filme C e Peça A

Filme C e Peça B

Logo você vai escolher um filme dos três em cartaz “e” escolher uma peça de teatro das duas disponíveis.

Logo pelo principio multiplicativo:

Se um evento X pode ocorrer de m maneiras diferentes e, se para cada uma dessas m maneiras possíveis de X ocorrer, outro evento Y pode ocorrer de n maneiras diferentes, então o nº de maneiras de ocorrer o evento X seguido do evento Y é m.n.

Logo tem-se três vezes duas opções para escolher entre os programas.

Ou seja, $3 \cdot 2 = 6$ possibilidades.

Exemplo 2 - Um restaurante prepara 4 pratos quentes (frango, peixe, carne assada, salsichão), 2 saladas (verde e russa) e 3 sobremesas (sorvete, Romeu e Julieta, frutas). De quantas maneiras diferentes um freguês pode se servir consumindo um prato quente, uma salada e uma sobremesa?

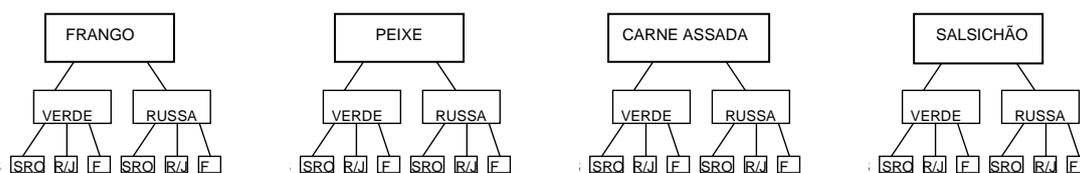
Solução:

Esse e outros problemas da análise combinatória podem ser representados pela conhecida árvore de possibilidades ou grafo. Veja como representamos por uma árvore o problema do cardápio do restaurante. Observe que nesse problema temos três níveis de decisão:

d1: escolher um dentre os 4 tipo de pratos quentes.

d2: escolher uma dentre as 2 variedades de salada.

d3: escolher uma das 3 sobremesas oferecidas.



Usando o princípio multiplicativo, concluímos que temos $4 \cdot 2 \cdot 3 = 24$ maneiras de tomarmos as três decisões, ou seja, 24 opções de cardápio.

2.2. Importância e dificuldades do Raciocínio Combinatório

As dificuldades vivenciadas pelos alunos do sexto ano, na aprendizagem da multiplicação são inúmeras, principalmente quando se trata de situações problematizadas envolvendo o princípio multiplicativo. Tudo isto por não compreenderem na maioria das vezes o princípio multiplicativo que embasa este tipo de problema e que é muito importante como parte da formação social do aluno. Sobre isso o PCN traz:

A demanda social é que leva a destacar este tema como um bloco de conteúdos, embora pudesse ser incorporado aos anteriores. A finalidade do destaque é evidenciar sua importância, em função do seu uso atual na sociedade.

Integrarão este bloco estudos relativos a noções de estatística e de probabilidade, além de problemas de contagem que envolvem o princípio multiplicativo. Evidentemente, o que se pretende não é o desenvolvimento de um trabalho baseado na definição de termos ou de fórmulas envolvendo tais assuntos. [...]

Relativamente aos problemas de contagem, o objetivo é levar o aluno a lidar com situações que envolvam diferentes tipos de agrupamentos que possibilitem o desenvolvimento do raciocínio combinatório e a compreensão do princípio multiplicativo para sua aplicação no cálculo de probabilidades. (Parâmetros Curriculares Nacionais p.52)

De acordo com Soares e Moro (2006), existem níveis e subníveis de construção do raciocínio combinatório, compondo uma hierarquia que corresponde a soluções desde as não pertinentes e ou/ pertinentes ao problema, sem sinal de raciocínio combinatório até aquelas em que há sinal desse raciocínio.

Visto que são inúmeras as dificuldades encontradas pelos alunos em lidar com o abstrato envolvendo o princípio multiplicativo, dar-se a necessidade de trabalhar de forma lúdica a fim de diminuir essa distância entre o abstrato e concreto.

2.3. Considerações sobre o uso de materiais concretos no ensino aprendizagem da Matemática

Durante o séc. XVI foi sendo desfeita a teoria de que a capacidade de assimilação da criança era igual a do adulto, porém precisando ser mais desenvolvida. O ensino consistia em apenas memorização de regras e fórmulas, tornando-se o aluno apenas receptor de informações.

Para o professor (...) – cujo papel era o de transmissor e expositor de um conteúdo pronto e acabado – o uso de materiais ou objetos era considerado pura perda de tempo, uma atividade que perturbava o silêncio ou a disciplina da classe. (FIORENTINI E MIORIM, 1990).

De acordo com a teoria de Johann Heinrich Pestalozzi (1746-1827) a educação deveria começar pela percepção de objetos concretos, dando assim ênfase ao uso de materiais concretos.

Neste contexto, durante a vida, as habilidades das pessoas vão surgindo e evoluindo do concreto para o abstrato, a cada etapa vivida, podendo ser vivenciada primeiramente na escola ou mesmo no dia a dia em casa. Assim, para Piaget a criança encontra-se no estágio das operações concretas quando ela inicia sua fase escolar entre os 7 e 12 anos. Nessa fase ela interage com objetos concretos, sendo capaz de passar da ação à operação.

No Brasil, foi na década de 1920, segundo Nacarato (2004-2005, p. 1), que surgiram os primeiros debates sobre a utilização de recursos didáticos nas aulas de Matemática. Ideias de reforma do ensino de Matemática estavam direcionadas às discussões do movimento da Escola Nova, onde o ensino era voltado para uma concepção empírico-ativista, valorizando os processos de aprendizagem e o envolvimento dos alunos em pesquisas, atividades voltadas para o lúdico, à resolução de problemas, jogos e experimentos. (DCE, 2006, p.19)

Fiorentini e Miorim (1990) ressaltam a importância dos materiais manipuláveis no ensino de Matemática, destacando seu caráter “motivador”, ou mesmo de se ter “ouvido falar” que este ensino deve partir do concreto, e que estes materiais tornam as aulas mais alegres e fazem com que os alunos passem a gostar da Matemática.

Considerando a definição dada por Reys (apud) Nacarato (2005, p. 3), os materiais concretos são “objetos ou coisas que o aluno é capaz de sentir, tocar, manipular e movimentar. Podem ser objetos reais que têm aplicação no dia-a-dia ou podem ser objetos que são usados para representar uma ideia”. Logo, são inúmeras as possibilidades de material concreto manipulável a ser usado em aulas de Matemática.

Uma questão que deve ser levada em consideração é com relação à ideia que muitos têm sobre o uso do material concreto, como uma forma de obter a salvação dos problemas no ensino da Matemática. Este não deve ser utilizado como objeto de estudo em si mesmo, nem idealizado como facilitador *sime qua non* da aprendizagem. Mas deve vir acompanhado de pleno conhecimento de uso, objetivos e

finalidades, por isso, quando o professor utiliza um material didático para a sua aula, deve ter bem definida a sua função pedagógica. Como aponta Nacarato (2004-2005, p. 4), “um uso inadequado ou pouco exploratório de qualquer material manipulável pouco contribuirá para a aprendizagem matemática. O problema não está na utilização desses materiais, mas na maneira como utilizá-los”.

A respeito disso, Pais defende que:

O uso inadequado de um recurso didático pode resultar em uma inversão didática em relação à sua finalidade pedagógica inicial. Isto ocorre quando o material passa a ser utilizado como uma finalidade em si mesmo em vez de ser visto um instrumento para a aquisição de um conhecimento específico. (PAIS, 2000. p.13)

O professor ao escolher um material concreto para ser utilizado em sua prática, deve fazê-lo com bastante cautela, baseando-se na sua fundamentação teórica, num plano de ação e na capacidade cognitiva do aluno.

Os materiais pedagógicos são definidos por Azevedo (1999) como objetos manipuláveis utilizados na ação do professor de forma proposital, com o objetivo de promover a aquisição de conceitos pelos alunos.

Objetos comuns, aqueles que não possuem finalidade específica para representar fatos matemáticos, como é o caso dos palitos de picolé, tampinhas de garrafa e outros materiais do gênero, por serem manipuláveis, permitem a mobilidade livre do aluno, o que possibilita várias situações para um mesmo problema, permitindo ao aluno o adquirir autonomia, através de representações mentais, isso é o resultado das relações que ele estabelece entre as características dos materiais, fazendo com que o pensamento passe do concreto para o abstrato, promovendo assim o entendimento de fundamentos matemáticos.

O pensamento é essencialmente operatório e como tal é dotado de mobilidade devida à reversibilidade e associatividade. Os conceitos matemáticos são construídos pela criança através de relações que ela estabelece entre representações que ela constrói a partir de atividades vivenciadas, em ações efetivas sobre objetos concretos do cotidiano. (PIAGET, citado por AZEVEDO, 1999, p. 118-119).

Nestes termos, ao estudarmos a resolução de situações problemas envolvendo o princípio multiplicativo utilizando materiais concretos, proporcionará aos alunos melhores condições de aproximar o abstrato do concreto e vice-versa.

3. METODOLOGIA

Este Plano de Intervenção foi desenvolvido durante o primeiro semestre de 2012 e motivado pela necessidade de amenizar as dificuldades dos alunos na resolução de problemas de análise combinatória utilizando a multiplicação e reconhecendo assim, o princípio multiplicativo.

Para a realização desse trabalho foram necessárias oito aulas, sendo uma para a aplicação do questionário sócio cultural, duas para a aplicação da Atividade Investigativa, duas para o desenvolvimento do Plano de Ação e uma para discussão e análise com os alunos sobre os resultados obtidos.

Ao apresentar-me aos alunos, expliquei o motivo da minha presença, colocando-os a par das etapas desse trabalho e da importância da contribuição deles para o sucesso final.

O presente trabalho foi dividido em duas etapas, sendo: 1ª Etapa de Investigação e 2ª Etapa para aplicação da Atividade de Intervenção.

A primeira etapa foi composta por três momentos. Num primeiro momento foi realizado um diálogo aberto com os alunos, num segundo momento foi aplicado aos alunos um questionário sociocultural, e num terceiro e último momento dessa primeira etapa os alunos foram submetidos a uma Atividade Investigativa.

No que se refere à segunda etapa, com base no perfil da turma e seu conhecimento prévio relativo ao tema abordado, foi elaborado um plano de intervenção em cima do que foi apresentado como maior dificuldade pelos alunos através dos diagnósticos da primeira etapa. A seguir, a descrição de cada uma das etapas do nosso trabalho.

3.1 1ª Etapa - Investigação

Como primeiro passo para iniciar essa etapa de investigação, foi realizado com os alunos um diálogo descontraído sobre suas facilidades e dificuldades em Matemática, principalmente no que diz respeito às situações em que é encontrada a multiplicação.

Durante essa conversa os alunos se mostraram interessados e participativos e relataram que o desenvolvimento do algoritmo da multiplicação não é uma dificul-

dade para eles, bem como o domínio da tabuada, mas mostraram ter muitas dúvidas em situações problemas que envolvem o princípio multiplicativo. Para essa conversa foi necessária uma aula.

Em um segundo momento após a finalização da conversa com os alunos, esses responderam a um questionário (Anexo A) composto de 15 questões, objetivando levantar o perfil no que diz respeito ao histórico familiar e escolar dos 24 alunos presentes na pesquisa, para que fosse então traçado o perfil da turma.

Depois de uma análise detalhada deste perfil e das dificuldades relatadas pelos alunos, foi elaborada uma Atividade Investigativa (Anexo B), de caráter qualitativo contendo seis questões sobre multiplicação (algoritmo e tabuada) e situações problemas envolvendo o princípio multiplicativo.

No terceiro e último momento dessa primeira etapa os alunos foram submetidos à Atividade Investigativa, com o intuito de comprovar e diagnosticar em que grau se encontrava as dificuldades relatadas pelos alunos.

Para a realização da Atividade Investigativa os alunos foram orientados a resolverem o que soubessem sem olhar o do colega, para que não interferisse no resultado final da pesquisa. Permaneci em sala durante todo o tempo gasto pelos alunos a fim de solucionar possíveis dúvidas relativas ao procedimento da realização da atividade. Todos responderam com empenho, havendo poucas solicitações de dúvidas.

Com relação às questões que não conseguissem resolver, foi pedido que escrevessem “não sei” ou “não entendi” ao invés de somente deixar em branco, para que não ficasse a dúvida se realmente não sabiam resolver ou se não tiveram tempo suficiente para fazê-la. Já a respeito das questões que resolvessem mentalmente, foi pedido que descrevessem como raciocinaram para resolver a questão.

Todos os alunos da turma participaram da pesquisa de forma voluntária. Vale frisar que, em nenhum momento da Atividade Investigativa, foi solicitado aos alunos que realizassem pesquisas ou estudos adicionais para realização dos testes destinados ao diagnóstico do problema.

Com base nos dados colhidos nesta etapa, relativos ao perfil do aluno e a Atividade Investigativa, foi identificado e mensurado o nível de compreensão dos alunos sobre a multiplicação.

E com base nos resultados encontrados ficou comprovada a dificuldade dos alunos em lidar com situações problemas envolvendo o princípio multiplicativo, o que justificou a Atividade de Intervenção a seguir.

3.2 2ª Etapa – Aplicação da Atividade de Intervenção

Foi proposto aos alunos que se trabalharia situações problemas envolvendo combinações com o uso de materiais concretos, objetivando melhor aprendizado e motivação, as aulas seriam mais atrativas provocando o pensamento crítico e uso da linguagem matemática.

Os materiais apresentados seriam manipulados, testados, aplicados ao conceito trabalhado, verificando sua autenticidade e enriquecendo o contexto do conteúdo. Em seguida, serão propostas novas atividades, resolução de exercícios e dentro das possibilidades, novas pesquisas.

As atividades ocorreram durante quatro aulas como se destaca no texto a seguir, onde se coloca o desenvolvimento do que foi aplicado.

Inicialmente, entreguei a cada aluno uma folha (Anexo C) contendo quatro situações problemas envolvendo o princípio multiplicativo, estes foram orientados a lerem as quatro situações e a analisarem individualmente, pensando como poderiam resolver cada uma.

Assim foi feito durante dez minutos. Então pedi a eles que se dividissem em quatro grupos de seis pessoas e entreguei a cada grupo um pacote de tampinhas de garrafas Pet, de cores variadas.

Ao entregar o material começaram a surgir as seguintes perguntas:

- É para separar as tampinhas em cores?
- Pode dar um pouquinho pra cada um ou vai ficar tudo junto?
- A gente só pode usar as tampinhas ou pode usar outro material?
- É só fazer ou a gente tem que anotar o que fez?

Então foi explicado que com as tampinhas eles deveriam encontrar formas de desenvolver e solucionar as quatro situações apresentadas na folha que eu os havia entregado. A forma que eles iriam utilizar para desenvolver cada questão ficaria a cargo de cada grupo.

A cada questão resolvida pelo grupo, foi feita uma análise junto ao grupo sobre o que eles desenvolveram e qual a relação desse desenvolvimento com a multiplicação.

Os grupos encontraram formas variadas de resolverem os problemas, o que acabou por enriquecer a discussão final sobre o produto obtido.

Foi preciso duas aulas para o desenvolvimento das quatro questões pelos alunos e suas respectivas anotações.

Os alunos demonstraram grande entusiasmo diante da praticidade, dinamismo e interatividade ocasionados pela atividade em grupo e com materiais concretos manipuláveis.

Assim começaram a desenvolver o que foi proposto. Foi pedido que eles resolvessem na ordem em que se encontravam as situações na folha, para que ficasse mais fácil para se fazer uma comparação entre as soluções dos grupos.

No desenvolvimento das atividades foi usado tampinhas de garrafas Pet, papel sulfite e lápis. O objetivo era trabalhar o reconhecimento do princípio multiplicativo em problemas de análise combinatória.

Uma atividade simples, mas que evidenciou que os alunos ao trabalharem com materiais concretos tem uma melhor visão e representação dos dados do problema.

Os alunos representaram os dados dos problemas utilizando as tampinhas e fazendo as associações necessárias para a resolução dos mesmos, em seguida fizeram as observações necessárias e comparando os resultados obtidos com os dos demais grupos.

Realizada a discussão, foi perguntado a eles se olhando o que eles desenvolveram com as tampinhas eles conseguiriam associar a operação de multiplicação.

Um dos grupos respondeu que sim, que ao observar as associações que fizeram com as tampinhas, era possível mostrar uma resolução através do algoritmo da multiplicação.

Os outros três grupos alegaram ser mais fácil a partir do resultado obtido descobrir como montar o algoritmo o qual iam utilizar.

Fato é que todos os grupos, cada um a sua forma conseguiram resolver as situações propostas.

Em seguida foi proposto que eles observassem os resultados obtidos e os transformassem em multiplicações.

Nessa fase de transformação do concreto para o abstrato foram necessárias algumas intervenções, a fim de orientá-los para que não tomassem um caminho equivocado, mas sempre os levando a repensar o que estavam fazendo para que não concluíssem de forma errada.

Percebeu-se, pois que o Princípio Multiplicativo foi bem compreendido e não ocorreu simplesmente pela memorização, mas pela percepção demonstrada no uso do material concreto.

Após a concretização dessa fase, foram realizadas novamente as duas questões aplicadas anteriormente na Atividade Diagnóstica, que geraram a elaboração dessa intervenção por serem as que ocorreram o maior índice de erros.

4. RESULTADOS

O desenvolvimento do projeto permitiu visualizar as dificuldades do aluno em relação ao conteúdo, conceitos e até mesmo a associação das situações abstratas com os materiais concretos.

No decorrer do processo de aplicação das atividades propostas com o uso das tampinhas observou-se que os alunos venceram dificuldades e melhoraram o entendimento de conceitos matemáticos envolvidos.

4.1 Resultado e análise da atividade investigativa

A Atividade Investigativa (Anexo B) foi a primeira atividade aplicada na turma. Composta de 6 questões que objetivava diagnosticar o conhecimento dos alunos sobre o uso da multiplicação bem como o reconhecimento do princípio multiplicativo e suas diversas formas de representação na resolução de situações-problemas.

A primeira pergunta buscava investigar os procedimentos para a resolução do algoritmo da multiplicação e do domínio da tabuada que o aluno trazia consigo tal como entes matemáticos associados a estes.

É evidente que o domínio da tabuada e a resolução de “continhas” de multiplicação são de suma importância e que a dificuldade dos alunos no que se refere a este conteúdo repercute negativamente e diretamente na aprendizagem do conteúdo.

Isso fica mais evidenciado, devido ao grande número notas baixas e reprovação na Disciplina de Matemática como elucida Silva (2002) quando afirma que, de acordo com sua experiência docente concomitantemente a sua pesquisa, o motivo do grande número de evadidos ou reprovados se dá pelo desconhecimento de elementos fundamentais da Matemática.

Ao analisar as respostas dadas pelos alunos nas questões de 1 a 4 da Atividade Investigativa foi constatado que a maioria dos alunos respondeu de forma correta a todas essas questões, como podemos observar nos gráficos abaixo.

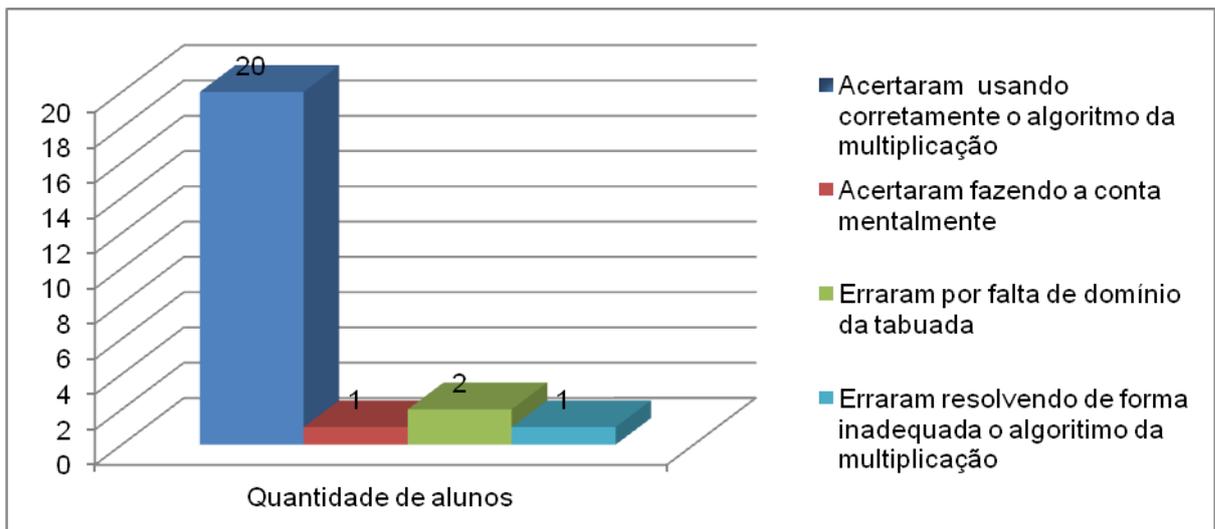


Gráfico 1- Erros e acertos da Questão 1

Os alunos classificaram a Questão 1 como fácil, e isso é claramente demonstrado com o Gráfico 1, onde se percebe que praticamente 90% da turma respondeu de forma correta esta questão.

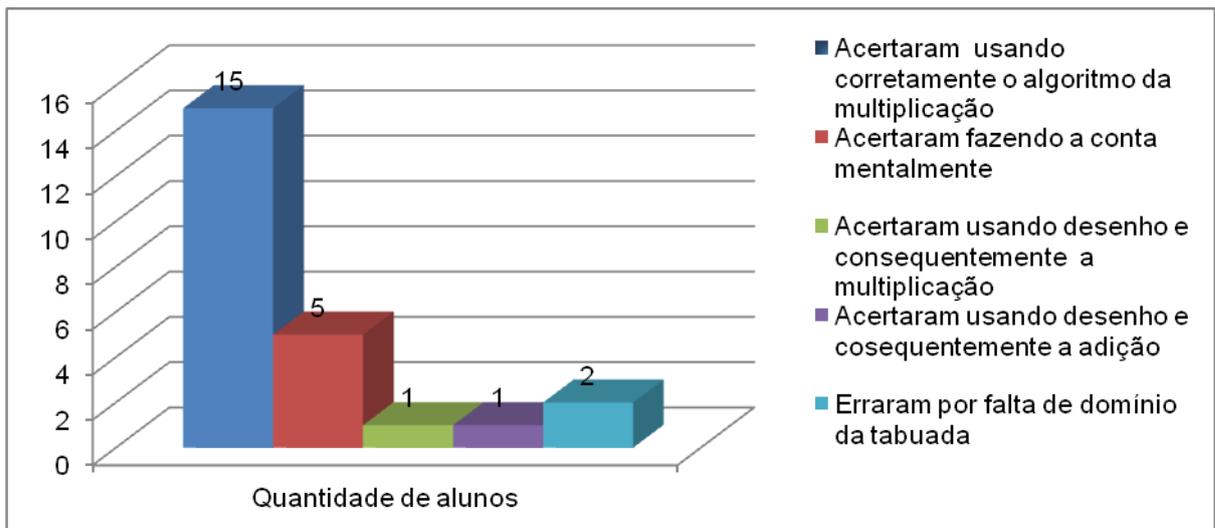


Gráfico 2: Erros e acertos relativos à Questão 2.

Na Questão 2, que também foi classificada como fácil pelos alunos, e acrescentaram ainda que seria mais fácil do que a questão 1, e isso pode ser observado no Gráfico 2, onde há uma diminuição no índice de erros.

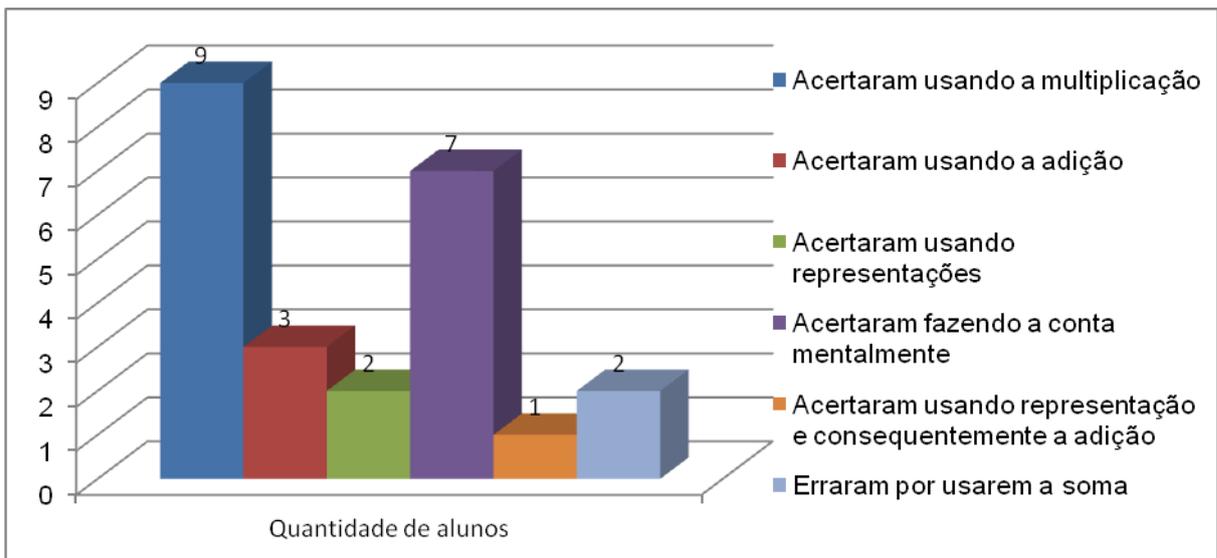


Gráfico 3 – Erros e acertos relativos à Questão 3

Assim como as questões anteriores, a Questão 3 apesar de uma maior diversidade de resoluções, também obteve um grande índice de acertos, segundo alguns alunos ela era um pouco mais difícil pelo fato de ser uma multiplicação por número decimal, o que explica a opção dos alunos por outras formas de resolução.

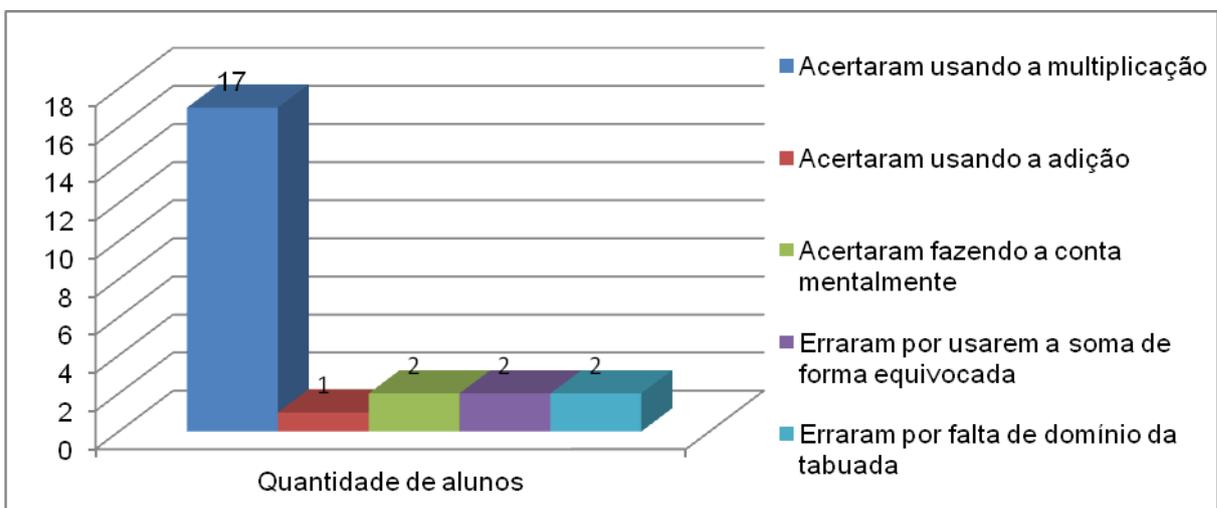


Gráfico 4- Erros e acertos relativos à Questão 4

A Questão 4 também foi considerada pelos alunos como uma questão fácil, como podemos perceber o índice de acertos novamente foi bem maior do que o de erros.

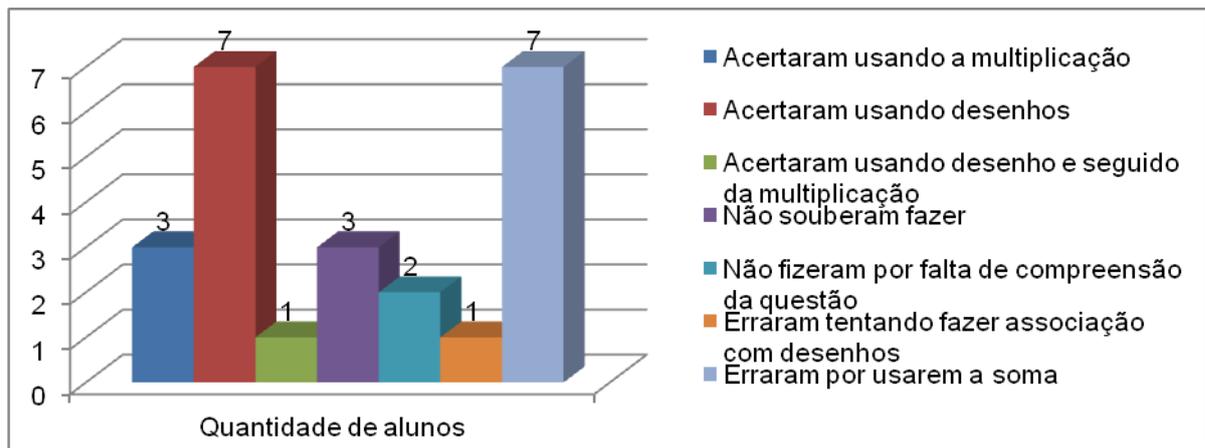


Gráfico 5- Erros e acertos relativos à Questão 5

Como podemos perceber no Gráfico 5, a Questão 5 que foi classificada pelos alunos como sendo de nível médio de dificuldade, realmente apresenta um crescimento considerável na quantidade de erros apresentados pelos alunos.

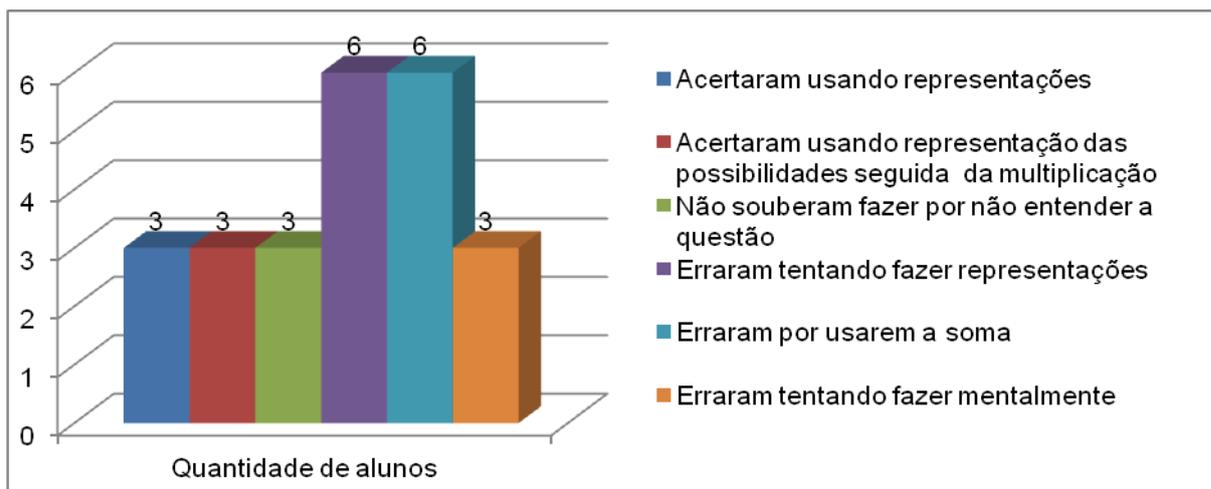


Gráfico 6 – Erros e acertos relativos à Questão 6.

Ao analisar o Gráfico 6, é possível perceber o quanto caiu a quantidade de acertos por parte dos alunos, o que comprova o alto grau de dificuldade citado pelos alunos com relação a esta questão.

Os alunos demonstraram nas questões 5 e 6, a dificuldade que possuem em reconhecer o princípio multiplicativo, bem como formularem estratégias para o desenvolvimento da questão.

De acordo com os gráficos apresentados, as questões de 1 a 4 foram resolvidas acertadamente pela maioria dos alunos, não sendo assim motivo de preocupa-

ção em se tratando de grupo, evidentemente que se precisa intervir separadamente nos casos de erro mesmo que sendo a minoria, mas é um caso para estudos futuros.

No entanto as questões 5 e 6 obtiveram um grande índice de erros. Esses erros ocorreram de várias formas.

Pessoa e Borba, citadas anteriormente, em pesquisa classificaram as dificuldades dos alunos em lidar com situações problemas que envolvem a Análise Combinatória, e em concordância com elas, esses níveis também foram observados nas resoluções apresentadas pelos alunos.

O erro mais frequente na questão 5, foi cometido por sete alunos que ao tentarem resolver a questão, trocaram o algoritmo da multiplicação pelo da adição, ocasionado pela falta de reconhecimento do princípio multiplicativo, como está exemplificado abaixo.

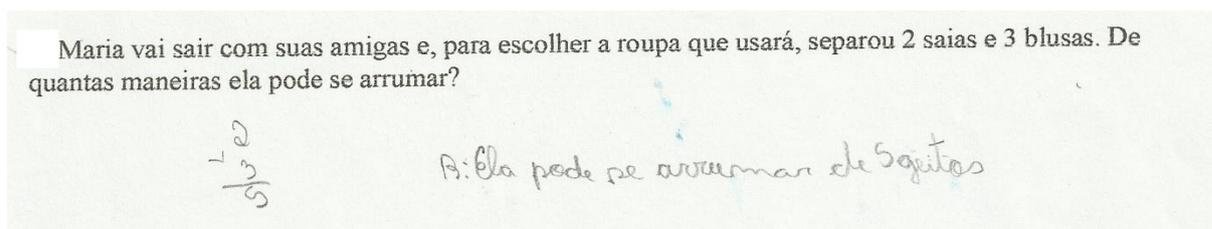


Figura 1 – Erro cometido pelo Aluno I na resolução da Questão 5.

O mesmo erro ocorreu também na Questão 6, sendo cometido por 6 alunos o que afirma a dificuldade dos alunos em lidar com o princípio multiplicativo, como apresentado abaixo.

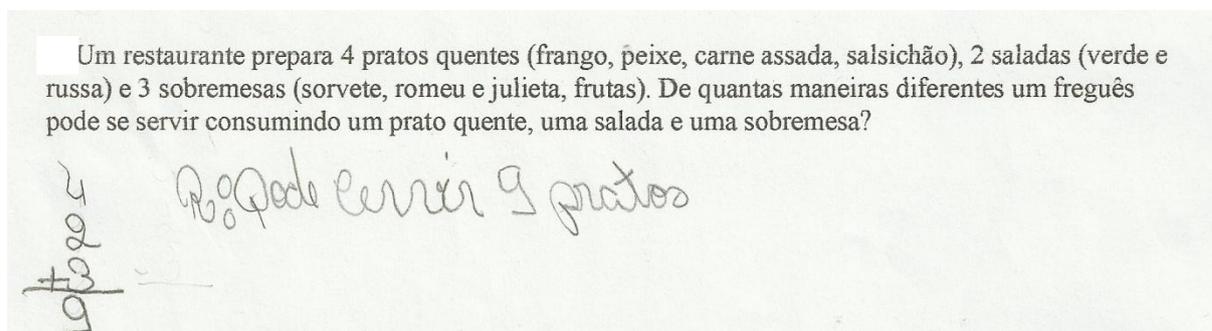


Figura 2 – Erro cometido pelo Aluno R na resolução da Questão 6.

Nota-se que tanto o erro cometido na resolução exemplificada na figura 1, quanto os erros na resolução exemplificada na figura 2, segundo Pessoa e Borba é devido à ausência de solução combinatória.

Outro erro cometido nas questões 5 e 6, como será exemplificado a seguir, foi na tentativa de resolvê-las através de desenhos ou representações diversas, mas sem uma finalização correta.

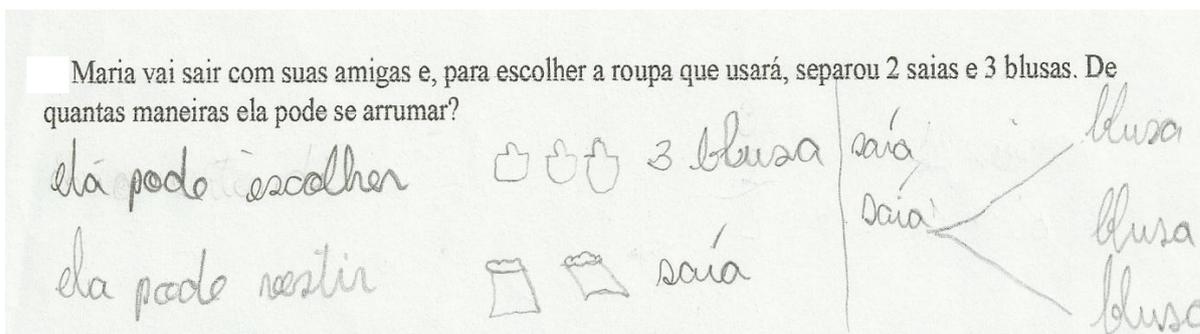


Figura 3 – Erro cometido pelo Aluno C na resolução da Questão 5

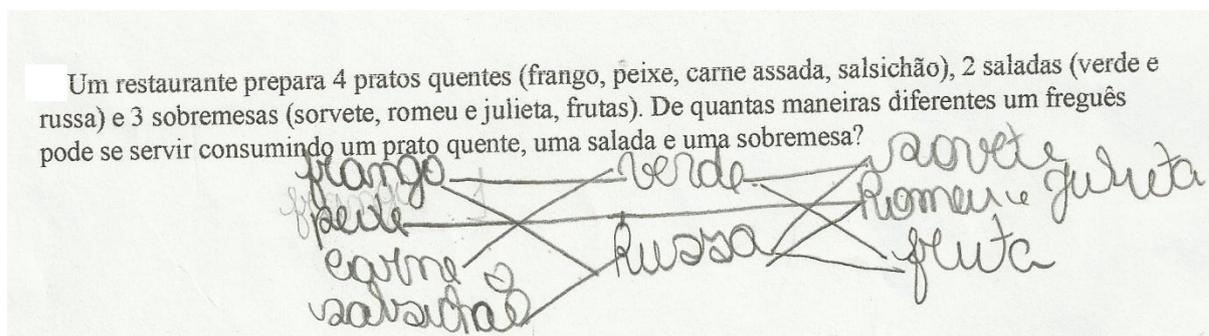


Figura 4 – Exemplo 4 – Erro cometido pelo Aluno O na resolução da Questão 6

Ainda segundo Pessoa e Borba nesse erro percebe-se a presença de resolução combinatória, onde a uma relação coerente entre a representação e os dados fornecidos pelo problema, porém sem finalização ou com uma finalização equivocada.

Outra situação observada na resolução da Questão 5 foi a resolução através de representações que obteve um índice elevado de acertos, já esse tipo de resolução na questão 6, foi a de maior índice de erros, isso se deve ao fato de as representações serem válidas para situações de combinação com poucas possibilidades, já quando as possibilidades aumentam os alunos tendem a perder-se durante o desenvolvimento. Como exemplo abaixo.

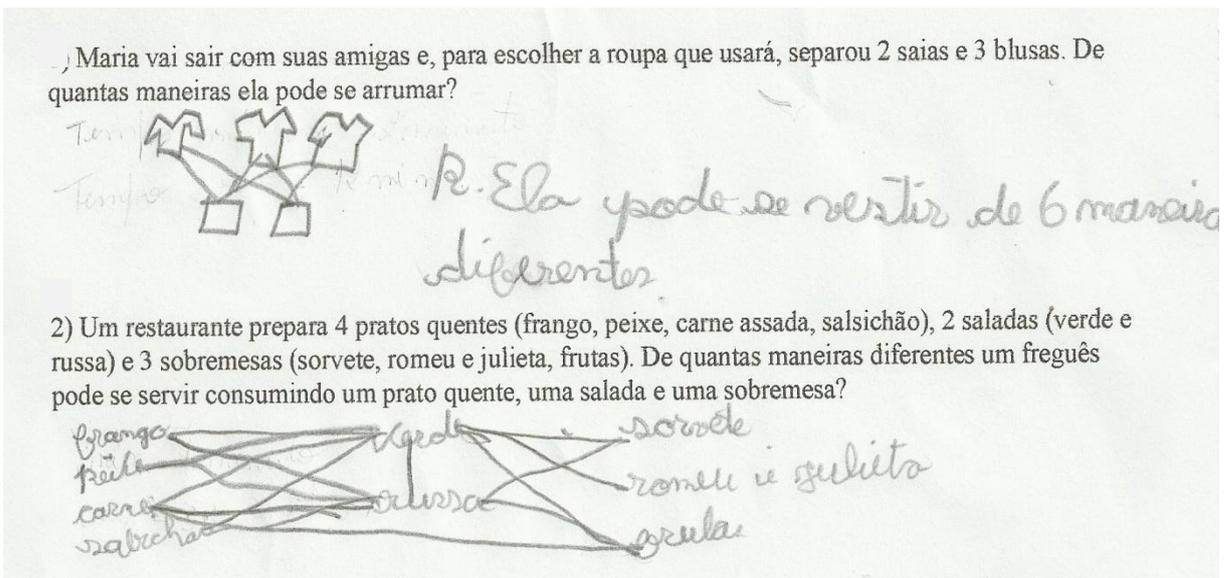


Figura 5 – Exemplo 5 – Comparativo entre as resoluções do Aluno D para as questões 5 e 6.

Observando os exemplos e os gráficos de resultados apresentados neste capítulo, fica evidente necessidade da aplicação da Atividade de Intervenção no que diz respeito ao reconhecimento e emprego do princípio multiplicativo na resolução de situações problematizadas de análise combinatória.

4.2 Resultado e análise da atividade de intervenção

Após a realização da etapa de Investigação e constatação do problema foi desenvolvida a Atividade de Intervenção (Anexo C), com o objetivo de oportunizar situações de aprendizagem que promovam, a partir de contextos abstratos, formas concretas de trabalho, a fim de que o aluno utilize representações de números naturais para compreender e resolver situações problemas de combinação associando-as ao princípio multiplicativo.

As atividades propostas foram realizadas em grupo com o intuito de motivar a colaboração melhorando o desempenho dos alunos que apresentavam maior dificuldade.

Na primeira situação apresentada, os alunos mostraram ter dificuldade em começar a resolver. Então foram fazendo tentativas a fim de chegar a um resultado, neste momento foi necessária uma intervenção, até que eles tivessem condições de prosseguirem sozinhos.

Na realização da primeira situação os Grupos A e D primeiramente definiram que cada cor de tampinha representaria uma peça do vestuário, então começaram a montar a representação com as tampinhas, partindo da peça que possuía maior número, no caso as camisetas, sendo assim, colocaram sobre a mesa uma tampinha representando cada camiseta e em seguida colocaram a tampinha representando uma das bermudas com cada uma delas e assim fizeram até que formassem pares de todas as tampinhas que representavam as camisetas com todas que representavam as bermudas.

Ao passo que os Grupos B e C atribuíram a cada membro do grupo que peça do vestuário eles seriam e distribuíram para cada, uma quantidade de tampinhas, e assim começaram. Cada aluno que representava uma camiseta colocava uma tampinha na mesa, em seguida o aluno que representava uma das bermudas colocava tampinhas formando pares com as camisetas e assim foi feito até que todos que representavam as bermudas colocassem tampinhas formando os pares.

Todos os grupos conseguiram alcançar o resultado correto. Mesmo usando estratégias diferentes. Como pode ser observado nas Fotos 1 e 2 em anexo.

Na resolução da segunda situação os quatro grupos coincidentemente resolveram da mesma forma. Eles associaram a tampinha à moeda, e consideraram um lado dela como cara e o outro como coroa e assim foram montadas de três em três os possíveis resultados do lançamento da moeda. Demonstrada na Foto 3 em anexo.

A segunda situação foi considerada fácil pelos alunos, o que explica o fato de todos os grupos conseguirem resolvê-la sem necessidade de intervenção.

Em contrapartida, a questão três foi motivo de muitas dúvidas e assim necessitando intervenção.

Os grupos B e C sentiram menos dificuldade, do que os grupos A e D, pois seguiram a mesma estratégia da primeira situação, a princípio ficaram meio perdidos, pois havia uma maior variedade nos dados, mas após intervenção prosseguiram na mesma estratégia e mesmo assim conseguiram resolver e chegar a um resultado correto.

Já o Grupo A, precisou mudar um pouco a estratégia que adotaram na primeira situação, então escreveram em folhas as opções de cardápio e dividiram as tampinhas (Foto 4 em anexo) em cada folha iniciando o processo de formação das combinações até que formassem todas possíveis.

O Grupo B partiu para a mesma estratégia dos Grupos B e C. Tomaram como ponto de partida o prato principal, formando todas as combinações possíveis com um deles, foi quando perceberam que se haviam cinco opções de prato principal, então bastava multiplicar a quantidade de opções que encontraram com um dos pratos principais por 5.

Ao resolverem a quarta e última situação, já dominavam bem o processo de representação dos dados e não encontraram dificuldades em resolvê-la, usando cores variadas para representar cada posição do assento como também as posições do encosto (foto 5 em anexo), formando assim todas as possibilidades.

Contudo os alunos foram levados a analisar como poderiam resolver tais situações sem usarem as representações, e os quatro grupos apresentaram soluções utilizando a multiplicação.

Ao término da Atividade de Intervenção, foi feita uma discussão sobre os resultados e os alunos apresentaram as contribuições que a atividade trouxe para eles.

Finalizando a segunda etapa os alunos voltaram a responder as questões 5 e 6 da Atividade Investigativa e ficou comprovada a eficácia da atividade de Intervenção quando a maioria dos alunos responderam corretamente as questões e vários alunos ainda fizeram representações dos dados comprovando o resultado encontrado o uso da multiplicação. Ficando assim comprovada a eficácia da metodologia desenvolvida.

5. CONCLUSÃO

No início da apresentação desse projeto de intervenção foi proposto apresentar materiais manipuláveis (tampinhas de garrafa) e sua relação com o ensino aprendizagem, verificando sua aplicabilidade, aceitação pelos alunos, e analisando se seu uso traz algum benefício para a aprendizagem e reconhecimento do princípio multiplicativo presente em situações problematizadas envolvendo combinação.

Na realidade a aplicação e uso do material concreto permitiram identificar algumas carências de conceitos básicos na formação dos alunos, que interferem nos resultados em se tratando de cálculos, e transição do abstrato para o concreto.

Os resultados obtidos não nos parecem determinantes do conhecimento formal, mas nos levam a refletir sobre a importância de se saber o que está fazendo, não só fazer cálculo por cálculo, mas calcular aquilo que se percebe da realidade, ou seja, saber o que está fazendo.

Sendo assim, acredito que o uso de materiais concretos manipuláveis desde as séries iniciais levem o aluno a desenvolver o senso crítico, o que propicia análises, investigações, resolução de problemas mais complexos, argumentações, compreensão da realidade.

Contudo, pude perceber que os alunos sentiram-se mais motivados e com vontade de aprender. Nas atividades desenvolvidas foi notório o envolvimento dos alunos, a participação nos grupos, a cooperação e a facilidade para entender o porquê dos cálculos.

A avaliação foi satisfatória, pois percebi o entendimento dos alunos quando os questioneei sobre determinados conceitos. Os próprios alunos perceberam a veracidade dos cálculos utilizados, pois podiam fazer representações e estimativas e depois associá-las a um cálculo envolvendo o algoritmo da multiplicação, trabalhando conceitos básicos já aprendidos, os resultados foram surpreendentes. O uso das tampinhas foi muito bom, pois com elas nas representações feitas com elas os alunos percebiam nitidamente possibilidades e conseqüentemente relacioná-las ao princípio multiplicativo. Ainda ocasionou e grande movimentação e questionamentos, assim como de verificações e sistematizações, onde os alunos percebiam através do material utilizado a importância nos cálculos através da multiplicação em situações do cotidiano.

Finalizando o projeto, trabalhamos novamente as questões com maior índice de erros da atividade investigativa e foi muito satisfatório resultado apresentado pelos alunos.

Sendo assim o uso de materiais concretos manipuláveis juntamente com o trabalho em grupo proporciona vantagens no desenvolvimento cognitivo dos alunos, assim como no campo afetivo e psicomotor. As atividades desenvolvidas permitiram mais autoconfiança e auto-segurança, e a matemática torna-se mais prazerosa, com isso justifica-se o uso de materiais concretos mesmo que esses não atendam os requisitos matemáticos com o rigor das definições encontradas nos livros.

Acredito que o uso de materiais concretos manipuláveis no 6º ano, como nas séries iniciais, leve o aluno a desenvolver o senso crítico, o que propicia análises, investigações, resolução de problemas mais complexos, argumentações, compreensão da realidade.

Pode-se constatar então que o objetivo esperado foi alcançado, pois os alunos conseguiram assimilar o princípio multiplicativo, transformando representações em algoritmos da multiplicação, facilitando assim o cálculo de situações com grande quantidade de gráfico, onde a representação torna-se inviável.

REFERÊNCIAS

AZEVEDO, M. V. R. de. Jogando e Construindo Matemática. São Paulo, VAP, 1999.

BRASIL, MEC. Parâmetros Curriculares Nacionais. Matemática. 1º e 2º ciclos. Brasília: Secretaria de Ensino Fundamental, 1997.

CARDOSO, V. C. Materiais didáticos para as quatro operações. São Paulo, CAEMI-ME- USP, 2005.

FIORENTINI, D.; MIORIM, M. Â. Uma reflexão sobre o uso de materiais concretos e jogos no Ensino de Matemática. Boletim SBEM – SP, Ano 4, nº 7 (1990). Disponível em: <http://www.matematicahoje.com.br/telas/sala/didaticos/recursos_didaticos.asp?aux=C>, acesso em 07/07/12.

MICOTTI, Maria Cecília Oliveira. O ensino e as propostas pedagógicas. In: BICUDO, Maria.

NACARATO, A. M. Eu trabalho primeiro no concreto. Revista de Educação Matemática. São Paulo, SBEM, Ano 9, nº 9-10 (2004-2 005).

PAIS, L. C. Uma análise do significado da utilização de recursos didáticos no ensino da geometria. Reunião, Caxambu, 2000. Disponível em <<http://www.anped.org.br/reuniões/23/textos/1919t.PDF>>, acesso em 30/05/12.

PARANÁ. Secretaria de Estado da Educação. Diretrizes curriculares de matemática para a educação básica. Curitiba, 2006.

PESSOA, C., BORBA, R.. O Desenvolvimento do Raciocínio Combinatório na Escolarização Básica. EM TEIA | Revista de Educação Matemática e Tecnológica Ibero americana, América do Norte, 1, jun. 2010.

SOARES, Maria Teresa; MORO, Maria Lúcia. Psicogênese do raciocínio combinatório e problemas de produto cartesiano na escola fundamental. Anais do III Seminário Internacional de Pesquisa em Educação Matemática. Águas de Lindóia, SP, 2006.

VIGGIANI, Aparecida. Pesquisa em educação matemática: concepções e perspectivas. São Paulo: Ed. UNESP, 1999, p.153-167.

ZACHARIAS, V. L. C. Pestalozzi. Disponível em: <<http://www.centrorefeducacional.com.br/pestal.html>>, acesso em 22/05/12.

_____. Piaget. Disponível em: <<http://www.centrorefeducacional.com.br/piaget.html>>, acesso em 25/05/12.

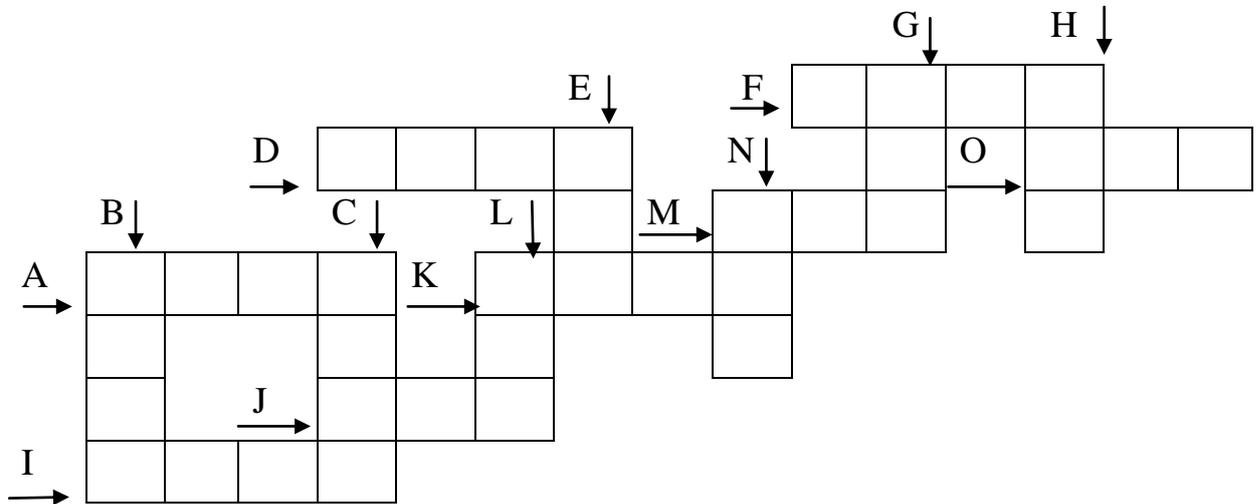
ANEXOS

ANEXO 1 – Questionário Sociocultural

1. Você é novato no 6º ano? () sim () não
2. Você já foi reprovado em alguma série? () sim () não
Quantas vezes? _____
3. Você mora no bairro onde está localizada a escola? () sim () não
4. Você utiliza transporta para vir e voltar da escola? () sim () não
Qual? _____
5. Qual o nível de escolaridade do seu pai? _____
E da sua mãe? _____
6. Qual a idade do seu pai? _____ E da sua mãe? _____
7. Qual a profissão do seu pai? _____
E da sua mãe? _____
8. Qual (is) a(s) sua(s) matéria(s) preferida(s)? _____
9. E qual (is) você tem mais dificuldades? _____
10. Qual a sua expectativa de vida? _____
11. O que você faz no tempo livre? _____
12. Você participa dos projetos extraclasse, oferecidos pela escola? _____

ANEXO 2 - Atividade Investigativa

1) Complete a cruzadinha resolvendo as operações:



A) 568×4
B) 656×4
C) 248×9
D) 536×4
E) 82×5
F) 442×4
G) 130×6
H) 420×2
I) 2431×2
J) 124×3
K) 1023×3
L) 44×8
M) 35×4
N) 33×6
O) 105×4

2) Quantas rodas existem em 8 carrinhos?

3) Vanessa tem quatro vezes mais conchas que Carla. Carla tem 15 conchas. Quantas conchas têm Vanessa?

4) João comprou 6 lápis, cada um custou 50 centavos, quantos reais ele gastou?

5) Maria vai sair com suas amigas e, para escolher a roupa que usará, separou 2 saias e 3 blusas. De quantas maneiras ela pode se arrumar?

6) Um restaurante prepara 4 pratos quentes (frango, peixe, carne assada, salsichão), 2 saladas (verde e russa) e 3 sobremesas (sorvete, Romeu e Julieta, frutas). De quantas maneiras diferentes um freguês pode se servir consumindo um prato quente, uma salada e uma sobremesa?

ANEXO 3 - Desenvolvimento da Intervenção

1) Para ir ao clube Junior deseja usar uma camiseta, uma bermuda e um par de tênis. Sabendo que ele dispõe de seis camisetas, quatro bermudas e apenas um par de tênis, e quantas maneiras distintas poderá vestir-se?

2) Ao lançarmos sucessivamente 3 moedas diferentes, quantas são as possibilidades de resultado?

3) Um jantar constará de três partes: entrada, prato principal e sobremesa. De quantas maneiras distintas ele poderá ser composto, se há como opções três entradas, cinco pratos principais e dois tipos de sobremesa?

4) Num banco de automóvel o assento pode ocupar 6 posições diferentes e o encosto 5 posições, independente da posição do assento. Combinando o assento e o encosto, quantas posições diferentes este banco pode assumir?

5) De quantas maneiras diferentes pode se vestir uma pessoa que tenha 5 camisas, 3 calças, 2 pares de meias e 2 pares de sapatos?

ANEXO 4 – Autorização da diretora para o desenvolvimento e uso do nome da escola neste trabalho.



Escola Municipal "Jair Noronha"
Ensino Fundamental 1º ao 9º ano
Portaria 99.692, de 12-11-92 da SEE/MG.

AUTORIZAÇÃO

Autorizo a **Rafaela Deodoro Rezende**, portadora da carteira de identidade de número MG-10.878.394, a utilizar o nome verídico desta instituição escolar em seu trabalho de conclusão do Curso de Especialização apresentado como requisito parcial para a obtenção do título em Especialista em Ensino de Matemática, pelo curso de Pós Graduação Lato Sensu em Docência na Educação Básica, da Faculdade de Educação/ Universidade Federal de Minas Gerais.

Cleide Helena de Faria
Diretora Escolar

Cleide Helena de Faria
Esc. Municipal "Jair Noronha"
Diretor II - Portaria 119/2009

Escola Municipal "Jair Noronha"
Ensino Fundamental 1ª a 8ª Série
Portaria 99.692, de 12/11/92 da SEE/MG
Rua Francisco Lobo, 2.684 - B. Moinhos
Conselheiro Lafaiete - Minas Gerais

ANEXO 5 – Fotos da realização do trabalho



FOTO 1 – Representação elaborada pelos alunos da situação 1 da atividade de intervenção – Grupo A



FOTO 2 – Representação elaborada pelos alunos da situação 1 da atividade de intervenção - Grupo B



FOTO 3 – Representação elaborada pelos alunos da situação 2 da atividade de intervenção



FOTO 4 – Representação elaborada pelos alunos da situação 4 da atividade de intervenção



FOTO 5 – Primeiros passos para a elaboração das representações pelos alunos na atividade de intervenção

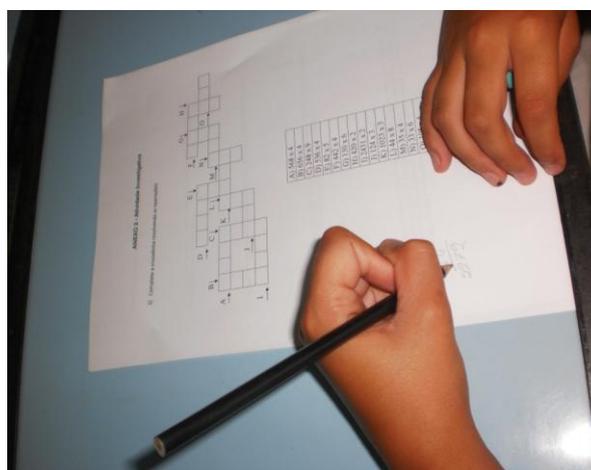


FOTO 6 – Aluno resolvendo a primeira parte da atividade investigativa.

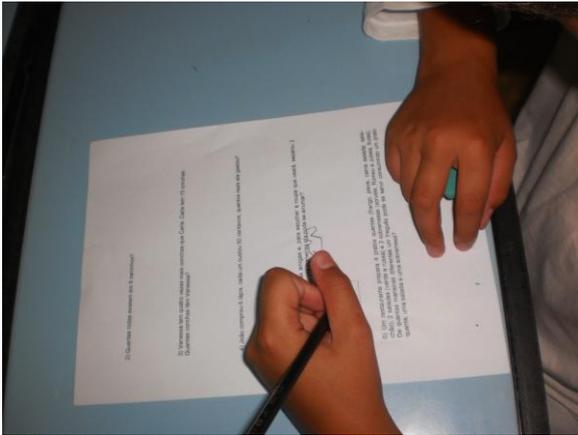


FOTO 7 – Aluno resolvendo a segunda parte da atividade investigativa



FOTO 8 – Fachada da Escola Municipal Jair Noronha.