UNIVERSIDADE TIRADENTES
CENTRO DE CIÊNCIAS DO HOMEM E DA NATUREZA
PROGRAMA ESPECIAL DE FORMAÇÃO PEDAGÓGICA PARA PORTADORES DE DIPLOMA DE EDUCAÇÃO SUPERIOR

MATEMÁTICA:
Superando as dificuldades de aprendizagem de potenciação dos alunos da 6ª série "B" da Escola Estadual Tobias Barreto

Tadeu Machado de Farias

ARACAJU
2005

TADEU MACHADO DE FARIAS

MATEMÁTICA:

Superando as dificuldades de aprendizagem de potenciação dos alunos da 6ª série "B" da Escola Estadual Tobias Barreto

TCP apresentado ao Programa Especial de Formação Pedagógica para Portadores de Diploma de Educação Superior da Universidade Tiradentes (PROFOPE/UNIT), como requisito parcial para obtenção do Certificado e Registro Profissional eqüivalente à Licenciatura Plena em Matemática, sob a orientação do Profª. MSc. Érica Dantas Pereira.

ARACAJU
2005

FARIAS, Tadeu Machado de

Matemática: Superando as dificuldades de aprendizagem de potenciação dos alunos da 6ª série "A" da Escola Estadual Tobias Barreto. / Tadeu Machado de Farias. Aracaju, 2005.

55p.

Inclui Bibliografia

1. Educação 2. Aprendizagem

CDU:

UNIVERSIDADE TIRADENTES
PRÓ-REITORIA ADJUNTA DE GRADUAÇÃO
PROGRAMA ESPECIAL DE FORMAÇÃO PEDAGÓGICA PARA PORTADORES DE DIPLOMA DE EDUCAÇÃO SUPERIOR

O TCP intitulado Matemática: Superando as dificuldades de aprendizagem de potenciação dos alunos da 6ª série "B" da Escola Estadual Tobias Barreto, elaborado por Tadeu Machado de Farias, é ________________________ com nota ______ (______), em ________ de __________ de 2005.

AVALIAÇÃO:

ORIENTAÇÃO DE TCP:
NOTA ________________

PESQUISA EM EDUCAÇÃO III:

NOTA 1 ____________

NOTA 2 ____________

MÉDIA ____________

MÉDIA FINAL DO TCP = ______________

____
Profª. MSc. Érica Dantas Pereira – Orientadora

____
Profª. MSc. Maria José de Azevedo Araújo - Examinadora

AGRADECIMENTOS

A Deus, por me permitir viver com alegria e vencer mais um obstáculo.

Aos familiares, amigos e colegas, pelo apoio, força e estímulo.

Aos professores do Programa, em especial a Professora MSc. Érica Dantas Pereira pela orientação para este TCP.

A educação tem raízes amargas, mas os frutos são doces.

Aristóteles

RESUMO

O TCP apresentado objetivou desenvolver nos alunos da 6ª série “B” do Colégio Estadual Tobias Barreto, a capacidade da reflexão de que a Matemática tem conexão com todas as áreas do conhecimento humano, sejam eles de natureza física ou social, ou seja, ela está presente em nosso dia-a-dia, aplicando cálculos matemáticos em situações vivenciadas pelos alunos; trabalhando a linguagem matemática de forma lúdica e aplicável no cotidiano dos alunos; promovendo a interação da Matemática com outras disciplinas e com situações sociais; e utilizando os jogos como forma de motivar a aprendizagem. Especificamente objetivamos: demonstrar aos alunos a importância da potenciação de números inteiros, determinar potências de base ZI e de expoente IN, identificar e aplicar as propriedades das potências, utilizar a potenciação de números inteiros em situações vivenciadas pelos alunos, e trabalhar a linguagem matemática de forma lúdica e aplicável no cotidiano dos alunos. No referencial teórico, apresentamos a pesquisa-ação, a evolução do conhecimento matemático, a teoria elementar dos números, os números inteiros e os jogos matemáticos. Analisando as respostas do questionário aplicado aos 30 alunos da 6ª série “B” do Colégio Estadual Tobias Barreto, vimos que superar as dificuldades apresentadas pelos alunos depende da atuação do professor, pois está comprovado que a pedagogia tradicional, com fórmulas e demonstrações de problemas oferecem entraves ao aprendizado, devendo, portanto, o professor utilizar estratégias de ensino adequadas e mais dinâmicas, tornando o aprendizado agradável e fácil de entender, até porque estes alunos são oriundos em sua maioria, de classe média baixa, com todos os problemas e carências peculiares, necessitando, portanto, de estímulos, através de uma troca permanente de idéias entre eles e nós professores. Faz-se necessário aos educadores e coordenadores pedagógicos, buscarem estratégias que de fato aproximem o educando e fazendo com que o mesmo seja o sujeito do processo ensino-aprendizagem com consciência. A experiência com este trabalho foi válida, pois nos motivou a continuar buscando novas estratégias que nos aproximem dos nossos alunos, facilitando aos mesmos uma educação digna.

Palavras-chave: Números Inteiros, Potenciação, Jogos Matemáticos.

LISTA DE GRÁFICOS

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO

Em Aracaju a educação acontece no âmbito das redes municipal, estadual e federal, com estabelecimentos públicos e particulares. Os cursos oferecidos vão desde a pré-escola até a universidade, escolas preparatórias, profissionalizantes e de línguas.

As unidades de ensino vêm se adequando às exigências da nova LDB, a exemplo das escolas municipais que já são pautadas pela gestão democrática e qualidade de ensino, com a eleição dos Conselhos Escolares, como representação de quase mil pessoas e um colegiado capacitado pela Secretaria Municipal de Educação, definindo rumos pedagógicos de acordo com a Nova Legislação. A gestão pública do ensino municipal é referência nacional segundo técnicos do Fundo Nacional para o Desenvolvimento da Educação (FNDE). Há investimentos em reformas e construções de novas unidades escolares.

A Prefeitura Municipal de Aracaju efetua políticas Educacionais através da Secretaria Municipal de Educação (SEME) e oferece educação infantil até o Ensino Fundamental com 18 Unidades Educacionais e o governo do Estado efetua políticas educacionais através da Secretaria Estadual de Educação, com o apoio das Diretorias Regionais (DRE’s). Em Aracaju, as escolas da rede estadual de Ensino Fundamental e Médio atendem a demanda da capital e também do interior do Estado com 43 Unidades de Ensino.

Dentre essas Unidades estaduais de ensino, encontram-se as escolas envolvidas na pesquisa-ação: a Escola Estadual “Tobias Barreto”, instituição do Ensino Médio sergipano de origem tradicional; oriunda da segunda metade do século XX como um estabelecimento particular de ensino do primeiro e segundo grau pertencente à família do memorável professor Alcebíades. Está localizada à Rua Pacatuba, s/n, no centro da capital sergipana.

As instalações físicas do prédio são razoáveis, com algumas deficiências de dependências para laboratórios, auditório e quadra desportiva, porém, uma ótima localização no centro da cidade, com salas de aula bem estruturadas e espaçosas.

Na Escola “Tobias Barreto” existe um bom relacionamento entre os alunos do curso noturno, pois são adultos, profissionais de diversas áreas, os quais se encontram dentro do estabelecimento com a consciência de que precisam daquele espaço educacional para estudar.

O participante da pesquisa-ação aplicada, é Administrador de Empresas, tendo iniciado suas atividades no Ensino Fundamental da rede estadual em 31 de março de 1982, no Colégio Jackson de Figueiredo, e desde 1992 na Escola “Tobias Barreto”, atualmente ensinando na 6ª série “B”.

O problema é que a insatisfação dos alunos da 6ª série “B” com a dificuldade aprendizagem de potenciação, cujos resultados negativos obtidos com muita freqüência em Matemática, revelam que há problemas a serem enfrentados, como a reversão de um ensino centrado em procedimentos mecânicos, desprovidos de significados para o aluno.

Portanto, no Ensino Fundamental a Matemática não deve ser vista apenas como pré-requisito para estudos posteriores. É preciso que este seja voltado para a formação do cidadão, que utiliza cada vez mais conceitos matemáticos em sua rotina, o que dá ao professor a chance de desafiar seus alunos a encontrar soluções para questões que enfrentam na vida diária.

A princípio esta pesquisa-ação justifica-se por ser requisito parcial para obtenção do Certificado e Registro Profissional equivalentes à Licenciatura Plena em Matemática, de acordo com o PROFOPE.

Justifica-se também, porque, como a disciplina Matemática aparece nos planos curriculares de forma obrigatória desde as séries iniciais e tem sido considerada pelos alunos como o bicho-papão da aprendizagem escolar, vem tentar motivar os alunos para aprendizagem da Matemática, buscando uma forma prática e prazerosa no desenvolvimento das regras da matemática e que podem ser vivenciadas pelos alunos no dia-a-dia.

Entende-se a motivação como um esforço vitalizado, em oposição ao esforço sem interesse, que não provoca espontaneamente as atividades do aluno e que um trabalho escolar está bem motivado quando satisfaz uma necessidade do educando.

É de suma importância que o professor seja um agente de transformação da teoria em práticas pedagógicas, por isso acreditamos que o professor que tem essa preocupação se sente feliz e realizado se seus alunos ao concluírem os estudos souberem aplicar os cálculos matemáticos, principalmente com números inteiros, desenvolvendo a sua capacidade de raciocínio de maneira prática.

A aprendizagem da Matemática deve visar ao desenvolvimento do pensamento numérico resolvendo situações-problema, por parte da exploração de situações vivenciadas pelos alunos e da sua utilização no contexto social. Para isso não pode ser um método isolado, mas uma interação entre professor-aluno-meio social.

Esta pesquisa ainda justifica-se por buscar conhecimentos e compreensão dos tipos de comportamento que surgem quando os indivíduos estão motivados ou não para a aprendizagem, bem como pela percepção que deve ter a escola de todo processo educacional envolvendo o ato de aprender, colaborando com a necessidade do educador em perceber-se como agente de transformação, para que o aluno se aproprie do conhecimento enquanto agente construtor, motivado para a aprendizagem dos seus alunos.

Nesta pesquisa objetivamos desenvolver no aluno a capacidade da reflexão de que a Matemática tem conexão com todas as áreas do conhecimento humano, sejam eles de natureza física ou social, ou seja, ela está presente em nosso dia-a-dia, aplicando cálculos matemáticos em situações vivenciadas pelos alunos; trabalhando a linguagem matemática de forma lúdica e aplicável no cotidiano dos alunos; promovendo a interação da matéria com outras matérias e com situações sociais; e utilizando os jogos como forma de motivar a aprendizagem.

Especificamente objetivamos: demonstrar aos alunos a importância da potenciação de números inteiros, determinar potências de base ZI e de expoente IN, identificar e aplicar as propriedades das potências, utilizar a potenciação de números inteiros em situações vivenciadas pelos alunos, e trabalhar a linguagem matemática de forma lúdica e aplicável no cotidiano dos alunos.

A apresentação do trabalho encontra-se formulada da seguinte forma:

O primeiro capítulo trata da problematização, dos objetivos e justificativa.

O segundo capítulo resultante de uma revisão da literatura trata da evolução do conhecimento da matemática, da teoria elementar dos números, dos números inteiros e dos jogos matemáticos.

O terceiro capítulo trás os materiais e métodos aplicados nesta pesquisa-ação.

No quarto capítulo apresentamos a análise e discussão do processo de intervenção empreendido apontando as ações implementadas em sala de aula e as análises e discussões dos resultados.

No quinto capítulo, a conclusão, apontamos avanços e retrocessos, bem como caminhos possíveis para se trabalhar potenciação de uma forma mais próxima da nossa realidade.

2 DIFICULDADES DE APRENDIZAGEM DE POTENCIAÇÃO

2.1 Evolução do Conhecimento da Matemática

Os estudos sobre as sociedades primitivas mostram que as primeiras noções matemáticas e símbolos numéricos surgiram como abstrações da operação de contar e progrediram principalmente em áreas de civilização urbana com condições econômicas evoluídas.

Supõe-se que tudo começou com o desenvolvimento de algumas atividades, como criação de animais, o cultivo da terra e a organização em grupos. Assim, surge na humanidade o sentimento de propriedade. Contar foi então a conseqüência da necessidade de saber quanto possuía cada uma.

Com a idéia de número surgem de uma necessidade do homem de contar objetos; conta-se que há muito tempo o pastor soltava suas ovelhas no pasto; e a cada ovelha do seu rebanho ele associava uma pedrinha e a guardava num saquinho.

Quando ia recolher o rebanho, retirava uma pedrinha do saco para cada ovelha que ele encontrava; assim a cada pedrinha guardada corresponderia a uma ovelha. No final da contagem, se houvesse sobrado pedrinha no saquinho, era porque alguma ovelha havia se extraviado; e foi assim que o homem aprendeu a contar.

Portanto usar pedrinhas, fazer marcas num osso ou num pedaço de madeira, foram provavelmente as primeiras formas de contagem.

De acordo com GUELLI (2001, p.9), até o século XI eram muito poucos os conhecimentos matemáticos na Europa. As únicas pessoas instruídas eram alguns monges que copiavam e estudavam as obras matemáticas antigas. Com a criação dos primeiros centros de ensino e o surgimento das primeiras universidades européias entre os séculos XII-XIII, a Matemática começou a desenvolver-se. Para obtenção do título de mestre em Matemática, as universidades exigiam dos alunos somente o juramento de que conheciam Os elementos de Euclides.

Com o Renascimento, nos séculos XVI e XVII, desenvolvimento jamais visto atingiu alguns países da Europa ocidental. Os grandes descobrimentos, as primeiras viagens ao redor do mundo, a introdução de máquinas e aperfeiçoamentos técnicos na indústria, o florecimento da cultura e da arte provocaram um desenvolvimento na Matemática e nas ciências naturais.

Com o Renascimento, o comércio e as cidades reativaram-se. Estando sempre diretamente ligada ao desenvolvimento do comércio, quanto mais complexa se tornavam as relações comerciais entre os povos, mais os matemáticos tinham de quebrar a cabeça para descobrir fórmulas que permitissem aos comerciantes efetuar suas contas com precisão e rapidez. Nesse período surgem, na Itália, os números negativos, devido às necessidades comerciais no cálculo de dívidas e de créditos. Os números negativos permitem “tirar o maior do menor”. O novo conjunto chama-se conjunto dos números inteiros e vêm juntar-se ao conjunto dos números naturais, já existente desde a Pré-História.

Uma nova revolução matemática se completa com Viète, que passou a utilizar símbolos para qualquer demonstração, usando letras tanto para quantidade conhecida como para desconhecida. A rapidez do cálculo foi aumentando e a notação se formalizou, ficando mais rigorosa com símbolos sem conotações, mas operáveis segundo regras. Era a matemática sem conteúdo, ou melhor, com conteúdo na própria forma.

“Hoje em dia como sabemos, os sistemas egípcios e romanos foram abandonados, sendo utilizados atualmente o sistema inventado na Índia e aperfeiçoado pelos árabes. É o sistema indo-arábico de numeração”, esclarece IMENES (1997, p.7)

Pouco depois, de acordo com ROSA NETO (1987, p.14), com Leibniz e Newton, complementou-se a grande síntese do cálculo integral e diferencial. Finalmente, no fim do século XIX, acontece a reordenação lógica da Matemática com Cantar, Frege, Pussell e outros, dando a referida disciplina o acabamento que conhecemos hoje.

2.2 Teoria Elementar dos Números

Normalmente, o primeiro contato com a Teoria dos Números é através da **Teoria Elementar dos Números**. Através desta disciplina podem ser introduzidas propriedades bastante interessantes e notáveis dos números inteiros, mas, que ao serem propostas como questões a serem resolvidas, ou teoremas a serem provados, são geralmente de difícil solução ou comprovação. Estas questões estão ligadas basicamente a três tipos de pesquisas, a saber: Estudos específicos sobre as propriedades dos números primos; Estudos envolvendo a pesquisa de algoritmos eficientes para a Aritmética Básica; e estudos sobre a resolução de Equações.

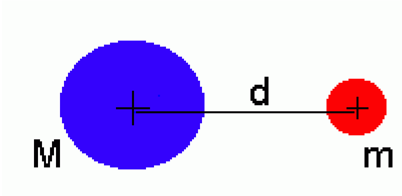
Estas questões diretamente ligadas ao estudo do Conjunto dos Números Inteiros e o seu subconjunto o Conjunto dos Números Naturais.

2.3 Os Números Inteiros

Na época do Renascimento, os matemáticos sentiram cada vez mais a necessidade de um novo tipo de número, que pudesse ser a solução de equações tão simples como:

$$x + 2 = 0 \qquad 2x + 10 = 0 \qquad 4y + 4 = 0$$

As Ciências precisavam de símbolos para representar temperaturas acima e abaixo de 0º C, por exemplo. Astrônomos e físicos procuravam uma linguagem matemática para expressar a atração entre dois corpos.



Quando um corpo age com uma força sobre outro corpo, este reage com uma força de mesma intensidade e sentido contrário. Mas a tarefa não ficava somente em criar um novo número, era preciso encontrar um símbolo que permitisse operar com esse número criado, de modo prático e eficiente.

2.4 Sobre a origem dos sinais

A idéia sobre os sinais vem dos comerciantes da época. Os matemáticos encontraram a melhor notação para expressar esse novo tipo de número. Veja como faziam tais comerciantes:

Suponha que um deles tivesse em seu armazém duas sacas de feijão com 10 kg cada. Se esse comerciante vendesse num dia 8 Kg de feijão, ele escrevia o número 8 com um traço (semelhante ao atual sinal de menos) na frente para não se esquecer de que no saco faltava 8 Kg de feijão.

Mas se ele resolvesse despejar no outro saco os 2 Kg que restaram, escrevia o número 2 com dois traços cruzados (semelhante ao atual sinal de mais) na frente, para se lembrar de que no saco havia 2 Kg de feijão a mais que a quantidade inicial.

Com essa nova notação, os matemáticos poderiam, não somente indicar as quantidades, mas também representar o ganho ou a perda dessas quantidades, através de números, com sinal positivo ou negativo.

2.5 O conjunto Z dos números inteiros

Definimos o conjunto dos números inteiros como a reunião do conjunto dos números naturais, o conjunto dos opostos dos números naturais e o zero. Este conjunto é denotado pela letra Z (Zahlen=número em alemão). Este conjunto pode ser escrito por:

$$Z = \{..., -4, -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, 4,...\}$$

Exemplos de subconjuntos do conjunto Z

(a) Conjunto dos números inteiros, excluído o número zero:

$$Z^* = \{..., -4, -3, -2, -1, 1, 2, 3, 4,...\}$$

(b) Conjunto dos números inteiros não negativos:

$$Z_+ = \{0, 1, 2, 3, 4,...\}$$

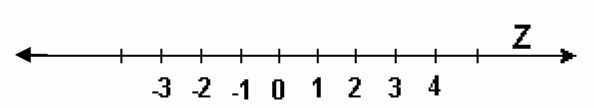
(c) Conjunto dos números inteiros não positivos:

$$Z_- = \{..., -4, -3, -2, -1, 0\}$$

Observação: Não existe padronização para estas notações.

2.5.1 Reta Numerada

Uma forma de representar geometricamente o conjunto Z é construir uma reta numerada, considerar o número 0 como a origem e o número 1 em algum lugar, tomar a unidade de medida como a distância entre 0 e 1 e por os números inteiros da seguinte maneira:



Ao observar a reta numerada notamos que a ordem que os números inteiros obedecem é crescente da esquerda para a direita, razão pela qual indicamos com uma seta para a direita. Esta consideração é adotada por convenção, o que nos permite pensar que se fosse adotada outra forma, não haveria qualquer problema.

Baseando-se ainda na reta numerada podemos afirmar que todos os números inteiros possuem um e somente um antecessor e também um e somente um sucessor.

2.5.2 Ordem e simetria no conjunto Z

O sucessor de um número inteiro é o número que está imediatamente à sua direita na reta (em Z) e o antecessor de um número inteiro é o número que está imediatamente à sua esquerda na reta (em Z).

Exemplos:

(a) 3 é sucessor de 2

(b) 2 é antecessor de 3

(c) -5 é antecessor de -4

(d) -4 é sucessor de -5

(Todo número inteiro exceto o zero, possui um elemento denominado simétrico ou oposto -z e ele é caracterizado pelo fato geométrico que tanto z como -z estão à mesma distância da origem do conjunto Z que é 0.

Exemplos:

(a) O oposto de ganhar é perder, logo o oposto de +3 é -3.

(b) O oposto de perder é ganhar, logo o oposto de -5 é +5.

2.5.3 Módulo de um número inteiro

O módulo ou valor absoluto de um número Inteiro é definido como sendo o maior valor (máximo) entre um número e seu elemento oposto e pode ser denotado pelo uso de duas barras verticais | |. Assim: $|x| = \max\{-x,x\}$

Exemplos:

(a) |0| = 0

(b) |8| = 8

(c) |-6| = 6

Observação: Do ponto de vista geométrico, o módulo de um número inteiro corresponde à distância deste número até a origem (zero) na reta numérica inteira.

2.6 Potenciação de Números Inteiros

A potência a^n do número inteiro **a**, é definida como um produto de **n** fatores iguais. O número **a** é denominado a *base* e o número **n** é o *expoente*.

Contamos primeiro o número de vezes em que o fator é repetido:

2 . 2 . 2 . 2 $\longrightarrow$ o fator é repetido 4 vezes

(-2) . (-2) . (-2) $\longrightarrow$ o fator (-2) é repetido 3 vezes.

Depois escrevemos:

$$2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 = 2^4$$

$$(-2) \cdot (-2) \cdot (-2) = (-2)^3$$

O fator que se repete chama-se base. Nas multiplicações anteriores, as bases são 2 e (-2).

E o número de vezes em que o fator se repete é o expoente, como 4 e 3 nessas multiplicações.

Vamos lembrar como se lê:

$2^4 \longrightarrow$ dois elevado a quatro ou dois elevado à quarta potência.

$(-2)^3 \longrightarrow$ cubo de menos 2

A representação da base elevada ao expoente, como nos exemplos 2^4 e $(-2)^3$ é chamada de potência.

Vamos analisar três casos:

Primeiro caso: A base é um número positivo.

$(+3)^4 = (+3)\ (+3)\ (+3)\ (+3) = 81$

De modo geral, se **a** é um número inteiro positivo e **n** um expoente natural, a^n é sempre um número positivo.

Segundo caso: A base é zero.

Zero elevado a qualquer número é sempre zero. Assim, $0^n = 0$.

Terceiro caso: A base é um número negativo.

Observe os dois casos:

a) $(-2)^3 = (-2)\ (-2)\ (-2) = -8$

$(+4)\ (-2)$

b) $(-2)^4 = (-2)\ (-2)\ (-2)\ (-2) = +16$

$(+4)\ (-2)\ (-2)$

$(-8)\ (-2)$

Se o expoente é par, o resultado é um número positivo.

Se o expoente é ímpar, o resultado é um número negativo.

Quando a base é negativa e o expoente é par temos (-.-) (-.-) (-,-)... (-.-) (-.-) (-.-) = +,

Ou seja, + vez es + vezes +, e assim por diante, pois cada par de menos dá um mais.

Se a for um número inteiro diferente de zero, podemos dizer que:

$$a^0 = 1$$

Temos que tomar um cuidado muito especial com o uso dos parênteses. Na potência $(-3)^2$ é o número (-3) que está elevado ao quadrado, ou seja, a base é (-3):

$$(-3)^2 = (-3) \cdot (-3) = 9$$

No caso de – 32, é o número 3 que está ao quadrado, ou seja, a base é 3:

$$-3^2 = -3\ (3 \cdot 3) = -9$$

Com os exemplos acima, podemos observar que a potência de todo número inteiro elevado a um expoente par é um número positivo e a potência de todo número inteiro elevado a um expoente ímpar é um número que conserva o seu sinal.

Os produtos 2. 2. 2. e $\frac{1}{3} \cdot \frac{1}{3} \cdot \frac{1}{3} \cdot \frac{1}{3}$, podem ser abreviados usando potencias:

$2.\ 2.\ 2 = 2^3$ e $\frac{1}{3} \cdot \frac{1}{3} \cdot \frac{1}{3} \cdot \frac{1}{3} = \left(\frac{1}{3}\right)^4$

Do mesmo modo, se a e b são números naturais ou fracionários, temos:

$a\ .\ a\ .\ a = a^3$ $b.\ b.\ b.\ b = b^4$

a é a base da potencia b é a base da potencia

3 é o expoente da potencia 4 é o expoente da potencia

Assim, para a IN ou a pertencente aos fracionários, podemos afirmar:

- Se n IN e n 2, a indica uma potencia de expoente n e equivale a:

$$\underbrace{a\ .\ a\ .\ a\ .\ a\ .\ ...\ a\ .\ a}_{\text{n vezes}}$$

- Se n = 1, temos $a^1 = a$.

Utilizando essa definição, podemos escrever:

$2.\ 2.\ 2.\ 2 = 2$ $x\ .\ x.\ x.\ Y.\ Y = x^3\ .\ y^2$

$x\ .\ x = x^2$ $a\ .\ a\ .\ a + x\ .\ x = a^3 + x^2$

$x\ .\ x + x\ .\ x\ .\ x + x^2 + x^3$ $a\ .\ a\ .\ a\ .\ x\ .\ x = a^3\ .\ x^2$

2.6.1 Multiplicação de potências de mesma base

Dada a multiplicação de potências $3^2\ .\ 3$, vamos resumí-la a uma só base:

$$3^2\ .\ 3^4 = \underbrace{3\ .\ 3}_{3^2}\ .\ \underbrace{3.\ 3.\ 3.\ 3}_{3^4} = 3^6$$

Observe que esse produto também poderia ser abreviado da seguinte forma: $3^2 . 3^4 = 3^{2+4} = 3^6$

Do mesmo modo, teríamos para uma base a:

$a^3 . a^4 = a . a . a . a . a . a . a . = a^{3+4} = a^7$

De um modo geral

am . an = am+ n

Assim, podemos enunciar a propriedade:

Para multiplicar potências de uma mesma base, dá-se ao resultado a base comum e, como expoente, a soma dos expoentes de cada potência.

Usando essa propriedade, podemos abreviar produtos de potências de mesma base:

$a^3 . a + a4 . a^2 = a^{3+1} + a^{4+2} = a^4 + a^6$

$x^4 . x + x^3 . x^3 = x^{4+1} + x^{3+3} = x^5 + x^6$

Assim, observamos que não há qualquer regra que permita indicar as somas $a^4 + a^6$ ou $x^5 + x^6$ com uma única base. Assim:

$a^4 . a^6 = a^{4+6} = a^{10}$, mas $a^4 + a^6 \quad a^{10}$

2.6.2 Divisão de potências de mesma base

Vamos considerar a divisão de potências $5^5 : 5^2$ e resumi-la a uma só base:

$$5^5 : 5^2 = \frac{5^5}{5^2} = \frac{\cancel{5}\,.\,\cancel{5}\,.\,5\,.\,5\,.\,5}{\cancel{5}\,.\,\cancel{5}} = 5^3$$

Observe que essa divisão também poderia ser abreviada da seguinte forma:

$$5^5 : 5^2 = 5^{5-2} = 5^3$$

Do mesmo modo, para uma base a 0, temos:

$$a^5 : a^3 = \frac{a^5}{a^3} = \frac{\cancel{a}\,.\,\cancel{a}\,.\,\cancel{a}\,.\,a\,.\,a}{\cancel{a}\,.\,\cancel{a}\,.\,\cancel{a}} = a^{5-3} = a^2$$

De modo geral, para $a \neq 0$ e m, n IN, com $m > n$, escrevemos:

$$a^m : a^n = a^{m-n}$$

Assim, podemos enunciar a propriedade:

Para dividir potência de mesma base, dá-se ao resultado a base comum e, como expoente, a diferença entre o expoente do dividendo e o expoente do divisor.

2.6.3 Potência de um produto ou de um quociente

Observe o desenvolvimento da potência $(2\,.\,5)^3$:

$$(2\,.\,5)^3 = (2\,.\,5)\,.\,(2\,.\,5) = 2.\,2.\,2.\,5.\,5.\,5 = 2^3\,.\,5^3$$

Abreviando esse cálculo, temos:

$$(2.\,5)^3 = 2^3\,.\,5^3$$

Assim, podemos enunciar a propriedade:

Para elevar um produto indicado a um dado expoente, eleva-se cada fator do produto a esse expoente.

Essa propriedade pode ser aplicada também a uma divisão. Veja:

$$(5:8)^2 = \left(\frac{5}{8}\right)^2 = \frac{5^2}{8^2} : 8^2$$

Logo: $(5 : 8)^2 = 5^2 : 8^2$

De modo geral, temos:

$$(a \cdot b)^n = a^n \cdot b^n$$
$$(a : b)^n = a^n : b^n \ (b \neq 0)$$

Veja alguns exemplos de aplicação da regra:

$(5 \cdot 7)^3 = 5^3 \cdot 7^3$

$(a \cdot x \cdot y)^4 = a^4 \cdot x^4 \cdot y^4$

$(2)^3 = \frac{3}{5} \cdot \frac{3}{5} \cdot \frac{3}{5} = \frac{3^3}{5}$

$(1)^4 = \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} = \frac{1}{2^4}$

2.6.4 Expoente zero

Todos os cálculos até aqui apresentados excluíram o expoente zero. Vamos considerá-lo agora.

Quanto vale 3^o ou 5^o ou a^o?

O símbolo 0^o tem sentido matemático?

Se efetuarmos $3^2 : 3^2$ pelas regras deduzidas, teremos:

$$3^2 : 3^2 = 3^2 -2 = 3^o \qquad (1)$$

Cujo valor ainda não conhecemos. Por outro lado, fazendo:

$$3^2 : 3^2 \frac{3^2}{3^2} = \frac{3.\ 3}{3.3} = 1 \qquad (2)$$

e comparando (1) e (2), teremos:

$$3^2 : 3^2 = 3^o - 3^o = 1$$
$$3^2 : 3^2 = 1$$

Esse mesmo resultado pode ser obtido com uma base a qualquer, porém diferente de zero:

$$a^3 : a^3 = a^{3 - 3} = a0 \qquad a0 = 1 \text{ se } a \quad 0$$

$$a^3 : a^3 = \frac{a \,.\, a \,.\, a}{a \,.\, a \,.\, a} = 1$$

A restrição a   0 é importante, porque, caso contrário, $a^3 : a^3$ representaria uma divisão por zero.

Todo número diferente de zero elevado ao expoente zero é igual à unidade.

A expressão 0^o não se atribui valor ou sentido matemático.

Com o que vimos, podemos dar uma definição mais completa para potência de base a:

Dada uma base a qualquer e um expoente natural $n \geq 2$, chama-se potência enésima de a o produto de n fatores iguais à base a:

$$a^n = \underbrace{a \,.\, a \,.\, a \,. \ldots a \,.\, a}_{\text{n fatores}}$$

Se n = 1, então $a^1 = a$.

Se n = 0, então $a^o = 1$ ($a \neq 0$).

2.6.5 Potência de potência

Vamos agora reduzir a expressão $(3^2)4$ a uma potência mais simples:

$$(3^2)^4 = (3^2) \cdot (3^2) \cdot (3^2) \cdot (3^2) = 3^2 + 2 + 2 + 2 = 3^8$$

Observe que essa potência também poderia ser abreviada da seguinte forma:

$$(3^2)^4 = 3^{2 \cdot 4} = 3^8$$

Do mesmo modo, teríamos para uma base a:

$$(a^2)^3 = a^2 \cdot a^2 \cdot a^2 = a^{2+2+2} = a^{2 \cdot 3} = a^6$$

Assim, podemos enunciar a propriedade:

Para elevar uma potência a um outro expoente, deve-se elevar a mesma base ao produto dos expoentes.

2.7 Jogos Matemáticos

O uso de jogos no ensino da Matemática tem o objetivo de fazer com que os adolescentes gostem de aprender essa disciplina, mudando a rotina da classe e despertando o interesse do aluno envolvido. A aprendizagem através de jogos, como dominó, palavras cruzadas, memória e outros permite que o aluno faça da aprendizagem um processo interessante e até divertido. Para isso, eles devem ser utilizados ocasionalmente para sanar as lacunas que se produzem na atividade escolar diária. Neste sentido verificamos que há três aspectos que por si só justificam a incorporação do jogo nas aulas. São estes: o caráter lúdico, o desenvolvimento de técnicas intelectuais e a formação de relações sociais.

Os jogos são educativos e requerem um plano de ação que permita a aprendizagem de conceitos matemáticos e culturais de uma maneira geral, devendo ser utilizados não como instrumentos recreativos na aprendizagem, mas como facilitadores, colaborando para trabalhar os bloqueios que os alunos apresentam em relação a alguns conteúdos matemáticos.

> Outro motivo para a introdução de jogos nas aulas de matemática é a possibilidade de diminuir bloqueios apresentados por muitos de nossos alunos que temem a Matemática e sentem-se incapacitados para aprendê-la. Dentro da situação de jogo, onde é impossível uma atitude passiva e a motivação é grande, notamos que, ao mesmo tempo em que estes alunos falam Matemática, apresentam também um melhor desempenho e atitudes mais positivas frente a seus processos de aprendizagem (BORIN,1996, p.9).

Devemos escolher jogos que estimulem a resolução de problemas, principalmente quando o conteúdo a ser estudado for abstrato, difícil e desvinculado da prática diária, não nos esquecendo de respeitar as condições de cada comunidade e o querer de cada aluno.

Essas atividades não devem ser muito fáceis nem muito difíceis e ser testadas antes de sua aplicação, a fim de enriquecer as experiências através de propostas de novas atividades, propiciando mais de uma situação.

Os jogos estão em correspondência direta com o pensamento matemático. Em ambos temos regras, instruções, operações, definições, deduções, desenvolvimento, utilização de normas e novos conhecimentos (resultados).

> Um aspecto relevante nos jogos é o desafio genuíno que eles provocam no aluno, que gera interesse e prazer. Por isso, é importante que os jogos façam parte da cultura escolar, cabendo ao professor analisar e avaliar a potencialidade educativa dos diferentes jogos e o aspecto curricular que se deseja desenvolver (PCN, 1997, p.48).

Temos de formar a consciência de que os sujeitos, ao aprenderem, não o fazem como puros assimiladores de conhecimentos mas sim que, nesse processo, existem determinados componentes internos que não podem deixar de ser ignorados pelos educadores.

A seguir, apresentamos um exemplo de um jogo de adivinhação do número pensado sugerido por Groenwald; Timm (2004). Essas atividades são problemas aritméticos disfarçados, baseadas no desenvolvimento de expressões matemáticas que levam a uma identidade ou igualdade algébrica a qual verificamos sempre, para qualquer valor da variável que contenha a expressão.

Como exemplo, a atividade “adivinhando a idade de uma pessoa” a seguir, reforça o cálculo mental a permite aplicar as propriedades dos números.

Jogo 1: "Adivinhando a idade de uma pessoa"

Podemos adivinhar a idade de uma pessoa pedindo-lhe que realize os seguintes cálculos:

1º Escrever um número de dois algarismos.

2º Multiplicar o número escrito por dois.

3º Somar cinco unidades ao produto obtido.

4º Multiplicar esta soma por cinqüenta

5º Somar ao produto o número 1755.

6º Subtrair o ano do nascimento.

O resultado que se obtém é um número de quatro algarismos abcd. Os dois algarismos da direita, que correspondem às dezenas e às unidades, indicam a idade da pessoa e, os dois algarismos da esquerda, que correspondem às centenas e aos milhares, indicam o número que a pessoa havia pensado.

$$abcd\begin{cases} ab = número\ \text{pensado} \\ \text{cd = idade da pessoa} \end{cases}$$

A explicação matemática em que essa atividade se baseia é a seguinte:

1º Suponhamos que o número pensado seja ab cuja a expressão polinomial é 10a + b

$\overline{ab} = 10\,a + b$

2º O produto deste número por dois é:

(10a + b) x 2 = 20a + b

3º Somando cinco unidades ao produto, temo:

20a + b + 5

4º Multiplicando a soma anterior por cinqüenta, encontramos:

(20a + 2b + 5) x 50 = 1000a + 100b + 250

5º Acrescentando 1755 ao produto temos (1755 + 250 = 2000).

O acréscimo do número 1755 não se faz por acaso, mas porque 1755 mais 250, que resulta da operação anterior, é igual a 2005, número que indica o ano atual. Devemos tomar cuidado ao acrescentar esse último valor, tomando por base que estamos no ano 2005.

6º Ao resultado anterior, subtrai-se o ano de nascimento da pessoa que está fazendo os cálculos. Se N é o ano de nascimento, então o número obtido será:

1000a + 100b + 2005 - N

Nota-se que, ao subtrair do ano atual o ano do nascimento, obtém-se a idade da pessoa que realiza o jogo. Expressemos por $\underline{cd}$ o resultado da operação (2005 - N).

(2005 – N) = <u>cd</u>

<u>cd</u> = 10 c +d

Então, o resultado final é:

1000a + 100b + 10c + d

Esse resultado é a expressão polinomial do número de quatro algarismos abcd, onde os dois algarismos da direita "cd", que correspondem às dezenas e unidades, expressam a idade da pessoa que realizou os cálculos, os algarismos da esquerda "ab", que correspondem aos milhares a às centenas, nos indicam o número que a pessoa havia pensado.

Vamos ver um exemplo:

1º O número pensado é 57.

2º O produto deste número por dois é: 57 x 2 = 114

3º Somando cinco unidades: 114 + 5 = 119

4º Multiplicando a soma obtida por 50: 119 x 50 = 5950

5º Somando o número 1755 (pois estamos no ano de 2005):

5950 + 1755 = 7705

6º Subtraindo o ano de nascimento, suponhamos que a pessoa que realizou os cálculos nasceu no ano de 1947, portanto, tem 58 anos ou vai completar 58 anos.

7705 - 1947 = 5758

O resultado final (5758) é um número de quatro algarismos. Os dois algarismos da direita (58) nos indica a idade da pessoa (ou quantos anos ela completará no corrente ano) e os dois algarismos da esquerda (57) nos indicam o número de dois algarismos que a pessoa havia pensado.

É interessante para o professor, nessa atividade de adivinhação de números desenvolver o exercício no quadro de giz de forma coletiva analisando com os alunos as propriedades que aplicou, levando-os a descobrir o "truque matemático" utilizado. Também deve pedir aos alunos que criem outros jogos utilizando as propriedades analisadas.

Jogo 2: Quem sou eu?

$$?^{2} = 16 \text{ e } ?\ .\ 2 = -8 \quad -4$$

3 MATERIAS E MÉTODOS

As questões que norteiam este trabalho monográfico foram: Quais as razões que levam o educando da 6ª série “B” do Colégio Tobias Barreto a ter dificuldade de aprendizagem em trabalhar com potenciação? Como o ensino da Matemática está contribuindo para que aluno possa construir idéias matemáticas, refletindo e tirando suas próprias conclusões? O educador, em sala de aula, está trabalhando a leitura e a interpretação de textos matemáticos? Quais são as estratégias utilizadas em sala de aula pelo professor de matemática, no ensino de potenciação?

A Matemática é uma das mais importantes ferramentas da sociedade moderna. É através dela que é possível contar, comparar, conhecer formas geométricas, resolver problemas, argumentar logicamente, localizar, calcular e com a ajuda do professor analisar e interpretar criticamente as informações.

Para THIOLLENT (1998:14),

> A pesquisa-ação é um tipo de pesquisa social com base empírica que é concebida e realizada em estreita associação com uma ação ou com a resolução de um problema coletivo e no qual os pesquisadores e os participantes representativos da situação ou do problema estão envolvidos de modo cooperativo ou, participativo.

Assim, pensamos em trabalhar a disciplina Matemática de forma que conduza o aluno a pensar, compreender e perceber o mundo à sua volta, de modo que venha poder atuar nele. A todos indistintamente, deve ser dada essa possibilidade de compreensão e atuação como cidadão. Em casa, na cidade, na rua, no campo, nas várias profissões, nas várias culturas, o homem necessita contar, calcular, medir, comparar, representar, localizar, interpretar, etc, e o faz informalmente, com base em parâmetros do seu contexto sociocultural. Tentaremos incorporar esse saber informal, cultural ao trabalho matemático escolar, diminuindo a distância entre a Matemática da escola e a Matemática da vida, sobretudo numa sociedade do conhecimento e da comunicação, como a do terceiro milênio, para que os alunos passem a pensar logicamente, relacionando idéias, descobrindo regularidade e padrões estimulando sua capacidade criadora, seu espírito de investigação e sua criatividade na solução de problemas.

Segundo a pesquisa-ação é fundamental a dedicação e atenção especial aos alunos, sujeito ativo e construtor no processo ensino-aprendizagem. É dessa forma que tentaremos estabelecer um diálogo entre o conhecimento teórico e as representações dos sujeitos coletados, considerando os conhecimentos extra-escolares.

Os conteúdos serão orientados dando relevância ao social, propiciando conhecimento básicos essenciais para qualquer cidadão (contar, medir, calcular, resolver problemas, reconhecer fórmulas, saber tratar as informações, compreender a idéia de probabilidade, etc). Precisam estar articulados entre si e conectados com outras áreas do conhecimento, segundo as orientações dos Parâmetros Curriculares Nacionais (1997) de trabalhar com a interdisciplinaridade, de forma a comunicar idéias, procedimentos e atitudes matemáticas, falando, dramatizando, escrevendo, desenhando, representando, construindo tabelas, diagramas e gráficos, fazendo pequenas estimativas e interferências lógicas, são também características da sociedade do conhecimento do terceiro milênio. Tudo isso deve ser trabalhado individualmente, em duplas ou em equipes, de modo que os alunos exponham o que pensam e respeitem o pensamento dos colegas.

Infere-se que, desencadear um estudo aprofundado sobre a intervenção pedagógica docente do ensino da matemática implica em um processo participativo de pesquisa, de forma que possua posição política crítica no sentido de contribuir efetivamente para uma transformação, uma vez que a qualidade da educação requer a implementação de ações sistemáticas, tais como reciclagem do corpo docente, elaboração de uma proposta pedagógica condizente com a realidade educacional da instituição para garantir que as relações construídas no interior da escola sejam de cunho educativo, como conseqüência de um trabalho coletivo, e gerando, com isso, frutos para a própria coletividade.

Os sujeitos desta monografia foram os alunos da 6ª série “B”, onde realizamos nossa intervenção através de um plano de ação da disciplina Matemática, com o objetivo de sanar suas dificuldades de aprendizagem, através da aplicação prática de conteúdos, de jogos e da motivação, objetivando que o aluno resgate a sua confiança, e conseqüentemente reduzindo o índice de reprovação e a evasão. Afinal a qualidade da educação requer a implementação de ações sistemáticas, tais como: reciclagem do corpo docente, elaboração de uma proposta pedagógica condizente com a realidade educacional das instituições para garantir que as relações construídas no interior das mesmas sejam de cunho educativo, como conseqüência de um trabalho coletivo, gerando frutos para a própria coletividade.

Inicialmente, fizemos uma reunião com a direção da escola para analise e em seguida apresentada a equipe técnica e aos professores para ciência, pela importância da participação e colaboração de todos na elaboração e execução deste projeto de pesquisa-ação.

Promovemos um seminário para a equipe técnica, professores e alunos da 6ª série "B" do Colégio "Tobias Barreto" onde mostramos a importância da Matemática como parte do nosso dia a dia, despertando a motivação para a aprendizagem desta disciplina.

Neste contexto, este projeto de pesquisa-ação propôs um trabalho coletivo envolvendo toda a comunidade escolar numa visão de trabalho pedagógico com uma atitude de ação-reflexão-ação, através de temas relacionados com o cotidiano dos alunos, buscando agir e interagir para beneficiá-los através da qualidade de ensino, procurando ainda estabelecer um diálogo entre o conhecimento teórico e as representações dos sujeitos desta pesquisa.

3.1 Pesquisa-Ação

A pesquisa-ação é um tipo de pesquisa com base empírica, no qual os pesquisadores e participantes da situação ou do problema estão envolvidos. É importante considerar que a estrutura metodológica da pesquisa-ação dá lugar a uma grande variedade de propostas de pesquisa nos vários campos de atuação social. Para que não haja essa diversidade uma pesquisa pode ser qualificada de pesquisa-ação quando houver uma ação por parte das pessoas implicadas no problema. Uma ação problemática não deve ser trivial para merecer uma investigação mais elaborada.

Segundo THIOLLENT (1998, p.9), “nos dias de hoje, embora haja muitas pesquisas em diversas áreas de conhecimento aplicado, sente-se a falta de uma maior segurança em matéria de metodologia quando se trata de investigar situações concretas.”

Na pesquisa-ação é possível aprofundar o estudo dinâmico dos problemas com suas decisões e conflitos que ocorrem durante o processo de transformação, fazendo avançar as questões levantadas e abordadas. Os pesquisadores desempenham um papel importante na resolução dos problemas encontrados. A pesquisa-ação exige uma estrutura de relação entre pesquisadores e pessoas da situação investigada do tipo participativo.

No entanto, a pesquisa-ação é voltada para a produção de conhecimentos que não seja útil apenas para a coletividade, uma vez que não se constitui somente pela ação e participação, sendo importante se produzir conhecimentos para se fazer avançar o debate acerca das questões levantadas. Na visão científica, a pesquisa-ação é uma proposta de metodologia e técnica que oferece condições para organizar a pesquisa social. Com ela se introduz uma maior flexibilidade na concepção e na aplicação dos meios concretos de investigação.

A metodologia como disciplina tem um papel muito importante a desempenhar. Seus objetivos consistem em analisar, avaliar suas capacidades e potencialidades que podem ser visualizados como conhecimento geral e habilidade que são necessários ao pesquisador para facilitar no processo de investigação dos problemas. Mesmo que haja interferência nos trabalhos é necessário que os pesquisadores não o aceitem para que os dados da investigação não se tornem nulos. A neutralidade na pesquisa é muito importante e não pode ter a intenção de beneficiar e manipular os resultados á revelia de uma das partes.

A pesquisa-ação não pode ser considerada como metodologia, porque trata-se de um método, o de uma estratégia de pesquisa agregando vários métodos ou técnicas de pesquisa social.

Para THIOLLENT (1998, p.25)

> Metodologia é entendida como disciplina que se relaciona com a epistemologia ou a filosofia da ciência. Seu objetivo consiste em analisar as características dos vários métodos disponíveis, avaliar suas capacidades, potencialidades, limitações ou distorções e criticar os pressupostos ou as implicações de sua utilização.

A função da pesquisa-ação está inserida numa política de transformação e pode ser definida dependendo do grau de organização e autonomia dos participantes. Quando há uma democracia na pesquisa-ação é necessário um contrato de investigação dos problemas a serem levantados.

A fase exploratória é o ponto de partida mais importante da pesquisa, onde se dá as fases da construção de uma trajetória de investigação e é considerado um alicerce na pesquisa bibliográfica.

Alguns roteiros na elaboração de uma pesquisa devem ser seguido por todos os envolvidos, principalmente no momento da escolha do tema a ser pesquisado que deve ser discutido de modo mais simples e preciso possível. Na pesquisa-ação a concretização do tema e seu desdobramento em problemas ocorrem a partir de um processo de discussão com os participantes.

Na teoria o seu papel consiste em gerar idéias ou diretrizes para orientar a pesquisa e as interpretações, ou seja, a construção de uma teoria não depende apenas da informação colhida por ajuda de técnicas empíricas.

As hipóteses são formuladas pelo pesquisador a respeito de prováveis soluções de um problema. Um importante papel é desempenhado na organização da pesquisa e o pesquisador tem finalidade de identificar as informações necessárias, evitar a dispersão e selecionar dados.

A hipótese desta pesquisa foi: O professor tem por obrigação saber vivenciar os problemas levantados através dos alunos, e desenvolver o censo crítico destes através de debates, com a atualidade.

O seminário consistiu em examinar, discutir e tomar decisões acerca do processo de investigação. E tem como função coordenar as atividades dos grupos produzindo assim material e parte deste material é de natureza empírica. Já a outra parte é o material de divulgação didático ou informativo destinado a população.

As principais técnicas usadas na coleta de dados são a entrevista coletiva e a entrevista individual aplicada com mais aprofundamento. Mesmo diante de quaisquer que seja a técnica utilizada, se procura a informação que é mais necessária para o bom desempenho da pesquisa. É muito importante para as diversas categorias de pesquisadores e participantes porque aprendem a investigar e discutir possíveis ações cujos resultados oferecem novas descobertas.

A aplicação da pesquisa-ação se dá em diferentes áreas de atuação, principalmente como pesquisa aplicada em áreas: educação, serviço social, comunicação social, organização, tecnologia e práticas políticas e sindicais.

No estudo da metodologia da pesquisa educacional os pesquisadores em educação estariam em condição de gerar informações e conhecimentos inclusive o nível pedagógico, promove a participação dos usuários do sistema escolar na busca da resolução aos seus problemas.

Os conteúdos escolares não podem continuar sendo transmitido como algo morto, estático, que favorece a aceitação passiva, mas sim, numa linguagem que os alunos entendam, para possibilitar o conhecimento da realidade em que vivem e, a partir dela, levar ao conhecimento da realidade mais ampla, do país e do mundo.

Só assim serão atingidos os objetivos educacionais redescobertos e reconstruídos pelos próprios alunos que assim sentir-se-ão sujeitos da própria educação e estarão aprendendo a redescobrir e reconstruir a realidade e o mundo em que vivem.

4 ANÁLISE DOS RESULTADOS

Esta pesquisa objetivou contribuir para o aprimoramento da formação matemática dos alunos, abordando potenciação.

Propomos estratégias de ensino que visam multiplicar as oportunidades para os alunos construírem com o conhecimento matemático e refletirem sobre o conhecimento adquirido. Os principais recursos para isso são: dialogo e troca de idéias entre os alunos e professores; atividades de pesquisa e experimentação; trabalhos em grupo; exercícios desafiadores; jogos em sala de aula, todos voltados para a realidade dos educandos.

Essas estratégias, segundo Rosa Neto:

> Propostas possibilitam um sistema de avaliação diversificada e continuo. A avaliação neste contato, pode se dar em quase todos os momentos da atividade pedagógica: desde as seções de resolução de problemas, até diálogos e trocas de idéias que surgem no texto. Nas atividades individuais ou em grupo desenvolvidos nas ações, etc. Além disso, pode-se contar com os instrumentos usados na avaliação tradicional: prova e lista de exercícios: (ROSA NETO, 1987, p. 82).

Para um ensino eficiente da matemática o professor tem necessidade de partir do concreto para o abstrato. Com isso, ele desenvolve métodos próprios, integrados nas teorias que estuda, levando em conta as particularidades do aluno (região onde vive, classe social, faixa etária, nível de escolaridade etc.). Aos poucos, o professor vai formando um cantinho da matemática, às vezes uma simples estante onde se encontram livros, cartazes e diversos materiais com os quais faz experiências, desenvolve novas técnicas e vai acumulando resultado.

> Se um professor "eficiente" escrever na lousa e explicar que a soma das medidas dos ângulos de um triângulo é 180º, o aluno normal aprende. Se, ao contrário, o professor propõe atividades que leva o aluno a descobrir essa propriedade, o aluno também aprende. Em termos de conteúdo, os resultados finais são os mesmos, mas o segundo processo permite atingir muitos outros objetivos, inclusive em níveis comportamentais. Se a escola está apenas amestrando um aluno, o primeiro método é mais direito. (ROSA NETO, 1987, p. 39).

Com vista à integração da literatura nas aulas de Matemática, vale lembrar que não há procedimentos rígidos para a escolha de um livro. O ideal é que o professor vá percebendo e descobrindo os livros a serem utilizados, de acordo com a preferência dos alunos e suas expectativas.

Para facilitar essa decisão, é conveniente organizar uma lista com os nomes dos livros, autores, séries indicados e com os temas matemáticos que podem ser explorados. Esta analise deve estar ligada ao tema da obra, aos objetivos do professor e ao interesse dos alunos.

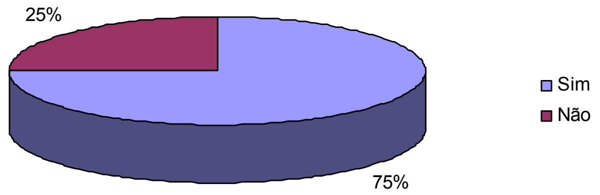
O nosso universo de pesquisa foi compreendido dos alunos da 6ª série do Ensino Fundamental do Colégio Estadual Tobias Barreto, nossos sujeitos de pesquisa e intervenção, em Aracaju, onde lecionamos a disciplina Matemática.

Durante as aulas foi realizada a fase exploratória seguindo orientação de Thiollent (2000), onde através de exercícios de recapitulação detectamos a problemática relacionada à compreensão de problemas potenciação. A partir daí, elaboramos questões norteadoras que nos direcionam a consecução dos dados referentes à problemática a ser solucionada, tendo sido realizado, antes da intervenção, a aplicação de questionário aos alunos da 6ª série ”B” e um seminário que nos permitiu levantar questões referentes ao tema e que nos auxiliou para analisá-los e interpretá-los, procedimentos básicos à elaboração da pesquisa desta monografia.

Nosso trabalho com os alunos em sala de aula, e que também foi exposto no seminário realizado na Escola com os alunos, direção da escola, corpo técnico-pedagógico, professores, onde foi mostrada a discutida a deficiência do educando quando ele trabalhava com potenciação. O resultado do seminário nos respaldou para a concretização de nossa proposta que era através da intervenção provocar uma transformação na aprendizagem do educando no tocante à dificuldade apresentada.

A partir da análise do gráfico 1 percebemos que 90% dos entrevistados responderam que a matemática é muito importante não só no dia-a-dia, como também, na profissão que irão assumir, enquanto 10% responderam que essa disciplina não é relevante nas suas vidas.

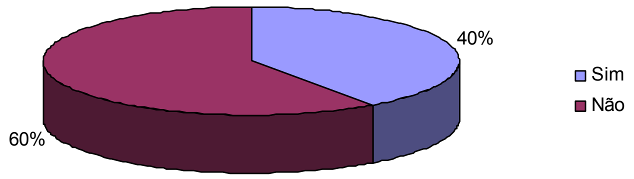
Acreditamos que se os alunos não consideram esta disciplina é porque são alunos oriundos de famílias de baixa renda, com pouca ou nenhuma condição que motive essa aprendizagem e que lhes ensinasse o verdadeiro sentido e o real valor de cada conteúdo aprendido. São, portanto, os alunos que mais sentem dificuldades em estudar esses conteúdos, pois não foram estimulados a construir o conhecimento. Apenas viram fórmulas, números, letras, sinais, e não entenderam que tudo está interligado e que faz parte do nosso dia-a-dia.



Fonte: pesquisa de campo

Gráfico 1 – A Matemática é importante

Analisando o gráfico 2 verificamos que a situação acima descrita se comprova novamente. Diante da pergunta sobre gostar de estudar matemática, 40% dos alunos responderam que gostam, pois o professor transmite com facilidade e 60%, responderam que não, pois gostam de matérias voltadas para a área humana. Os alunos que se mostraram satisfeitos com essa disciplina são os mesmos que classificam como relevante o ensino da matemática, embora alguns que consideraram importante declaram não gostar da disciplina pelo fato já exposto, ou seja, por sentirem bastante dificuldade no entendimento dos conteúdos e por não estarem estimulados para isso.

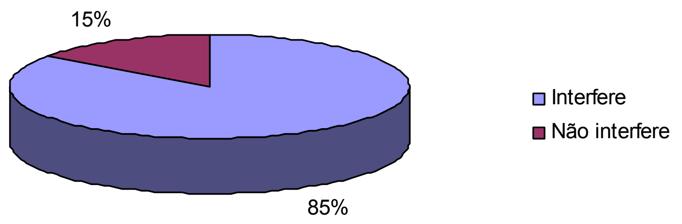


Fonte: pesquisa de campo

Gráfico 2 – Aluno gosta de estudar Matemática

No que se refere ao relacionamento professor x aluno, percebe-se que no gráfico 3, 80% dos alunos acharam importante o fato de professor e aluno se entenderem de maneira amigável, para ajudá-lo na aprendizagem e 20% responderam que o relacionamento não interfere no aprendizado.

Logo, para estes alunos, quanto maior a aproximação entre eles e o professor, maior chance eles terão de se sentir estimulados a participar das aulas e, conseqüentemente, menor dificuldade para procurar o professor e tirar as suas dúvidas. Ou seja, quanto melhor o relacionamento em sala de aula entre professor e aluno, maior será a aprendizagem de ambas as partes.

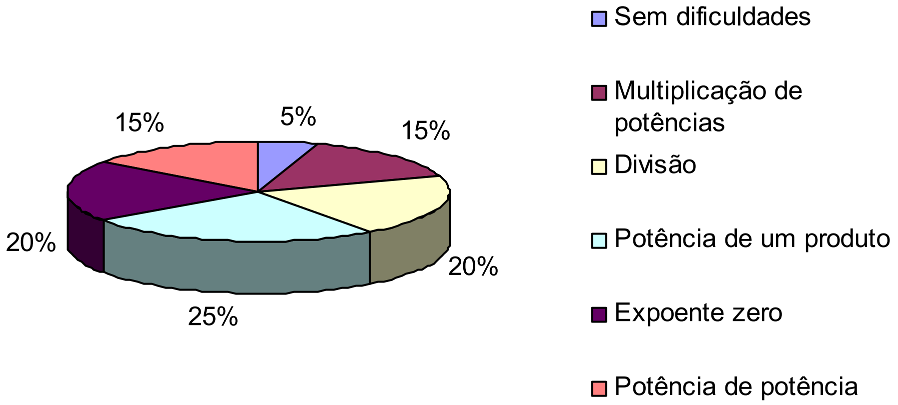


Fonte: pesquisa de campo

Gráfico 3 – Relacionamento com professor interfere

Partindo para a análise dos gráficos 4 e 6 percebemos o ponto-chave do nosso trabalho, que é a análise das dificuldades no aprendizado da Matemática e, mais especificamente, das dificuldades com potenciação.

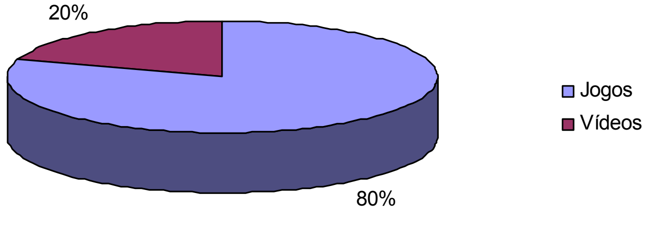
Verificamos no gráfico 4.que apenas 5% dos alunos responderam que não têm dificuldades, enquanto que 15% alegam dificuldades com multiplicação de potências, 20% dificuldades com divisão, 25% dificuldades com potências de um produto, 20% ainda sentem dificuldades com potências de expoente zero, e 15% apontam dificuldades com potência de potência.



Fonte: pesquisa de campo

Gráfico 4 – Dificuldade em relação à potenciação

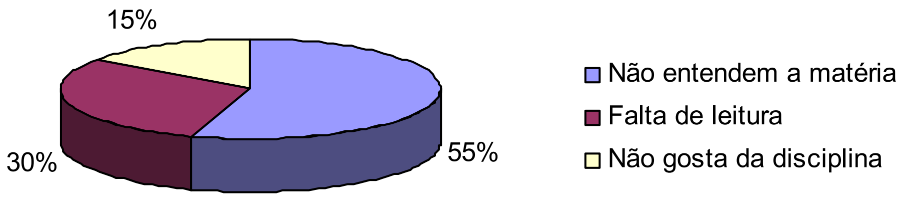
A partir do gráfico 5 percebemos algumas sugestões dos alunos para as aulas de matemática se tornarem mais dinâmicas: 80% dos estudantes afirmam que deveriam trabalhar com jogos matemáticos e 20% pensam que deveriam ser utilizados vídeos envolvendo situações do dia-a-dia. Fica, a partir desses resultados, ainda mais claro, que o maior desafio para o professor não só dessa disciplina, mas todos os educadores de maneira geral, é trazer o cotidiano, as experiências diárias dos nossos alunos para a sala de aula, pois só assim os nossos estudantes terão a verdadeira noção de que se aprende para a vida e não para a sala de aula.



Fonte: pesquisa de campo

Gráfico 5 – Sugestões para melhorar a aula de Matemática

No gráfico 6, 55% dos alunos comentaram que a dificuldade na aprendizagem se deve a fato de não entenderem a matéria, 30% sentem dificuldade pela falta de leitura, e os 15% restantes sentem dificuldade em aprender Matemática por não gostarem da disciplina. Logo, em decorrência dessa pouca disposição, os professores devem se conscientizar de que suas aulas precisam mudar para que seus alunos se sintam motivados a aprender, tanto Matemática como as demais disciplinas.



Fonte: pesquisa de campo

Gráfico 6 – Porque os alunos sentem dificuldade

Diante das evidências, nos preparamos em termos didáticos no sentido de aplicar em sala de aula estratégias que possibilitassem ao educando ser o sujeito, como deve ser, do processo ensino-aprendizagem. Para tanto procuramos diversificar nossa postura em sala de aula, partindo do princípio de que o educando precisa em primeiro lugar estar motivado para a aprendizagem. Assim, utilizamos o jogo com um caráter competitivo, com a finalidade de “descontrair” e motivar o aluno. Este processo foi desenvolvido de quando em vez atendendo solicitação dos alunos, com os demais conteúdos da disciplina.

Com a motivação já estabelecida foi-nos fácil trabalhar o problema usando algumas experiências vivenciadas pelos alunos, com conteúdos de potências, tais como: potenciação, multiplicação de potências de mesma base, divisão de potências de mesma base, potência de um produto ou de um quociente, expoente zero, e potência de potência.

5 CONCLUSÃO E RECOMENDAÇÕES FINAIS

Neste presente trabalho monográfico objetivamos desenvolver no aluno a capacidade da reflexão de que a Matemática tem conexão com todas as áreas do conhecimento humano, sejam eles de natureza física ou social, ou seja, ela está presente em nosso dia-a-dia, aplicando cálculos matemáticos em situações vivenciadas pelos alunos; trabalhando a linguagem matemática de forma lúdica e aplicável no cotidiano dos alunos; promovendo a interação da Matemática com outras disciplinas e com situações sociais; e utilizando os jogos como forma de motivar a aprendizagem.

Especificamente objetivamos: demonstrar aos alunos a importância da potenciação de números inteiros, determinar potências de base ZI e de expoente IN, identificar e aplicar as propriedades das potências, utilizar a potenciação de números inteiros em situações vivenciadas pelos alunos, e trabalhar a linguagem matemática de forma lúdica e aplicável no cotidiano dos alunos.

Através de questionário aplicado a 30 alunos da 6ª série "B" do Colégio Estadual Tobias Barreto, vimos que superar as dificuldades apresentadas pelos alunos, dependem da atuação do professor, pois está comprovado que a pedagogia tradicional, com fórmulas e demonstrações de problemas oferecem entraves ao aprendizado, devendo, portanto, o professor se utilizar de estratégias de ensino adequadas e mais dinâmicas, tornando o aprendizado agradável e fácil de entender, até porque estes alunos são oriundos em sua maioria, de classe média baixa, com todos os problemas e carências peculiares, necessitando, portanto, de estímulos, através de uma troca permanente de idéias entre eles e nós professores.

Faz-se necessário aos educadores e coordenadores pedagógicos, buscarem estratégias que de fato aproximem o educando e fazendo com que o mesmo seja o sujeito do processo ensino-aprendizagem com consciência.

A experiência com este trabalho foi válida, pois nos motivou a continuar buscando novas estratégias que nos aproximem dos nossos alunos, facilitando aos mesmos uma educação digna.

REFERÊNCIAS

ANDRINI, Álvaro; VASCONCELOS, Maria José. **Praticando matemática.** 6ª série. São Paulo: Editora do Brasil, 2002.

BIGODE, Antonio José Lopes. **Matemática hoje é feita assim. 6ª série.** São Paulo: FTD, 2002.

BORIN,J.**Jogos e resolução de problemas:uma estratégia para as aulas de matemática**.São Paulo:IME-USP;1996.

BRASIL, Secretaria da Educação Fundamental.**Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática**.Brasília:MEC/SEF,1997.

CAVALCANTE, Luiz G. et al. **Mais matemática, 6ª série.** São Paulo: Saraiva, 2001.

DI PIERRO NETTO, Scipione. **Matemática:** conceitos e histórias, 6ª série. São Paulo: Scipione, 1998.

GROENWALD, Cláudia Lisete Oliveira; TIMM, Úrsula Tatiana. Utilizando curiosidades e jogos matemáticos em sala de aula. Disponível em **Só Matemática.** http//pt.wikipedia.org/wiki/Teoria_dos_N%C3 BAmeros. Acesso em 23 fev.2005.

GUELLI, Oscar. **Uma aventura do pensamento**. 7. ed. São Paulo: Ática, 2001.

IMENES. Luiz Márcio. **Matemática, manual pedagógico do professor.** São Paulo: Scipione, 1997.

ROSA NETO, Ernesto.**Didática da matemática.** São Paulo: Ática, 1987.

SILVA, Patrícia E.; SODRÉ, Ulysses. **Curiosidades e jogos matemáticos como recursos didáticos.** Disponível em http//pt.wikipedia.org/wiki/Teoria_dos_N%C3 BAmeros. Acesso em 23 fev.2005.

SOUZA, Maria Helena Soares de. **Matemática:** livro do professor. São Paulo: Ática, 2002. (Oficina de conceitos).

THIOLLENT, Michel. **Metodologia da pesquisa-ação.** São Paulo: Cortez, 1998.

APÊNDICE

APÊNDICE I

ENTREVISTA COM DISCENTE

1) A Matemática é importante para você?

Sim ( ) Não ( )

2) Gosta de estudar Matemática?

Sim ( ) Não ( )

3) Acha que o relacionamento do professor com os alunos interfere na aprendizagem?

Interfere ( ) Não interfere ( )

4) Quais as dificuldades em relação a potenciação?

Sem dificuldades ( )
Multiplicação ( )
Divisão ( )
Potência de um número ( )
Expoente zero ( )
Potência de potência ( )

5) O que sugere para que as aulas de Matemática fiquem mais dinâmicas?

Vídeo ( )
Jogos ( )

6) Qual a razão da sua dificuldade em aprender Matemática?

Não entendo a matéria ( )
Não costumo ler ( )
Não gosto dessa disciplina ( )