



## **Uma experiência baseada em Análise de Erros utilizando da Modelagem Matemática para a superação das dificuldades em Multiplicação e Divisão (CO)**

Lucieli Martins Gonçalves **Descovi**  
Prefeitura Municipal de Três Coroas  
Brasil

lucielidescovi@hotmail.com

Renata Brito **Pereira**  
Prefeitura Municipal de Três Coroas  
Brasil

renavini@hotmail.com

Vivian Regina **Marmitt**  
Prefeitura Municipal de Três Coroas  
Brasil

vivi.marmitt@yahoo.com.br

### **Resumo**

Neste artigo, será apresentada uma comunicação científica baseada em Análise de Erros e Modelagem matemática desenvolvida com estudantes do 6º ano do Ensino Fundamental de uma escola da rede pública. O trabalho é um projeto inicial para futuras pesquisas proposto pelo grupo de professores pesquisadores da cidade de Três Coroas no Estado do Rio Grande do Sul. O objetivo da proposta é o de analisar respostas apontadas as questões específicas envolvendo multiplicação e divisão, identificando por meio da metodologia de análise de erros as dificuldades dos estudantes, traçando estratégias para reduzi-las. Os professores pesquisadores aplicaram dois testes, em que, no primeiro, os estudantes tinham que responder questões simples de multiplicação e divisão; no segundo teste, os estudantes responderam situações problemas. As repostas dadas pelos estudantes revelaram alguns tipos de erros cometidos por eles; detectadas pelo professor investigador, revelando assim algumas dificuldades que foram superadas por meio do método de ensino modelagem matemática.

*Palavras chaves:* análise de erros, modelagem matemática, dificuldades de aprendizagem.

### **Introdução**

Dados estatísticos mostram que, ao iniciar a vida escolar no 1º ano do Ensino Fundamental, os estudantes demonstram uma grande aptidão em aprender matemática. Mas, ao chegar no 6º ano do Ensino Fundamental, os índices diminuem, mostrando as dificuldades dos estudantes em aprender conteúdos que necessitam da aplicação dos conceitos de multiplicação e divisão. Para analisar essa realidade foi realizado um levantamento junto a secretária municipal de educação de Três Coroas, verificando os índices de reprovação escolar no 6º ano do ensino fundamental ao longo dos últimos seis anos. Os resultados foram organizados no gráfico, conforme figura 1:

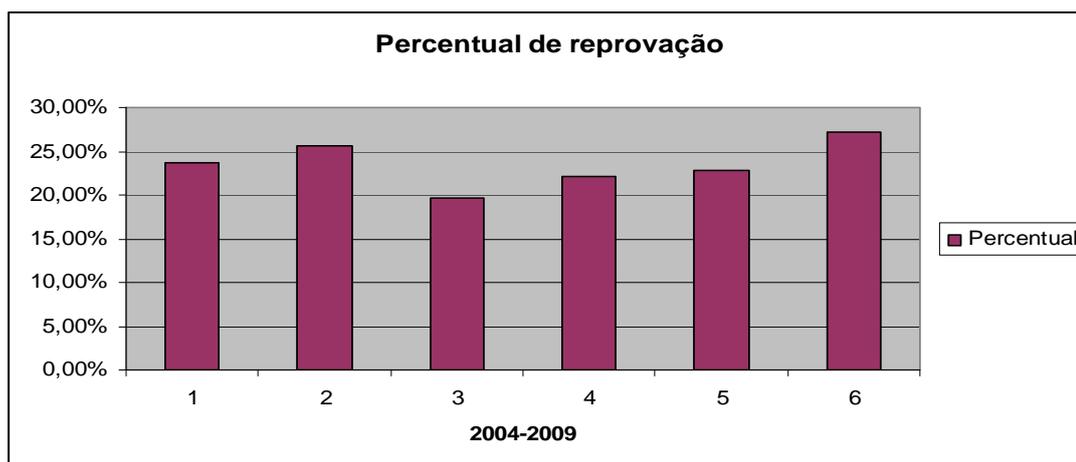


Figura 1. Gráfico do percentual de reprovação referente ao sexto ano do Ensino Fundamental segundo a Secretaria de Educação de Três Coroas/RS.

Com esses dados estatísticos, as pesquisadoras optaram por aplicar a pesquisa com estudantes do 6º ano, por meio da Análise dos Erros, para classificar os erros dos seus alunos. Para isso, foi usado o método de ensino Modelagem Matemática, visando a uma superação das dificuldades.

Ao avaliar a resposta dada pelo estudante, não somente pelo produto final, mas pelo processo de resolução da questão, o professor pode analisar a forma com que o estudante solucionou a questão, descobrindo a estratégia que o estudante utilizou. O objetivo dessa prática é detectar quais as suas dificuldades para a resolução dos problemas e construir hipóteses sobre os erros. Dessa forma, segundo Borasi (1996), a análise de Erro se torna uma ferramenta para a aprendizagem de matemática.

### Contribuições da investigação de Análise de Erros

Análise de Erros permite ao professor (re)planejar as suas aulas, focando apenas nas dificuldades dos alunos encontradas por meio da Análise de Erro. O professor poderá desafiar o estudante a superar os seus erros, fazendo-lhes perceber qual foi a parte do processo da solução que eles erraram. Segundo Cury (2008):

Como base nas sugestões para o uso dos erros, destaco a idéia de que o erro se constitui como um conhecimento é um saber que o aluno possui, construído de alguma forma, e é necessário elaborar intervenções didáticas que desestabilizem as certezas, levando o estudante a um questionamento sobre as suas repostas (p. 80)

Ao ser desenvolvido o trabalho com a Análise de Erro, o professor deve observar quais os conceitos que não foram apreendidos ou os objetivos que não foram atingidos para poder seguir com um trabalho baseado dos erros cometidos pelos estudantes. O estudante receberá a sua prova outra vez e poderá observar qual foi o seu erro; por sua vez, o professor poderá continuar desenvolvendo o seu conteúdo, baseando-se nessas análises, a fim de criar assim um vínculo entre o erro e a aprendizagem. Segundo Alvarenga (2009), o professor pode valorizar o erro:

No entanto, o erro pode ser utilizado como fonte de virtude na aprendizagem escolar. O fato de não encontrar a solução desejada indica que o caminho escolhido pelo estudante foi inadequado para determinada necessidade e o resultado encontrado e analisado deve ser usado na busca da solução apropriada. (p. 3)

Com a análise de Erro, o erro se torna necessário para desenvolver o conhecimento matemático no estudante, despertando nele a vontade de superar as suas dificuldades. Tal atividade faz com que o aluno volte o caminho percorrido na resolução do problema com um olhar diferenciado, aplicando uma nova estratégia.

Apenas analisar os erros não sobrepuja dificuldades. Essa ação faz o estudante enxergá-las, mas não superá-las. Para isso é necessária a aplicação de um método que desenvolva o pensamento matemático. Algo que desenvolva no estudante uma aprendizagem significativa, como, por exemplo, no método de ensino Modelagem matemática.

Segundo Bassanesi (2002), a Modelagem Matemática é a arte que tem a capacidade de transformar problemas reais em problemas matemáticos “e resolvê-los interpretando suas soluções na linguagem do mundo real”. Tem-se discutido muito sobre a inclusão da modelagem matemática no currículo e Bassanesi (1994) apresenta cinco argumentos para que isso aconteça: “motivação, facilitação da aprendizagem, preparação para utilizar a matemática em diferentes áreas, desenvolvimento de habilidades gerais de exploração e compreensão do papel sócio-cultural da matemática”.

Segundo Biembengut e Hein (2000):

A idéia de modelagem suscita a imagem de um escultor trabalhando com argila, produzindo um objeto. Esse objeto é um modelo. O escultor munido de material- argila, técnica, intuição e criatividade – faz seu modelo, que na certa representa alguma coisa seja real ou imaginário. (p. 11).

O método de ensino modelagem matemática faz com que o estudante perceba os momentos e lugares em que poderá utilizar-se da matemática, apresentando problemas reais. Isso exige o desenvolvimento de um modelo para encontrar uma solução. Para que esse procedimento se amplie, o estudante coloca em prática todo o seu conhecimento matemático aprendido até o momento; após a criação do modelo, o estudante terá que aplicá-lo para fazer a verificação, ou seja, se o modelo encontrado atenderá ao problema.

### **Coleta de dados e classificação dos Erros**

Esta investigação classifica-se como qualitativa quanto à forma de abordagem do problema. Para Ludke e André (1986), os dados coletados em uma pesquisa qualitativa

devem ser predominantemente descritivos, devendo o pesquisador estar atento ao maior número possível de elementos estudados.

A experiência relatada neste artigo foi realizada no segundo semestre de 2010, inicialmente, com trinta e dois estudantes de uma turma do sexto ano do Ensino Fundamental de uma escola pública do Município de Três Coroas, Rio Grande do Sul, Brasil. Primeiramente, aplicaram-se duas provas com questões de multiplicação e divisão e situações problemas, para coleta de dados e análise.

A primeira prova aplicada continha vinte três questões, doze de multiplicação e onze de divisão (Anexo 1). Todas as respostas dos alunos obtiveram algum tipo de erro. As questões de multiplicação tiveram um índice de acertos maior que de erros, mas, nas questões de divisão, os números de erros eram maiores do que os números de acertos.

A segunda prova aplicada tinha oito questões, apresentando situações problemas que necessitavam da aplicação dos conceitos de multiplicação e divisão (Anexo 2). Nessa prova, o número de erros superou o número de acertos na maioria das questões, demonstrando a grande dificuldade por parte dos estudantes em interpretar o que estava sendo solicitado na pergunta.

Após a coleta de dados, as provas foram corrigidas. Em uma primeira correção, apenas para identificar se estava certa ou errada; em uma segunda correção, com um olhar mais apurado, procurando detalhes nos erros, ou seja, analisando o processo da solução dada pelos estudantes. As questões com o número maior de erros tiveram seus erros classificados. As questões da primeira prova escolhida para a classificação dos erros foram: a questão 8 de multiplicação e a questão 7 de divisão. Da segunda prova, foram escolhidas as questões: 1, 6 e 8. Os erros foram classificados por meio das letras do alfabeto.

Iniciou-se a classificação dos erros analisando a questão 8:  $745 \times 56$ . Os erros foram ordenados em classes, para que sua análise pudesse ser mais apurada. Nesse caso, surgiram duas classes, que foram denominadas com as letras A e B.

- *Classe A:* Na classe A, estão os erros por falta de atenção, isto é, os estudantes não percebem que estão somando de forma errada, não colocam em ordem os números, esquecem de aumentar as dezenas. Ex:

$$\begin{array}{r} 7^2 4^3 5 \\ \times 56 \\ \hline 447 0 \\ 3505 \times \\ \hline 3952 0 \end{array}$$

Neste exemplo o estudante esqueceu-se de aumentar as casas decimais, não chegando assim ao resultado correto

- *Classe B:* Na classe B estão os erros por falta de compreensão do conteúdo em si, pois erram na tabuada, não conseguem entender que todo número multiplicado por zero é igual a zero. É nesse erro que o estudante demonstra que, mesmo estando no 6º ano do Ensino Fundamental, não compreenderam ainda o que é multiplicar. Ex

$$\begin{array}{r}
 27^2 \ 24^3 \ 5 \\
 \times \ 5 \ 6 \\
 \hline
 44 \ 7 \ 5 \\
 3 \ 72 \ 5 \\
 \hline
 416 \ 2 \ 5
 \end{array}$$

Neste caso o estudante calculou errado  $5 \times 6 = 35$

Conclui-se, com essas análises, que os erros podem surgir por falta de atenção do estudante ao calcular, ou da falta de compreensão do conteúdo. Como a presente pesquisa não visa apenas à classificação dos erros, pretendeu-se, desde o início, encontrar no próprio erro uma forma de superação das dificuldades dos estudantes. Foco-se então apenas nos erros da *Classe B*, para que assim pudéssemos trabalhar com os estudantes que cometeram esse tipo de erro, não apreensão do conteúdo.

Iniciou-se então a categorização dos erros na listagem da segunda tabela, cujos dados mostram os erros de divisão, analisando-os e classificando-os a partir da questão com o percentual mais alto de erros, nesse caso, a questão 7:

- *Classe A*: Na análise dessa questão, não se pode compreendê-la, tinham resoluções impossíveis de decifrar, coisas absurdas surgiram, não foi falta de compreensão da multiplicação, mas falta de organização durante o processo de resolução da atividade.  
Ex

$$\begin{array}{r}
 1044 \overline{)12} \\
 \underline{-84} \quad 717 \\
 204 \\
 \underline{204} \\
 000
 \end{array}$$

Neste exemplo, o estudante não encontrou número menor que 58, onde que mais se aproximasse do dividendo.

- *Classe B*: Observa-se que os erros cometidos ocorrem por falta de atenção, estudantes que, ao fazer a resolução da questão em outro lugar, a copiam errado, trocando o divisor ou o dividendo, como no seguinte exemplo:

$$\begin{array}{r}
 1044 \overline{)18} \\
 \underline{90} \downarrow 58 \\
 144 \\
 \underline{144} \\
 000
 \end{array}$$

Neste exemplo, o cálculo que o estudante resolveu está correto, mas não atendeu a proposta, uma vez que o enunciado do exercício não era esse. O estudante cometeu uma falta de atenção.

- *Classe C*: Corresponde aos erros de multiplicação, como mostra o exemplo a seguir:

$$\begin{array}{r}
 1044 \overline{)12} \\
 \underline{94} \quad 88 \\
 94 \\
 \underline{94} \\
 00
 \end{array}$$

Neste exemplo, além de o estudante multiplicar errado, ele demonstra não saber nenhum conceito de divisão, pois ele não subtraiu do dividendo e ainda repetiu o número.

- *Classe D:* Nesta classe, o estudante comete um erro absurdo, subtraindo de um número menor um número maior e chegando a um resultado errado. A noção de divisão que ele demonstrou ter entendido, o que não estava claro para são os critérios de subtração.

$$\begin{array}{r}
 \text{Ex } 1044 \overline{)12} \\
 \underline{12} \downarrow 12 \\
 24 \\
 \underline{24} \\
 4
 \end{array}$$

Conforme a classificação da segunda prova, verificou-se:

- *Classe A:* Nesta classe, o erro foi cometido por que o estudante não foi capaz de interpretar a proposta. Na hora de aplicar a operação de divisão, ele se confunde e aplica a multiplicação.
- *Classe B:* O estudante faz a interpretação correta e aplica a operação da divisão, mas erra na hora de efetuar o cálculo da divisão. Ex:

$$\begin{array}{r}
 126 \overline{)9} \\
 \underline{9} \downarrow 12 \\
 26 \\
 \underline{18} \\
 8
 \end{array}$$

A questão 6: *A distância da casa de Marquinhos até a sua escola é de 380 m. Quantos metros ele percorre para ir e voltar da escola de segunda a sexta?*

O percentual de erro desta questão foi de 66%, sendo esta uma questão que necessita de uma interpretação do enunciado um pouco maior. O estudante precisa lembrar que há 5 dias entre segunda e sexta e que o estudante vai e volta da escola.

- *Classe A:* O estudante lembrou que de segunda a sexta existem 5 dias e os multiplicou por 380 (distância entre os dois lugares), mas esqueceu de calcular a ida e a volta do estudante até a escola, ou seja, dobrar essa distância. A classificação deste erro então está relacionada à falta interpretação que os estudantes possuem, eles lêem os problemas apenas uma vez, não prestando atenção às informações que passam os olhos.
- *Classe B:* Neste caso, o estudante interpreta a ida e a volta de Marquinhos até a escola, lembra também que de segunda a sexta há 5 dias, mas não sabe qual a operação que deve aplicar, optando pela soma, ou pela divisão.

$$\begin{array}{r}
 380 \\
 +380 \\
 \hline
 760
 \end{array}
 \longrightarrow
 \begin{array}{r}
 760 \overline{) 5} \\
 \underline{5} \phantom{00} \\
 26 \\
 \underline{25} \phantom{0} \\
 10 \\
 \underline{10} \\
 00
 \end{array}
 \qquad
 \begin{array}{r}
 380 \phantom{0} \phantom{0} \\
 +380 \phantom{0} \phantom{0} \\
 \hline
 760 \phantom{0} \phantom{0}
 \end{array}
 \longrightarrow
 \begin{array}{r}
 760 \\
 +5 \\
 \hline
 765
 \end{array}$$

- *Classe C* – Neste caso, o estudante simplesmente não interpreta os dados corretamente e ainda erra na divisão, ignorando algumas informações essenciais do problema. Ex:

$$\begin{array}{r}
 380 \overline{) 5} \\
 \underline{35} \phantom{00} \\
 30 \\
 \underline{30} \\
 00
 \end{array}$$

- *Classe D*: O estudante consegue interpretar todos os dados, aplicando as operações corretas, mas, na hora de calcular, erra, e ainda não apresenta os cálculos efetuados. Dessa forma, não foi possível analisar qual foi o seu raciocínio.

Iniciou-se a categorização dos erros da questão 8, em que o percentual de erro foi de 75%. Essa é a última questão da avaliação; portanto, pode-se associar essa quantidade de erro ao cansaço mental dos estudantes. Por ser a última questão, o estudante já não teria tanta atenção ao realizar as operações da questão 8, sendo que a questão não é tão elaborada assim.

Questão 8: Na escola de Pedro, há 8 classes de 35 estudantes, 5 classes de 33 estudantes e 12 classes de 30 estudantes. Qual é o total de estudantes nessa escola?

- *Classe A*: Este é outro caso de erros absurdos, cálculos sem explicação, alguns somavam e depois dividiam, outros multiplicavam em forma de sequência, multiplicando o valor anterior pelo próximo. Esses estudantes demonstraram não interpretar informação alguma. Exemplo:

$$\begin{array}{r}
 35 \\
 \times 8 \\
 \hline
 280
 \end{array}
 \longrightarrow
 \begin{array}{r}
 280 \\
 \times 5 \\
 \hline
 1400
 \end{array}
 \longrightarrow
 \begin{array}{r}
 1400 \\
 \times 33 \\
 \hline
 4200
 \end{array}
 \longrightarrow
 \begin{array}{r}
 4200 \\
 \times 12 \\
 \hline
 8400
 \end{array}$$

Esses erros, que aparecem no exemplo, são cometidos apenas por um estudante. Ele efetuou todos esses cálculos para tentar resolver apenas um problema. Outro exemplo efetuado ainda nessa classe é a seguinte:

$$\begin{array}{r}
 35 \\
 \times 8 \\
 \hline
 280
 \end{array}
 \longrightarrow
 \begin{array}{r}
 280 \\
 \times 5 \\
 \hline
 1400
 \end{array}
 \longrightarrow
 \begin{array}{r}
 1400 \\
 + 33 \\
 \hline
 1433
 \end{array}
 \longrightarrow
 \begin{array}{r}
 1433 \overline{) 12} \\
 \underline{12} \phantom{00} \\
 23 \phantom{00} \\
 \underline{23} \phantom{00} \\
 00 \phantom{00} \\
 113 \\
 \underline{108} \\
 005
 \end{array}$$

Depois de efetuar todos esses cálculos, a resposta que o estudante apresentou foi de 149 estudantes, ele utilizou todas as operações, não conseguiu interpretar o que o problema estava pedindo, mas não errou ao efetuar os cálculos.

- *Classe B:* Neste caso, a maioria dos estudantes cometeu o mesmo erro. Não é possível entender a noção de multiplicação, eles apenas somaram todas as informações que apareciam no problema.

Exemplo 1	$\begin{array}{r} 35 \\ 30 \\ + 33 \\ \hline 98 \end{array}$	Exemplo 2	$\begin{array}{r} 35 \\ 33 \\ 30 \\ 12 \\ 8 \\ \hline 5 \\ \hline 123 \end{array}$
-----------	--	-----------	--

- *Classe C:* Esta classe representa os erros cometidos nos cálculos. O estudante interpretou corretamente as informações e fez exatamente o que estava sendo solicitado no problema, mas na hora de efetuar os cálculos ele erra na multiplicação. Ex:

$$\begin{array}{r} 35 \rightarrow 33 \rightarrow 30 \quad 300 \\ \times 8 \quad \times 5 \quad \times 12 \quad +165 \\ \hline 280 \quad 165 \quad 300 \quad +280 \\ \hline 745 \end{array}$$

- *Classe D:* Esta classe corresponde aos estudantes que deixaram essa questão em branco, não a efetuaram. Como não perguntamos as justificativas, não sabemos se foi por que não entenderam a questão ou por que não houvera tempo de efetuá-las.

### Experiência do laboratório de Matemática com aplicação da Modelagem Matemática

Após a classificação dos erros, foram selecionados os estudantes que cometeram os erros mais repetidos, ao total dez estudantes. Foram convidados a participar de um laboratório de matemática, no qual eles frequentariam uma vez por semana durante um mês, sendo, no total, quatro encontros de três horas.

No primeiro encontro, foi entregue aos estudantes as suas provas para que eles analisassem seus erros e pudessem solucioná-los. A todo momento, ouvia-se os comentários dos estudantes dizendo “como eu fui errar?”, ou “mas onde está o erro?”, porém via-se nesses estudantes uma vontade de encontrar as respostas certas. No segundo encontro, aplicaram-se situações problemas que exigiam a aplicação de multiplicação e divisão. Os estudantes ainda estavam solicitando a presença do professor, pois ainda estavam inseguros.

No terceiro encontro, a proposta foi de aplicar o método de Modelagem Matemática, por isso o encontro foi realizado no laboratório de matemática. Lá foi solicitado aos estudantes que desenhassem uma planta baixa de uma casa utilizando o *software* X-HOME 3D, para isso, disponibilizou-se as medidas que eles deveriam utilizar, sendo 7 metros de comprimento e 8 de largura.

Após terminarem o desenho, foi questionado aos estudantes: “Quanto custaria construir essa casa?”, “quantos tijolos seriam necessários para construí-la?”, “quanto de cimento seria necessário?”. Iniciou-se então uma pesquisa na internet, para saber quantos tijolos são necessários por cada metro quadrado. Logo após essa pesquisa, iniciou-se outra investigação, para saber os preços dos tijolos.

Pesquisou-se também quanto de cimento seria necessário para cada metro quadrado. Tendo os valores dos tijolos e quanto de cimento seria necessário para a construção da casa, eles tiveram que iniciar o cálculo dos metros quadrados da casa. Logo após esses cálculos, eles tiveram planejar como iriam saber os valores que gastariam em todos os metros quadrados.

A busca por um modelo de cálculo pelos alunos era uma atividade interessante. Eles não desistiram em nenhum momento, solicitavam a presença do professor, que, por sua vez, respondia suas perguntas com outra pergunta, fazendo o estudante pensar sobre o problema e descobrir sozinho sua resposta. Eles encontraram um modelo matemático, aplicaram-no no problema e obtiveram uma resposta satisfatória.

No quarto encontro, foram aplicadas as mesmas provas do início da pesquisa para verificar se o laboratório de matemática com aplicação do método Modelagem Matemática havia sido eficaz. Durante a realização das provas, os estudantes resolveram-nas sem a solicitação da presença do professor. Os resultados das análises das provas foram positivos, pois obtiveram 90% de acertos no geral.

### **Considerações Finais**

A análise das soluções dadas pelos estudantes do 6º ano, ao resolverem os problemas aplicados pelas pesquisadoras, mostrou que, ao avaliar as soluções dos estudantes, é preciso analisá-las de forma minuciosa, observando cada detalhe, a fim de revelar a estratégia utilizada por cada estudante.

Pode-se observar, por meio das análises, que os estudantes têm grandes dificuldades em interpretar situações problemas, pois não sabem qual operação aplicar. Com o intuito de superar as dificuldades apontadas pelos estudantes aplicou-se o método de ensino Modelagem Matemática, o estudante pode percorrer um caminho que o levou a compreender alguns conceitos.

Quando o estudante envolve-se na busca de um modelo matemático, para resolver uma situação-problema, ele percebe as inúmeras aplicações dos conceitos matemáticos na sua vida cotidiana, fazendo o estudante aprender significativamente os conteúdos matemáticos. Tal estratégia metodológica prevê um grande sucesso, pois, a cada conceito estudado, o estudante poderá estabelecer uma aplicação do conteúdo visto com sua vida.

A Modelagem Matemática torna a resolução de situação Problema uma investigação, modelando uma forma de resolver o problema ao procurar um conteúdo aplicável na resolução. Desperta no estudante a criatividade, já que ele precisa criar e testar um modelo, um levantamento de hipótese. Para a modelagem matemática ter um resultado positivo, o professor tem que usar um tema que desperte o interesse no estudante e faça sentido para a sua vida além da escola. Isso fará com que o estudante tenha vontade de aprender a desenvolver o modelo para resolver o problema.

Constatou-se também que a ideia de fazer um laboratório de matemática, tornou o ensino melhor, pois existe um número pequeno de estudantes. Isso faz com que o contato entre professor e estudante e estudante-estudante seja mais próximo, eliminando qualquer constrangimento. O professor pode interagir mais com cada estudante presente.

Analisando as questões dos testes e os resultados obtidos antes e após a aplicação das atividades no laboratório de matemática, percebeu-se que são necessárias modificações metodológicas relacionadas ao ensino de multiplicação e divisão, para que o aluno passe a compreender as operações e aplicá-las corretamente em situações problema.

Na reaplicação das provas foram observadas melhorias na interpretação das questões e na elaboração de suas respostas, indicando que as dificuldades foram reduzidas, uma vez que o estudante mostrou-se mais crítico perante aos seus erros, os resultados foram significativamente melhores.

Para que isso seja possível, os professores da rede municipal continuam seus encontros, visando a estabelecer novas propostas e projetos para o ensino da matemática. Seus objetivos são identificar métodos de ensino mais eficazes para seu grupo de alunos, melhorando assim a qualidade da educação no município.

Portanto o grupo de pesquisa, formado por professores de matemática da rede municipal, constatou que é necessário realizar a análise dos erros dos alunos constantemente, pois ela torna possível identificar as principais dificuldades do aluno e assim promover a aprendizagem significativa do aluno. Nesse novo contexto, a avaliação, como um instrumento, passa a fazer parte do processo da aprendizagem cuja finalidade é ampliar os conhecimentos dos conteúdos em abordagem. Esse estudo é considerado pelo grupo de estudos como ponto de partida para futuras pesquisas e planejamentos a envolverem o estudo e a aplicação de diversas atividades englobando diferentes metodologias de ensino.

### Referencial Bibliográfico

- Alvarenga, Karly B. (2009). *O discurso Pedagógico sobre os erros em Matemática: algumas análises*. In: IV Seminário Internacional de Pesquisa em Educação Matemática. Brasília, 25 a 28 de Outubro de 2009.
- Bassanesi, R. Carlos (2002). *Ensino aprendizagem com Modelagem Matemática*. São Paulo, contexto.
- Bienbengut, Maria Salett; Hein (2000). *Modelagem Matemática no ensino*. 3 ed. São Paulo. Contexto. 2003
- Borasi, R (1996). *Reconceiving mathematics Instruction: a Focus on Errons*. Norwood, NJ: Ablez Publishing Corporation.
- Cury, Helena Noronha (2004). *Disciplina de Matemática em Cursos Superiores: Reflexões, Relatos, Propostos*. Porto Alegre, EDPUCRS.
- Cury, Helena Noronha (2007). *Análise de Erros: O que podemos aprender com as respostas dos estudantes*. Belo Horizonte: Autêntica.
- Lüdke, M.; André, M. (1986) *Pesquisa em Educação: abordagens qualitativas*. São Paulo: EPU.

## ANEXO 1

### Avaliação de Matemática

Multiplique:

$$321 \times 12$$

$$256 \times 15$$

$$456 \times 52$$

$$123 \times 18$$

$$852 \times 20$$

$$405 \times 13$$

$$159 \times 63$$

$$745 \times 16$$

$$489 \times 14$$

$$741 \times 16$$

$$203 \times 16$$

$$145 \times 18$$

Divida

$$128 : 4$$

$$265 : 8$$

$$525 : 5$$

$$656 : 4$$

$$810 : 18$$

$$325 : 13$$

$$1044 : 12$$

$$1242 : 18$$

901:17

810:15

437:19

## ANEXO 2

### Situações problema investigadas durante a pesquisa

Resolva as Situações-problema

- 1) Em um teatro há 126 poltronas distribuídas igualmente em 9 fileiras. Quantas poltronas foram colocadas em cada fileira?
- 2) Quantos garrafões de 5 litros são necessários para engarrafar 315 litros de vinho?
- 3) Em um restaurante, a conta de uma mesa com 8 pessoas foi 104 reais. Como todos devem pagar a mesma quantia para pagar a conta, determine a quantia que cada um pagou.
- 4) Um livro tem 216 páginas. Quero terminar a leitura desse livro em 18 dias, lendo o mesmo número de páginas todos os dias
- 5) Quantos grupos de 18 alunos podem ser formados com 666 alunos?
- 6) A distância da casa de Marquinho até a sua escola é de 380m. Quantos metros ele percorre para ir e voltar de segunda a sexta-feira?
- 7) Em um jogo de basquete o time de Leandro fez 9 cestas de 3 pontos, 12 cestas de 2 pontos e 11 cestas de 1 ponto. Quantos pontos esse time fez no jogo?
- 8) Na escola de Pedro há oito classes de 35 alunos, 5 classes de 33 alunos e 12 classes de 30 alunos. Qual é o total de alunos?