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

A DEFICIÊNCIA DE APRENDIZAGEM NA MATEMÁTICA EM RELAÇÃO AOS NÚMEROS INTEIROS

JADILSON DA SILVA

ARACAJU
2005

JADILSON DA SILVA

A DEFICIÊNCIA DE APRENDIZAGEM NA MATEMÁTICA EM RELAÇÃO AOS NÚMEROS INTEIROS

Trabalho de Conclusão de Programa 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 equivalentes à Licenciatura Plena em Matemática, sob orientação do Professor Cássius Gomes de Oliveira.

ARACAJU

2005

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

O TCP intitulado Deficiência de Aprendizagem na Matemática em relação aos Números Inteiros elaborado por Jadilson da Silva____

______________________________________com nota_______(____________________),

em________de____2005.

AVALIAÇÃO:
ORIENTAÇÃO DE TCP:
NOTA_____________

PESQUISA EM EDUCAÇÃO III:
NOTA 1__________
NOTA 2__________
MÉDIA___________

MÉDIA FINAL DOTCP=______________

____
Cássius Gomes de Oliveira

____
Msc. Maria de Fátima Nascimento

ARACAJU

2005

A minha esposa e aos meus familiares pelos constantes insentivos e condecendências nas horas mais difíceis.

AGRADECIMENTO

A Deus pela soberana iluminação, pois foi esta o motor propulsor das minhas forças para a construção desta monografia.

Agradeço a todos da minha família que ficaram privados da minha presença durante os momentos de estudo;

Agradeço a todos os colegas e amigos que souberam durante a trajetória deste curso solidificar os laços de congraçamento fazendo uma deferência toda especial aos mestres companheiros que com os seus valiosos préstimos contribuiu para a solidificação deste trabalho.

Aprender a aprender e saber pensar para investir de modo inovador, são as habilidades indispensáveis do cidadão.

Pedro Demo

RESUMO

A criação de um símbolo para representar o nada constitui um dos atos mais audaciosos da história do pensamento. Essa criação é relativamente recente (talvez pelos primeiros séculos da era cristã) e foi devido às exigências da numeração escrita. O zero não só permite escrever mais simplesmente os números, como também efetuar as operações. A necessidade de contar, exigida pelas atividades práticas do homem e pelo aparecimento da ciência, da indústria, do comércio, bem como as exigências internas da Matemática determinaram o aparecimento dos números e, conseqüentemente, o desenvolvimento de seu conceito. É possível chegar a uma idéia clara e lógica de número sem recorrer à contagem. Na perspectiva de resolução do problema que se constituia como dificuldades para os alunos das 7as e 8as séries, viabilizamos trabalhos em grupos, leituras de textos falando sobre a matemática, debates em sala de aula e relacionamos os assuntos pertinentes a disciplina com o cotidiano dos alunos. A metodologia que norteou e orientou a argumentação desta pesquisa foi construída em torno dos objetivos propostos trabalhada por THIOLLENT (1998); procuramos desenvolver por meio de uma pesquisa-ação, na qual pudemos produzir conhecimentos, não só para pressentir a realidade, mas também para utiliza-la como parâmetro.

Palavras-chave: número, aprendizagem, resolução, matemática, motivação.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO

Este trabalhos de conclusão de programa, que tem como tema, “A deficiência da aprendizagem na matemática em relação aos números inteiros”, tem como objetivo propor ações que visem estimular alunos e professores, para um desenvolvimento pedagógico integrado no intuito de tornar a aprendizagem matemática mais compreensiva, partindo do material didático adequado ao nível de entendimento e a adequação a realidade existencial.

Sabendo-se que o estudo da matemática é fundamental para o atual estágio da realidade cotidiana porque se constitui como um instrumento que oferece ao homem a capacidade do raciocínio lógico para o desenvolvimento de suas ações do dia-dia este estudo se justifica.

A metodologia que norteou e orientou a argumentação desta pesquisa foi construída em torno dos objetivos propostos trabalhada por THIOLLENT (1998), que é uma opção metodológica qualitativa que se apóia no pressuposto de que somente os agentes educativos atuantes interna ou externamente na escola podem, havendo vontade política e, naturalmente competência técnica também, fazer efetivas transformações mediante intervenções na prática e ações pedagógicas em curso na escola.

A pesquisa bibliográfica foi norteada por livros escritos por autores que versam sobre o tema. Inicialmente procedendo as leituras com os seu respectivos fichamentos acompanhado das habituais anotações para compor o corpo do desenvolvimento do trabalho final. Para tanto, foi utilizada a técnica de fichamento

A busca da discussão e da construção de opções pedagógicas e didáticas de forma participativa poderá dismistificar as dificuldades no processo de aprendizagem.

A opção pelo tema se deu por sermos professor das 7as e 8as séries do ensino fundamental do Colégio Estadual “Barão de Maua” e perceber durante o cotidiano das aulas a desmotivação para o aprendizado da matemática e acima de tudo as deficiências. Daí, que optamos trabalhar com números inteiros por estes possibilitarem ações que viabilizam de forma motivadora a aprendizagem. Diante de tais constatações esta monografia vem propor ações pedagógicas participativas envolvendo a matemática, priorizar números inteiros de forma que possibilite melhoras no aprendizado e na motivação, identificar as principais causas que dificultam o processo de aprendizagem, oportunizar a aprendizagem da matemática através de exercícios e exemplos retirados do cotidiano dos alunos, desenvolver junto ao aluno o gosto pela matemática através de pesquisas e demonstrar a necessidade do conhecimento histórico da matemática

Entende-se que, na educação moderna, pensar na formação do aluno é pensar no amanhã. Neste sentido, entendemos que o tema é importânte porque entende que o processo pedagógico em sala de aula deve se proceder diferentemente do método tradicional, através de construções dos alunos valorizando o seus conhecimentos, pois pensar numa educação progressita é valorizar a interferência do aluno no ato do desenvolvimento pedagógico. Defendemos um estudo de matemática onde privilegie o aproveitamento da realidade social do aluno, que tem que aprender a conhecer o mundo que nos rodeia, pelo menos, para que possamos desenvolver nossa capacidade profissional e nos comunicar com o meio em que vivemos. Desta forma, acreditamos que qualquer experiência de aprendizegem deve ser válida, principalmente para o processo do desenvolvimento daquilo que é ensinado.

Entendemos que na busca do desenvolvimento de ações de humanização para a matemática, cabe ao professor alertar aos alunos que o processo de aprendizagem do conhecimento nunca está acabado. No ensino de melhor qualidade, devemos utilizar as práticas construtivistas deixando, sempre que possível, os alunos livres para desenvolverem idéias e apresentarem soluções para problemas apontados por eles mesmos. Somente com a aquisição do saber é que teremos a autonomia e a capacidade de discernir e de enfrentar, com competência, os desafios que iremos encontrar pela frente.

O registro escrito dos acontecimentos ocorridos em sala de aula é uma prática pouco comum entre professores. Não só porque isso toma tempo, mas porque, pelos procedimentos escolares convencionais, importam muito mais o planejamento e a avaliação do que o que se passa durante o momento vivo de encontro entre professores e alunos . Assim é que a aula propriamente dita passa por um evento a mais entre tantos outros da rotina escolar, caindo quase sempre no esquecimento. Não deveria ser assim, pois, o que nela sucede é muito mais importante e se constitui um material pedagógico de avaliação da prática docente, muito mais valioso do que pilhas e pilhas de papéis, provas, diários, cuja função é meramente burocrática.

Pensando assim é que procuramos desenvolver o presente trabalho por meio de uma pesquisa – ação, na qual pudéssemos produzir conhecimentos, não só para conhecer a realidade, mas também para que seja utilizada como parâmetro pelas autoridades competentes nas tomadas de decisão, que visem um ensino de melhor qualidade.

A aplicação da matemática no cotidiano ocorre como resultado do desenvolvimento e do aprofundamento de certos conceitos nela presentes. Para entender a matemática e suas aplicações no mundo em vivemos, é necessário um longo processo de estudo e uma constante dedicação.

Do ponto de vista histórico, o processo de construção dos números inteiros, segundo nossas pesquisas, durou mais de mil anos para se admitir a existência dos mesmos, como quantidades reais e por conseqüência, ampliação dos sistemas numéricos de realizar a subtração a-b nos naturais, nos casos em que b>a .(www.revista.unicamp.br,16/02/2001).

Os problemas da desmotivação e da dificuldade de aprendizagem de maneira geral, devem ser tratados pelos educadores com bastante cuidado, no sentido de chamar a atenção dos alunos para que tomem consciência da responsabilidade do seu papel na sociedade, pois, o grau de insatisfação dos alunos, de acordo com a nossa pesquisa-ação, revela a necessidade urgente de se rever conteúdos e de se reformular as metodologias utilizadas nas práticas educacionais, para que se adeque à situação almejada pela comunidade estudantil, objeto da pesquisa-ação.

Assim esta monografia que tem como título, “A deficiência de aprendizagem na matemática em relação aos números inteiros”, está estruturada a apartir de cinco partes: a primeira faz uma abordágem sobre o estudo da matemática, a segunda sobre a aplicação dos números inteiros, a terceira sobre a aplicação da matemática em diversas áreas do conhecimento, a quarta faz uma análise situacional e a quinta relata as conclusões sobre o estudo da pesquisa.

2 CONCEPÇÃO HISTÓRICA

Os estudos sobre os povos primitivos fornecem uma notável comprovação desses resultados. Os selvagens que não alcançaram ainda o grau de evolução suficiente para contar com os dedos estão quase completamente desprovidos de toda noção de número. Os habitantes da selva da África do Sul não possuem outras palavras numéricas além de *um*, *dois* e *muitos*, e ainda essas palavras estão tão desvinculadas que se pode duvidar de que os indígenas lhes atribuam um sentido bem claro.

Realmente não há razões para crer que nossos remotos antepassados estivessem mais bem equipados, já que todas as linguagens européias apresentam traços destas antigas limitações: a palavra inglesa *thrice*, do mesmo modo que a palavra latina *ter*, possui dois sentidos: "três vezes" e "muito". Há evidente conexão entre as palavras latinas *tres* (três) e *trans* (mais além). O mesmo acontece no francês: *trois* (três) e *très* (muito).

Como nasceu o conceito de número? Da experiência? Ou, ao contrário, a experiência serviu simplesmente para tornar explícito o que já existia em estado latente na mente do homem primitivo? Eis aqui um tema apaixonante para discussão filosófica.

Julgando o desenvolvimento dos nossos ancestrais pelo estado mental das tribos selvagens atuais, é impossível deixar de concluir que sua iniciação matemática foi extremamente modesta. Um sentido rudimentar de número, de alcance não maior que o de certos pássaros, foi o núcleo do qual nasceu nossa concepção de número. Reduzido à percepção direta do número, o homem não teria avançado mais que o corvo assassinado pelo senhor feudal. Todavia, através de uma série de circunstâncias, o homem aprendeu a completar sua percepção limitada de número com um artifício que estava destinado a exercer influência extraordinária em sua vida futura. Esse artifício é a operação de *contar*, e é a ele que devemos o progresso da humanidade.

Apesar disso, ainda que pareça estranho, é possível chegar a uma idéia clara e lógica de número sem recorrer à contagem. Entrando numa sala de cinema, temos, diante de nós, dois conjuntos: o das poltronas da sala e o dos espectadores. Sem contar, podemos assegurar se esses dois conjuntos têm ou não igual número de elementos e, se não têm, qual é o de menor número. Com efeito, se cada assento está ocupado e ninguém está de pé, sabemos, sem contar, que os dois conjuntos têm igual número. Se todas as cadeiras estão ocupadas e há gente de pé na sala, sabemos, sem contar, que há mais pessoas que poltronas.

Esse conhecimento é possível graças a um procedimento que domina toda a matemática, e que recebeu o nome de *correspondência biunívoca*. Esta consiste em atribuir a cada objeto de um conjunto, um objeto de outro, e assim sucessivamente, até que um ou ambos os conjuntos se esgotem.

A técnica de contagem, em muitos povos primitivos, se reduz precisamente a tais associações de idéias.

Eles registravam o número de suas ovelhas ou de seus soldados por meio de incisões feitas num pedaço de madeira ou por meio de pedras empilhadas e até mesmo nós em cordas.

Temos uma prova desse procedimento na origem da palavra "*cálculo*", da palavra latina *calculus*, que significa pedra.

2.1 A Idéia de Correspondência

A correspondência biunívoca resume-se numa operação de "fazer corresponder". Pode-se dizer que a contagem se realiza fazendo corresponder a cada objeto da coleção (conjunto), um número que pertence à sucessão natural: 1,2,3,4,5...

Apontamos para um objeto e dizemos: um; aponta para outro e diz: *dois*; e assim sucessivamente até esgotar os objetos da coleção; se o último número pronunciado for oito, dizemos que a coleção tem oito objetos e é um conjunto finito. Mas o homem de hoje, mesmo com conhecimento precário de Matemática, começaria a sucessão numérica não pelo *um*, mas por *zero*, e escreveria assim: 0,1,2,3,4...

A criação de um símbolo para representar o "nada" constitui um dos atos mais audaciosos da história do pensamento. Essa criação é relativamente recente (talvez pelos primeiros séculos da era cristã) e foi devido às exigências da numeração escrita. O *zero* não só permite escrever mais simplesmente os números, como também efetuar as operações. Imagine o leitor - fazer uma divisão ou multiplicação em números romanos! E no entanto, antes ainda dos romanos, tinha florescido a civilização grega, onde viveram alguns dos maiores matemáticos de todos os tempos; e nossa numeração é muito posterior a todos eles.

Pareceria, à primeira vista, que o processo de correspondência biunívoca só pode fornecer um meio de relacionar, por comparação, dois conjuntos distintos (como o das ovelhas do rebanho e o das pedras empilhadas), sendo incapaz de criar o *número* no sentido absoluto da palavra. Contudo, a transição do relativo ao absoluto não é difícil.

Criando conjuntos modelos, tomados do mundo que nos rodeia, e fazendo cada um deles caracterizar um agrupamento possível, a avaliação de um dado conjunto fica reduzida à seleção, entre os conjuntos modelos, daquele que possa ser posto em correspondência biunívoca com o conjunto dado. Começou assim: as asas de um pássaro podiam simbolizar o número dois, as folhas de um trevo o número três, as patas do cavalo o número quatro, os dedos da mão o número cinco. Evidências de que essa poderia ser a origem dos números se encontram em vários idiomas primitivos.

É claro que uma vez criado e adotado, o número se desliga do objeto que o representava originalmente, a conexão entre os dois é esquecida e o número passa, por sua vez, a ser um modelo ou um símbolo. À medida que o homem foi aprendendo a servir-se cada vez mais da linguagem, o som das palavras que exprimiam os primeiros números foi substituindo as imagens para as quais foi criado. Assim, os modelos concretos iniciais tomaram a forma abstrata dos *nomes* dos números. É impossível saber a idade dessa linguagem numérica falada, mas sem dúvida ela precedeu, de vários milhões de anos, a aparição da escrita.

Todos os vestígios da significação inicial das palavras que designam os números foram perdidos, com a possível exceção de *cinco* (que em várias línguas queria dizer mão, ou mão estendida).

A explicação para isso é que, enquanto os nomes dos números se mantiveram invariáveis desde os dias de sua criação, revelando notável estabilidade e semelhança em todos os grupos lingüísticos, os nomes dos objetos concretos que lhes deram nascimento sofreram uma metamorfose completa.

No quadro abaixo, observe como as palavras representam números em algumas línguas indo-européias:

Nº	GREGO ARCAICO	LATIM	ALEMÃO	INGLÊS	FRANCÊS	RUSSO
1	Em	Unus	Eins	One	un	Odyn
2	Duo	Duo	Zwei	Two	deux	Dva
3	Tri	Tres	Drei	Three	trois	Tri
4	tetra	quatuor	Vier	Four	quatre	chetyre
5	pente	quinque	Fünf	Five	cinq	Piat
6	hex	Sex	Sechs	Six	six	chest
7	hepta	septem	Sieben	Seven	sept	Sem
8	octo	Octo	Acht	Eight	huit	vosem
9	ennea	novem	Neun	Nine	neuf	deviat
10	deca	decem	Zehn	Tem	dix	desiat
100	hecaton	centum	Hundert	Eundred	cent	sto
1000	xilia	Mille	Tausend	Thousand	mille	tysiatsa

Fonte: Dicionário Enciclopédico Conhecer - Abril Cultural.2000

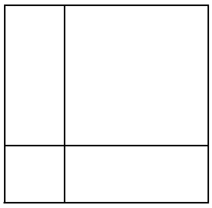
2.2 O Surgimento dos Números Negativos

A necessidade de contar, exigida pelas atividades práticas do homem e pelo aparecimento da ciência, da indústria, do comércio, bem como as exigências internas da Matemática determinaram o aparecimento dos números e, conseqüentemente, o desenvolvimento de seu conceito.

Foi no período do Renascimento que apareceu um número negativo ligado a uma equação algébrica, na obra do matemático francês Nicolás Chuquet (1445-1500). De acordo com a história da Matemática, foi graças à obra de Nicolás, o "Triparty", escrita em 1484, que podemos dizer hoje $4x = -2$, visto que na época não existia os símbolos "x", "=", "-".

Através do matemático Stevin, (1548-1620), os números negativos passaram a ser aceitos como raízes e coeficientes de equações. Foi no período acima citado que começaram a admitir a adição de $x +(-y)$ em lugar de considerá-la como subtração de y a x. Na época também começaram justificar geometricamente as regras de sinais fazendo uso da identidade algébrica: $(a-b)\,(c-d) = ac-bc-ad+bd$.

b **a**



No século XVII - com o nascimento das ciências modernas, amplia-se o uso dos números negativos. Aparecem as primeiras intenções de legitimá-los.

Foi o matemático Albert Girard (1590-1639) o primeiro a reconhecer, explicitamente, a utilidade algébrica de admitir as raízes negativas e imaginárias como soluções formais das equações, porque ela permitia uma regra geral de resolução na construção de equações através de suas raízes.

No final do século XVII, surgiu a obra de Viéte, admitindo que as expressões literais pudessem tomar valores negativos, cujos conceitos foram posteriormente ampliados. A álgebra não teria conhecido um tal avanço se esta generalização do número não tivesse sido acompanhada por uma descoberta igualmente fundamental, realizada em 1591 por Viéte e aperfeiçoada em 1637 por Descartes: *a notação simbólica literal*.

Ao contrário dos números naturais e fracionários positivos que têm raízes em experimentações geométricas, os números negativos , os irracionais e os complexos surgiram da manipulação algébrica, como na resolução de equações de 1º e 2º graus.

Os matemáticos do período Alexandrino, que se iniciou 300 a.C., influenciados pelas civilizações egípcia e babilônica, fizeram uma Matemática mais orientada para resolver problemas práticos, abordavam temas de óptica, geografia, hidrodinâmica e astronomia. Nestes trabalhos utilizaram números irracionais com aproximações e iniciaram uma álgebra sem usar a geometria. Foi Diofanto (300 a 250 a.C.) que introduziu uma notação abreviada para representar as potências e as quantidades desconhecidas e abordou a resolução das equações algébricas sem recorrer à geometria.

O produto concreto do tipo (x-3) (x-4) foi desenvolvido algebricamente , o que há de supor que ele conhecia a identidade algébrica (a-b) (c-d)=ac-bc-ad+bd.

É citada uma regra para este produto de diferenças que pode ser considerada como o gérmen do que pode ser chamado de regra de sinais: "Subtração por subtração dá adição".

Isto não significa que conhecesse os números negativos, pois esta regra se refere ao produto de diferenças e sempre a>b e c>d , e não há produto de números negativos. Diofanto considerava somente as raízes positivas das equações, mostrando o seu desconhecimento pelos números negativos.

Segundo Karlson, (1961: 78): “O homem aprendeu a contar, e foi a contagem que produziu extraordinários efeitos na evolução do conhecimento cientifico e não científico acumulados em sua história”.

O processo de construção dos números negativos levou mais de 1000 anos, entre sua a aparição e aceitação. Todas as nações que desenvolveram formas de escrita, introduziram o conceito de número natural, visando um sistema de contagem, conforme passamos a relatar:

Os números negativos apareceram pela primeira vez na China e que os matemáticos chineses da antigüidade tratavam os números como excessos ou faltas. Os chineses realizavam cálculos em tabuleiros com duas coleções de barras, vermelhas e pretas. Os excessos ou números positivos, eram representados com a palitos vermelhos e as faltas ou números negativos, com palitos pretos. Relata ainda , que os chineses não aceitavam a idéia de um número negativo poder ser solução de uma equação.

A história da Matemática é cheia e surpresas, desde as antigas prática adotada pelos comerciantes da época renascentista. Os matemáticos verificaram que, se no início do dia, um comerciante tinha em seu armazém duas sacas de feijão de 40 quilogramas cada, se ao findar o dia ele tivesse vendido 7 quilogramas de feijão, para não se esquecer de que naquele saco faltavam 7 quilogramas, ele escrevia o número 7 com um tracinho na frente (-7). Mas se ele resolvesse despejar no outro saco os 3 quilogramas que restavam, escrevia o número 3 com dois tracinhos cruzados na frente (+3), para se lembrar que naquele saco havia 3 quilogramas a mais de feijão do que a quantidade inicial.

Na Índia, os matemáticos também trabalhavam com esses estranhos números, todavia sem usar símbolos que pudessem identificar a realização das operações. Os números eram chamados de números absurdos e não conseguiam se firmar como verdadeiros números.

Foi a civilização hindu que deu grande contribuição para a Matemática, com a criação de um sistema de numeração posicional de base dez, cujo sistema se estendera universalmente pela sua eficácia e simplicidade na solução dos cálculos aritméticos.

Face a necessidade de agilizar os cálculos astronômicos, os sábios hindus se preocupavam em idealizar formas de representação numérica que simplificassem esse cálculos.

Os matemáticos hindus mostraram serem virtuosos no cálculo aritmético e algébrico que permitiram conceber um novo tipo de símbolo para representar dívidas que posteriormente o Ocidente chamariam de negativo.

Foi na obra do matemático Brahmagupta, no ano 628 d.C, que apareceu, pela primeira vez, explicitamente, as regras que regem a aritmética com os números negativos. Na sua obra, afirmava que os números podem ser entendidos como pertences ou dívidas. Os negativos, em seus cálculos, considerou entidades separadas e os dotou de uma aritmética concordante com a dos inteiros. Contudo, a História demonstra que muitos séculos se passaram, para a retomada do interesse pelos estudos dos números negativos.

O início da era muçulmana e o começo da expansão do estado islâmico, foi marcado no ano de 622 d.C, e somente após um século os árabes começaram a se interessar pela cultura dos povos conquistados.

A contribuição da civilização árabe foi marcada pelo matemático Mohamed Bem Musa Alkarismí. Ele escreveu tratados de astronomia, livros de álgebra e aritmética que tiveram muita influência na matemática européia no final da Idade Média e no Renascimento.

Na civilização árabe alguns historiadores relataram, que foram os problemas com dinheiro que interpretaram o número negativo como perda. A palavra "negativo," segundo os estudioso da Matemática, pode ter vindo desta época em que eram os valores negados quando se obtinha raízes negativas de uma equação.

A subtração de números inteiros pelos árabes, no ano de 830 d.C, de acordo com o texto do livro "Matemática Divertida e Curiosa" de Malba Tahan, era muito complicada. Segundo o autor, um dos sábios mais notáveis do século IX, o matemático geômetra árabe Alkarismí, falecido em 850d.C., realizava a subtração dos números negativos conforme o exemplo abaixo:

Para subtrair 3604 de 12025, empregando os números representados por algarísmos modernos, para facilitar o entendimento:

- a solução era iniciada pela esquerda (operação I abaixo), dizendo de 12 tirando 3 restam 9, cancelavam os algarismos considerados e escreviam o resto obtido em cima do minuendo. Continuando, de 90 tirando 6 restam 84.

- a diferença obtida (operação II abaixo) é escrita sobre o minuendo, e os algarismos que formavam os termos de subtração apareciam cancelados.

Logo, de 8425 tirando 4, restam 8421 (operação III abaixo)

	84	**84**
9	**9**	9 **1**
1 2 0 2 5	1 2 **0** 2 5	1 2 0 **2** 5
3 6 0 4	3 **6** 0 4	3 6 **0** 4
(OP.I)	**(OP.II)**	**(OP.III)**

O emprego regular do sinal + (mais) aparece na Aritmética Comercial de João Widman d'Eger, publicada em Leipzig em 1489. Entretanto, representavam não à adição ou à subtração ou aos números positivos ou negativos, mas os excessos e os déficits em problemas de negócio. Os símbolos positivo e negativo vieram somente ter uso geral na Inglaterra depois que foram usados por Robert Recorde em 1557. Os símbolos positivo e negativo foram usados antes de aparecerem na escrita. Por exemplo: foram pintados em tambores para indicar se os tambores estavam cheios ou não. Os antigos matemáticos gregos, como se observa na obra de Diofanto, limitavam-se a indicar a adição justapondo as parcelas – sistema que ainda hoje adotamos quando queremos indicar a soma de um número inteiro com uma fração. Como sinal de operação *mais* usavam os algebristas italianos a letra P, inicial da palavra latina *plus*.

O sinal **X**, com que indicamos a multiplicação, é relativamente moderno. O matemático inglês Guilherme Oughtred empregou-o pela primeira vez, no livro *Clavis Matemática*, publicado em 1631. Ainda nesse mesmo ano, Harriot, para indicar também o produto a efetuar, colocava um ponto entre os fatores. Em 1637, Descartes já se limitava a escrever os fatores justapostos, indicando, desse modo abreviado, um produto qualquer. Na obra de Leibniz encontra-se o sinal para indicar multiplicação. Esse mesmo símbolo colocado de modo inverso indicava a divisão.

O ponto foi introduzido como um símbolo para a multiplicação, por G. W. Leibniz, em 29/07/1698, o qual escreveu em uma carta a John Bernoulli: "eu não gosto de **X** como um símbolo para a multiplicação, porque é confundido facilmente com ***x***, freqüentemente eu relaciono o produto entre duas quantidades por um ponto. Daí, para designar a relação com a divisão, não uso um ponto, mas dois pontos.

As formas a/b, indicando a divisão de a por b, são atribuídas, especialmente, aos árabes, 1631. Foi na obra do matemático Oughtred (1657), que foi demonstrado o sinal(**:**) para realizar uma operação de divisão, colocando os dois pontos entre o dividendo e o divisor. Assim sendo, posteriormente, Rouse Ball criou o surgiu o sinal ÷ , o qual resultou de uma combinação de dois sinais existentes(- e :).

Roberto Record, matemático inglês, terá sempre o seu nome apontado na história da Matemática por ter sido o primeiro a empregar o sinal = (igual) para indicar igualdade. No seu primeiro livro, publicado em 1540, Record colocava o símbolo entre duas expressões iguais; o sinal = constituído por dois pequenos traços paralelos, só apareceu em 1557. Comentam alguns autores que nos manuscritos da Idade Média o sinal = é identificado com a palavra abreviada“ est.” Guilherme Xulander, matemático alemão, indicava a igualdade , em fins do século XVI, por dois pequenos traços paralelos verticais; até então a palavra *aequalis* aparecia por extenso, ligando os dois membros da igualdade.

Os sinais > (maior que) e < (menor que) são devidos a Thomaz Harriot, que muito contribuiu com seus trabalhos para o desenvolvimento da análise algébrica.

> Segundo DAVIS; HERSH (1985: 28): O professor fala *"de números, enfatiza a necessidade de demonstração, alerta para a existência do rigor e, por vezes, refere-se a certas idéias como intuitivas"*. Mas, afinal, o que é esse rigor da Matemática, o que é uma demonstração e de que se trata a sua intuição?

1) a = +A 3) +a = +A 5) –a= -A

2) b= -A 4) +b = -A 6) –b= +A

Substituindo 1 em 3 temos:

+(+A) = +A + . + = +

Substituindo 2 em 4 temos:

+(-A) = -A + . - = -

Substituindo 1 em 5 temos:

-(+A)= -A - . + = -

Substituindo 2 em 6 temos:

-(-A)= +A - . - = +

A legitimidade dos números negativos deu-se definitivamente por Hermann Hankel (1839-1873) com a publicação, em 1867, da "Teoria do Sistema dos Números Complexos". Hankel formulou o princípio de permanência e das leis formais que estabelece um critério geral de algumas aplicações do conceito de número.

Finalmente Dedekind (1831-1916), amigo de Cantor estabeleceu uma relação de equivalência entre pares de números naturais e faz referência a subtração como operação inversa da adição: a-b =c-d, logo a+d= b+c . Ele demonstra que esta relação é de equivalência, e o conjunto das classes de equivalência será o conjunto dos Números Inteiros. Foram os complexos os últimos a obterem legitimidade. A fundamentação dos números complexos foi proporcionada por Hamiltom (1805-1865).

Euler, um virtuoso do cálculo, como se constata nos seus artigos científicos, pela maneira audaz como manejava os números relativos e sem levantar questões quanto à legitimidade das suas construções, forneceu uma explicação ou justificação para regra dos sinais. Consideremos os seus argumentos:

- a multiplicação de uma dívida por um número positivo não oferece dificuldade, pois 3 dívidas de "a" escudos é uma dívida de 3^a escudos, logo(b).(-a)=-ab.

- por comutatividade , Euler deduziu que (-a).(b)=-ab

Destes dois argumentos conclui-se que o produto de uma quantidade positiva por uma quantidade negativa, e vice-versa, é uma quantidade negativa.

Resta determinar qual o produto de (-a) por (-b). É evidente, diz Euler, que o valor absoluto é ab. Sendo então necessário, decidir-se entre ab ou –ab. Mas como (-a)b é -ab, resta como única possibilidade que (-a).(-b)= +ab.

È claro que este tipo de argumentação vem demonstrar que qualquer "espírito" mais zeloso como Stendhal, não pode ficar satisfeito, pois principalmente o terceiro argumento de Euler não consegue provar ou mesmo justificar, coerentemente, que - por - = +. No fundo, este tipo de argumentação denota que Euler não tinha ainda conhecimento suficiente para justificar este resultado aceitavelmente. Na mesma obra de Euler podemos verificar que ele entende os números negativos como sendo apenas uma quantidade que se pode representar por uma letra precedida do sinal - (menos). Euler não compreendia ainda, que os números negativos são quantidades menores que zero.

Na verdade a história dos números negativos é longa e realmente, só no fim do século XIX com o desenvolvimento da teoria dos números, chegou-se ao uso das letras gregas para representar cada conjunto numérico.

Helmut Hasse(1898-1979), usou **Z** para inteiros, que vem do tempo germânico Zahlen. Em diversas partes do mundo vários matemáticos usavam letras diferentes para designar conjuntos numéricos.

Um grupo de matemáticos, na sua maioria franceses, chamados N>Bourbaki, na década de 30 buscaram um sistema único de escrita para toda a matemática e no que se parece foi na década de 60 que se estabeleceu as letras Z para inteiros e Q para racionais que vem de Quotient, também termo germânico.

2.3 Construção Metodológica

A matemática é fator preponderante para se estabelecer às bases sólidas das ações do processo de educação escolarizada. O ato de calcular é um processo abrangente e complexo; é um processo de compreensão, de intelecção de mundo que envolve uma característica essencial e singular ao homem: a sua capacidade simbólica e de interação com o outro pela mediação da lógica. Pretendemos demonstrar que através da aplicação dos números inteiros é possível se vislumbrar possibilidades de novos entendimentos em matemática. Pretendemos desenvolver este projeto para conhecer mais a fundo as dificuldades dos alunos e procurar através de novas ações pedagógica reduzir as dificuldades detectadas.

Da lógica enquanto signo, variável e flexível, marcado pela mobilidade que lhe confere o contexto. Contexto entendido não só no sentido mais restrito de situação imediata de produção, mas naquele sentido que enraíza histórica e socialmente o homem. Qualquer aluno independente de sua condição de classe, etnia, raça e religião e sabe que se homogeneizar o ambiente, a partir da seleção de atividades e conteúdos sem relacioná-los às suas experiências a tendência é o fracasso.

> Existem muitas formas de aprendizado que continuam sem ensino e o aprendizado educativo não subentende o critério adicional de que o aprendizado deva ocorrer numa situação de ensino. Pode ser um fato empírico geral que a maioria das coisas seja aprendida com mais rapidez e segurança se a situação é explicitamente estruturada por um professor, mas por certo não é uma verdade conceitual que o aprendizado ou a educação implique ensino (Demo:1999, p.65).

É tendo no horizonte essa concepção de palavra enquanto processo dialético, voltado para o outro, que nossas preocupações sobre o aprendizado da matemática, mais aqui particularmente os números inteiros têm sido suscitadas.

É possível deduzir que, a recepção de um problema nunca poderá ser entendida como um ato passivo, pois quem cria o faz pressupondo o outro, o aluno, quer seja ele empírico, real, quer seja ele virtual. Um cálculo é emitido para que alguém o atualize mesmo quando não se espera (ou não se deseja) que esse alguém exista concreta e empiricamente.

Assim, um trabalho com números inteiros só se completa com o ato de leitura na medida em que é atualizado, é operado matematicamente por um aluno.

Entendendo que há expressa necessidade da reflexão sobre a viabilidade de uma melhor forma metodológica para se ensinar números inteiros na Colégio Estadual “Barão de Mauá” que esta monografia se justifica.

Assim, percebendo a importância do trabalho social do professor para a contrução do processo social do aluno, pautamo-nos por envolver numa ação dialógica com os alunos com vista a empreender um esclarecimento sobre as dificuldades existenciais que constituem o conjunto de fatores obstacularizadores da aprendizagem relacionadas aos problemas matemático com números inteiros.

Por sabermos que o ensino da matemática é de grande utilidade na vida cotidiana, forte contribuidor para a formação intelectual dos alunos no tocante a reflexão e a crítica ajudando-os no exercício da cidadania. É fundamental que se reconheca a importância da matemática na buscar do desenvolvimento intelectual dos alunos através da leitura e interpretação de textos matemáticos ensinando-os a interpretar e expressar-se através das operações matemáticas.

Ciente de que a matemática possui uma importância muito forte na vida prática de cada pessoa, esta monografia vai no sentido de contribuir para o crescimento dos alunos no que diz respeito a assimilação do conjunto dos números inteiros, apurando-lhes o senso de responsabilidade social e coletiva, na formação de sua consciência cidadã, ampliando sua formação cultural, social e ética e desenvolvendo consequentemente a sua visão de mundo.

Procuramos compreender bem e mais eficazmente o conjunto dos números inteiros negativos fazendo uma integração entre as aulas e textos que trabalham o conteúdo de forma a contribuir para que cada aluno descubra e utilize potências matemáticas para explorar lugares característicos e certos acontecimentos da própria história, com textos reformados objetivando torna-los mais satisfatórios e eficazes diante da finalidade a que se destina.

Como professor de matemática do ensino fundamental a mais de 20 anos e lotado no Colégio Estadual "Barão de Maua", percebemos que em meio, ao calor da crise pública educacional nas turmas que lecionávamos e lecionamos, emergia uma questão de aprendizagem que causou espécie. Daí que, foi na busca de encontrar alternativas no sentido de resolver as dificuldades no ensino da matemática ocasionando altos índices de reprovação que nos levou a despertar interesse pessoal pelo problema e principalmente por se tratar de uma questão de ordem social, o fato que coloca a escola pública como contribuidora negativa na formação educacional da maioria dos jovens e adolescentes oriundos das classes economicamente menos favorecidas.

Assim, na perspectiva de resolução do problema, viabilizamos trabalhos em grupos, leituras de textos falando sobre a matemática, debates em sala de aula e relacionando os assuntos pertinentes a disciplina com o cotidiano dos alunos.

Assim sendo, entendemos que a escola que tem como parâmetro melhorar a qualidade do ensino fará dessa parceria e co-responsabilidade o seu diferencial, para tanto, é essencial que se crie um espaço no qual o coletivo possa opinar, elencar prioridades e deliberar ações no sentido de contribuir eficazmente para o sucesso do ensino ministrado.

Nesse contexto, acredita- se que esses fatores serão, certamente, os elementos facilitadores na construção de ações pedagógica que vise obstruir a deficiência de aprendizagem na matemática em relação aos números inteiros no Colégio Estadual “Barão de Maua”. Para isso a pesquisa bibliográfica deste estudo foi norteada por livros escritos por autores que versem sobre o tema. Inicialmente procedendo as leituras com os seu respectivos fichamentos acompanhado das habituais anotações para compor o corpo do desenvolvimento do trabalho final. Para tanto, foi utilizada a técnica de fichamento. A pesquisa digital deu-se também por meio da Internet, envolvendo artigos científicos como forma de subsidiar os trabalhos de composição do desenvolvimento do trabalho através da qual possibilitará uma comunicação mais rápida e concisa entre professores, estudiosos e interessados sobre o tema.

A metodologia que norteou e orientou a argumentação desta pesquisa foi construída em torno dos objetivos propostos trabalhada por THIOLLENT (1998), que é uma opção metodológica qualitativa que se apóia no pressuposto de que somente os agentes educativos atuantes interna ou externamente na escola podem, havendo vontade política e, naturalmente competência técnica também, fazer efetivas transformações mediante intervenções na prática e ações pedagógicas em curso na escola.

> 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 e do problema estão envolvidos de modo cooperativo (THIOLLENT, 2000, p.14) .

A estrutura metodológica da pesquisa–ação dá lugar a uma grande variedade ou diversidade de propostas de pesquisas nos diversos campos de atuação social. Toda pesquisa–ação é do tipo participativo. Considerando que a pesquisa–ação é uma estratégia metodológica da pesquisa social, assim, podemos estabelecer os seguintes pressupostos:

- Há uma ampla e explícita interação entre pesquisadores e pessoas implicadas nas situações investigadas;

- Dessa interação resulta a ordem de propriedades dos problemas a serem pesquisados e das soluções a serem encaminhadas sobre uma forma de ação concreta;

- O objetivo da pesquisa–ação consiste em resolver ou, pelo menos, esclarecer os problemas da situação observada;

- Deverá existir, durante esse processo, o acompanhamento das decisões, das ações e de toda atividade dos implicados na situação;

- A pesquisa–ação não se limita a uma forma de ação. Ao nosso entender, nela pretende-se aumentar o conhecimento dos pesquisadores e o nível de consciência das pessoas envolvidas.

Segundo Demo (2000, p.45), cabe ao educador a compreensão histórica dos processos pedagógicos e a organização de suas práticas, marcadas historicamente pela dimensões econômicas e sociais ocorridas no passado e no presente”. Portanto, na nossa opinião, o educador deve buscar, nas demais áreas do conhecimento, as necessárias ferramentas para construir categorias de análise que lhe permitam apreender e compreender as diferentes concepções e práticas pedagógicas “stricto” e “ lato sensu”que se desenvolvem nas relações sociais e produtivas de cada época, bem como transformar o conhecimento social e historicamente produzido, em saber escolar, selecionando e organizando conteúdos a serem trabalhados através de formas metodológicas adequadas; construir formas de organização e gestão dos sistemas de ensino nos vários níveis e modalidades e, finalmente, no fazer deste processo de produção de conhecimento sempre coletivo, participar como um dos autores da organização de projetos educativos, escolares e não escolares, que expressem o desejo coletivo da sociedade.

As transformações sofridas pela sociedade, em suas bases materiais, geram profundas implicações para a educação, uma vez que o desenvolvimento das forças produtivas, processam projetos pedagógicos correspondentes às novas exigências estabelecidas pelo mercado de trabalho, que impõe um tipo determinado de profissional. Neste sentido, cabe a função do educador dentro de uma realidade social complexa, buscar conhecimentos historicamente produzidos, de diversos especialistas de outras áreas, como a Economia e a Sociologia, não se restringindo a mero interlocutor e distribuidor de conhecimentos socialmente produzidos. Portanto, Demo (2000, p.90), explica que “o educador atua, a partir da especificidade própria de sua área, como agente participante da produção da ciência pedagógica, tendo por objeto as idéias e práticas pedagógicas determinadas pelas relações sociais”.

O convívio diário com os alunos e vivenciando os seus principais problemas, pudemos constatar o grau de dificuldade geral que assola a sala de aula nas aulas de matemática. Os alunos já trazem as deficiências das series anteriores as quais impedem que o professor que está a ministrar aulas não passe o assunto a contento. A baixa-estima dos alunos está bastante comprometida, a falta de interesse impede que as aulas conquistem as suas atenções refletindo-se em notas baixas.

Compreendemos que era possível empreender ações participativas que seja motivadoras do aprendizado através do envolvimento na pesquisa-ação. Por meio desta, pudemos nos aproximar as principais causas que obstruem o processo de aprendizagem dos números inteiros.

Os jogos e os exemplos retirados do cotidiano do aluno foi um dos instrumentos facilitador da aprendizagem.

Através de pesquisas sobre os números inteiros, construções e reflexões críticas sobre a atualidade foi possível desenvolver no aluno gosto pela matemática. Ainda foi possível discutir a perspectiva reducionista do estudo da matemática e de problemas mal formulados.

Percebemos que a linguagem da matemática usada em sala de aula anterior a este estudo deixava transparecer que só funciona para aqueles que já convivem com o raciocínio matemático. Contudo, com a execução deste estudo envolveu positivamente os alunso em relação a matemática.

Entrevistas, observações e conversação constitui-se os principais instrumentos de trabalho, “in loco”. A pesquisa qualitativa desenvolveu-se de forma combinatória envolvendo a pesquisa bibliográfica e a pesquisa de campo de modo a permitir a análise global dos resultados. A forma de estudo se constituiu-se a partir do método exploratório e descritivo.

Professores, alunos, gestores e pais foram os alvos principais para edificação do processo de coleta de dados.

A metodologia foi construída em torno dos objetivos propostos pela pesquisa-ação trabalhada por THIOLLENT (1998), que é uma opção metodológica que se apóia no pressuposto de que somente os agentes educativos atuantes interna ou externamente na escola podem, havendo vontade política e, naturalmente competência técnica também, fazer efetivas transformações mediante intervenções na prática e ações pedagógicas em curso na escola.

> 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 e do problema estão envolvidos de modo cooperativo (THIOLLENT, 2000, p.14) .

Procuraremos desenvolver o trabalho de pesquisa-ação de forma que integre professores, alunos, gestores e pais de forma que crie uma situação de envolvimento de toda a comunidade.

A sala de aula terá recursos auxiliares como o videocassete, o micro-computador, jogos que induzam ao cálculo e livros didáticos com ilustrações visando uma eficiente cognição lógica das questões matemática.

Hoje o discurso sobre o sentido da aprendizagem está bastante heterogeneizado, possibilitando diversidades de opiniões. É justificável a preocupação com o aprendizado da matemática, pois permeia o ambiente contemporâneo uma necessidade de controlar o presente para se dá uma resposta imediata da previsibilidade do futuro. A pesquisa bibliográfica que pontuou toda trajetória da pesquisa e fundamentou as interpretações. Promoveremos seminários, gincanas matemática, feiras de matemática que foram elaborados junto ao corpo docente da Escola, a equipe técnica e os próprios alunos envlvidos nos planos de ações continuadas para incentivar o gosto pela matemática e a motivação para aprender.

O cotidiano na sala de aula nos autoriza a constatar o elevado índice de erros quando o assunto necessita indiretamente ou diretamente de números inteiros para resoluções de questões. Diante de tamanha deformidade educacional o nosso entendimento, decorrem das seguintes hipóteses: falta de compreensão lógica durante os exercícios que envolvem números inteiros, dificuldades de leituras e sentenças matemática, aulas sem a mínima relação com a realidade vivida pelo aluno, utilização de metodologias que inibem a participação do aluno, tempo de sala de aula restrito para explanação mais profunda sobre números inteiros.

Para interferir nas causas da dificuldades dos alunos na resolução de problemas envolvendo números inteiros, procuraremos desenvolver ações pedagógicas que envolva a capacidade de raciocínio lógico dos alunos, por meio de leituras, jogos, peças teatrais, trabalhos em equipe, elaboraremos uma história para possibilitar uma melhor contextualização do tema em questão, criaremos um dominó orientado para números naturais que possibilite a sua operacionalização de forma simples e clara

3 APLICAÇÃO DOS NÚMEROS INTEIROS NAS DIVERSAS ÁREAS DO CONHECIMENTO

Para fixar o entendimento dos números negativos também fizemos a relação interdisciplinar da Matemática com a Física, a Química e a Geografia.

Na Física, concordando com Franz Rúdio (1992, p. 103), ressaltamos o estudo da Cinemática e da Termologia em que os números negativos são usados para expressarem grandezas, como por exemplo, no estudo dos movimentos retilíneos, particularmente na física mecânica, quando um móvel diminuir a velocidade ao longo do tempo, então, diz que sua aceleração é negativa. Para Alves (2001, p.99), outro exemplo é para indicar temperaturas abaixo de zero na escala Celcius (-10 ºC), quantidade de calor perdido, ($\Delta Q = -1750Cal$), e também para determinar a cargas eletrizadas (Carga = -10C), bem como para expressar números excessivamente pequenos, tanto na Física quanto na Química, como por exemplo, uma carga elétrica elementar de 0,000.000.000.000.000.000.16C (Coulomb) que corresponde a $1{,}6x10^{-19}$ C, por meio da notação científica.

Na química, concordando com Kuenzer (2000, p.77), ressaltamos, o seu emprego no estudo das Reações Químicas e como regra geral, ao se adotar como padrão um ponto de referência, todas as grandezas anteriores ao marco zero, serão negativas.

Na Geografia, citamos o estudo dos climas, em que as temperaturas, medidas por termômetros metereológicos, podem ser negativas, como é o caso das regiões do Pólo Norte e da Antártida que possuem temperaturas abaixo de zero grau. Segundo Bordeaux (2000, p.43),"os números negativos também são empregados para comparar o nível da água, existente nos rios, nas represas e nos reservatórios". Um exemplo é quando a água de um reservatório estiver com o seu volume abaixo do normal, então, costuma-se dizer, que ela está com “x” unidade de medidas, abaixo do nível normal, como por exemplo menos dois (-2) metros.

Ressaltamos, também o seu emprego nas memórias eletrônicas dos computadores e calculadoras.

O conteúdo, também foi trabalhado em forma de leitura, com a interpretação do livro “Explorando o Ensino da Matemática” produzido pelo Ministério da Educação (2004), bem como por meio de um debate entre alunos sobre os escritos de Couto (1997).

3 . 1 Na Contabilidade

Os números negativos também têm a sua aplicação prática na Contabilidade, sendo mostrados de forma explícita nos demonstrativos contábeis por meio de balancetes, balanços, demonstrações de lucros ou prejuízos acumulados, bem como nos livros de escrituração e nos extratos bancários.

De acordo com Masine (1981, p.32), os acontecimentos que provocam variações nos valores patrimoniais de uma empresa são registrados na Contabilidade pelo método das partidas dobradas, que é uma forma de lançamento, criado a partir do século XV pelo Frade Franciscano Luca Paciole.

Segundo Antunes (2002, p.56), o método das partidas dobradas, estabelece que “não há devedor sem credor, correspondendo a cada débito, um crédito de igual valor e vice-versa”. Com este princípio a contabilidade estabeleceu o ponto de equilíbrio nos balanços patrimoniais, onde a soma dos Ativos (bens e direitos) é igual a soma dos Passivos (obrigações e Patrimônio líquido). O Patrimônio Líquido de uma empresa, demonstrado por meio de balanço, deve estar de acordo com a seguinte Equação Patrimonial : A - P = PL e B + D - O =PL.

Assim, o Patrimônio Líquido ou Situação Líquida de uma empresa, demonstrados nos balanços patrimoniais, poderão ser positivo, negativo ou nulo. O Patrimônio Líquido é positivo quando a soma dos valores dos bens mais os direitos são superiores aos valores das obrigações, caso contrário os elementos do grupo Patrimônio Líquido serão negativos e, ainda, se a soma dos valores dos bens mais os direitos forem iguais aos valores das obrigações o grupo Patrimônio Líquido será igualmente nulo.

Para Dias (1996, p.81), as regras de sinais para soma e subtração, aplicada nas resoluções das questões aritméticas envolvendo números inteiros (negativos e positivos), também se assemelham às regras utilizadas na Contabilidade para indicar os saldos das contas contábeis, demonstradas nos registros dos livros Caixa, Razão e Contas Correntes, bem como nos modelos dos balancetes contábeis, nos quais as contas deverão apresentar saldos a débito ou a crédito de acordo com as regras a seguir:

débitos + débitos = débitos

créditos + créditos = créditos

débitos - créditos = conserva o maior dos dois

créditos - débitos = conserva o maior dos dois

A contabilidade também usa o sinal de subtração (-) nas contas retificadoras do Ativo e do Passivo para indicar eventuais perdas, sinistros ou reduções patrimoniais, como no caso. das contas: (-)Provisões para Devedores Duvidosos, (-)Depreciações Acumuladas, (-)Prejuízos Acumulados e (-)Ações em Tesouraria.

3.2 Na Informática

Os conhecimentos técnicos da Matemática, de suas diversas áreas, como por exemplo o da Programação Matemática por meios: linear, inteiros, binária, são aplicados na informática, permitindo o desenvolvimento e implantação de sistemas computacionais voltados às soluções concebidas ou seja, na programação de dados.

Segundo Macedo (1995, p.90), "através dos números inteiros as memórias eletrônicas dos computadores podem oferecer informações sobre a minimização de custos ou maximização de lucros em diferentes contextos: a determinação de mix ótimo de produção/estoques/vendas; a distribuição de produtos; problemas de mistura em geral; seqüenciamento de produção; compartilhamento ótimo de recursos; problemas de designação; minimização de perdas em processos de corte, etc". De acordo com os PCN'S, permite, ainda, a simulação de cenários de planejamento para horizontes estratégicos e operacionais.

Estamos cientes de que a memória do computador é uma seqüência de *bytes*. Cada byte tem um *endereço*, que dá sua posição na memória. Cada byte consiste em 8 *bits* (= dígitos binários). Portanto um byte é 2^8 ,correspondendo a 256 possíveis valores: 00000000, 00000001, 00000010, . . . , 11111110, 11111111.

Como é possível representar um número inteiro, positivo ou negativo, em um byte ou em alguns bytes consecutivos? Como essas representações podem ser manipuladas para realizar operações aritméticas sobre os números?

A representação binária só serve para números *naturais*, ou seja, 0, 1, 2, 3, etc. Na linguagem C, números naturais são conhecidos como "inteiros sem sinal". Uma variável desse tipo é declarada assim: unsigned int n. Você também pode dizer simplesmente "unsigned n".

Na maioria dos computadores, um `unsigned int` é armazenado em 2 bytes consecutivos. Ou seja, na maioria dos computadores `sizeof (unsigned int)` vale `2`.

Para simplificar os exemplos, vamos imaginar um computador em que cada byte tem apenas 2 bits e não os 8 bits usuais.

Portanto, cada inteiro em nosso computador imaginário terá um total de 2 bits, podendo assumir 2^4 = 16 valores diferentes: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15.

Vale ressaltar que nos computadores de verdade, uma variável, como por exemplo: 2^{16} e 2^{32} assume, possíveis valores diferentes, correspondendo, respectivamente, 65.536 e 4.294.967.296.

A correspondência entre os padrões de 4 bits e os valores da variável sem sinal é dada pela tabela abaixo:

QUADRO DE CORRESPONDÊNCIA DE VALOR PARA BITS			
VALOR	**BITS**	**VALOR**	**BITS**
0	0000	8	1000
1	0001	9	1001
2	0010	10	1010
3	0011	11	1011
4	0100	12	1100
5	0101	13	1101
6	0110	14	1110
7	0111	15	1111

Vejamos como é fácil de entender, na tabela acima, o número 13 corresponde à seqüência de bits `1101` porque: $13 = 1\times2^3 + 1\times2^2 + 0\times2^1 + 1\times2^0$.

Você deve imaginar que a tabela é cíclica: o fim é emendado com o começo, ou seja, depois do padrão `1111` vem, novamente, o padrão `0000`. As operações aritméticas seguem o ciclo. Assim, por exemplo: 9+6 vale 15; 15+1 vale 0; 15+2 vale 1 e 14×2 vale 12.

Por exemplo para somar 15+3, primeiro localiza, na tabela o número 15 e depois dá três passos a frente, sem esquecer, que a tabela é cíclica, ou seja, o fim é emendado com o começo. Neste caso 15+3=2.

Diante da representação de números inteiros em complemento de base 2 - "two's-complement", há dois tipos de números inteiros: o positivo e o negativo. Os inteiros positivos podem ser representados em notação binária exatamente como os números naturais. Como é possível representar os inteiros negativos? Queremos uma representação que permita executar operações aritméticas de forma simples e mecânica.

Na linguagem C, os inteiros são conhecidos como "inteiros com sinal". Uma variável inteira "`i`" é declarada assim: int i;

Na maioria dos computadores, um "`int`" é armazenado em 2 bytes consecutivos, ou seja, `sizeof (int)` vale `2`. Para simplificar os exemplos, vamos imaginar, mais uma vez, que em nosso computador cada byte tem apenas 2 bits e não os 8 bits usuais. Portanto, cada inteiro em nosso computador imaginário terá um total de 4 bits. Na convenção usual manda usar 16 valores para representar os inteiros, como no exemplo, a variável inteira, tal como "`i`" poderá assumir 2^4 = 16 valores diferentes:

-8, -7, -6, -5, -4, -3, -2, -1, +0, +1, +2, +3, +4, +5, +6, +7 .

4 ANÁLISE SITUACIONAL

A implantação do sistema de dependência no Colégio Estadual “Barão de Maua” trouxe facilidades para os alunos do ensino fundamental na disciplina matemática, no sentido da promoção à séries seguintes. Contudo, tal implantação resultou num acentuado desinteresse dos mesmos pela aprendizagem da disciplina matemática.

Assim, diante da detecção do problema resolvemos demonstrar que através da aplicação durante as aulas de um projeto de ação que redundou nesta monografia, envolvendo os números inteiros através do qual foi possível vislumbrar possibilidades de novas entendimentos em matemática. Conhecemos as dificuldades que acometiam os alunos diante do processo de aprendizagem foi possível desenvolver ações pedagógicas que possibilitaram inibir as dificuldades.

Desenvolvemos ações pedagógicas em sala de aula que impulsionaram o gosto pela matemática através de pesquisas sobre números inteiros, construções e reflexões críticas sobre a urgente necessidade de conhecimento matemático do mundo contemporâneo.

Demonstramos a necessidade de uma proximidade entre as disciplinas da área de humanidades em relação ao conhecimento históricos dos números inteiros e a sua relação com o cotidiano.

Os números inteiros constituem-se como um dos fatores preponderantes para se estabelecer as báses sólidas das ações do processo de aprendizagem da matemática. O ato de calcular é um processo abrangente e complexo; é um processo de compreensão, de intelecção de mundo que envolve uma caracteristica essencial e singular ao homem a sua capacidade simbólica e de interação com o outro pela mediação da lógica.

Mesmo com a facilidade institucionalizada de aprovação através da dependência foi possível desenvolver ações que motivem os alunos para o aprendizado da matemática através dos números inteiros onde empreendemos ações pedagógicas que possibilitaram uma melhor compreensão. Procuramos evidenciar a relação da matemática com outras disciplinas e para consecução desta proposta pesquisamos o transcurso histórico presente na matemática através dos tempos.

Desenvolvemos na sala de aula atividades pedagógicas em grupo que teve como tema "Aprendendo e Jogando com a Matemática", priorizando como conteúdos a adição e a subtração, a multiplicação e divisão, a potenciação e a radiciação usando o jogo como metodologia motivadora.

Dividindo a sala em três grupos de 15 alunos e possibilitando jogos com cartas numeradas, podemos interrelacionar os grupos com trocas de cartas que favoreciam hora ao acúmulo, hora a diminuição, hora a equiparação relativas entre os grupos. Este tipo de atividade motivou a adição e a subtração de maneira prazerosa.

Reunimos professores, equipe técnica e coordenadores para discutir a execução da gincana matemática. Indagou-se sobre as estratégias a serem adotadas e ficou decidido sobre a criação de atrativos para melhor envolver os alunos, as famílias destes, objetivando proporcionar uma melhor participação destas com o dia-a-dia da escolar dos seus filhos.

Trabalhamos em sala de aula, movidos pelos resultados de desempenho apresentados pelos aluno. Nas 8.ª séries A e B, Equações Biquadradas, explicamos o que é uma equação biquadrada, enfatizando alguns exemplos e depois mostramos como resolve-las, determinando o seu conjunto solução.

Após exaustiva explicação, pedimos então que determinassem o conjunto solução das equações biquadradas, sendo U = R.

das equações biquadradas, sendo U = R.

a) $x^4 - 13x^2 + 36 = 0$

b) $x^4 - 10x^2 + 9 = 0$

c) $x^4 - 5x^2 = 36$

d) $x^2 + \frac{1}{x^2} = 2, \text{ com } x \neq 0$

Procedemos uma nova rodada de explicação e determinamos que efetuassem o conjunto solução das seguintes equações biquadradas, sendo U = R

a) $x^4 - 5x^2 + 4 = 0$

b) $x^4 - \frac{9}{4}x^2 + \frac{1}{2} = 0$

c) $x^4 - 26x^2 = -25$

d) $9x^4 - 10x^2 + 1 = 0$

e) $x^4 - 18x^2 + 81 = 0$

Sendo U = R x R, determinamos o conjunto solução dos seguintes sistemas de equações do 2.º grau.

a) $\begin{cases} x - y = 1 \\ xy = 6 \end{cases}$

b) $\begin{array}{l} x + y = 5 \\ x^2 - y^2 = 5 \end{array}$

c) $\begin{cases} x - 3y = 8 \\ xy = 3 \end{cases}$

d) $\begin{cases} x = y^2 \\ x - y = 42 \end{cases}$

Trabalhamos nas 7.ª séries A e B, fatoração por agrupamento resolvendo-as:

a) $ax + bx + ay + by =$

b) $ax + bx + 2a + 2b =$

c) $am + an + bm + bn =$

d) $y^3 - 3y^2 + 4y - 12 =$

e) $ax^2 - bx^2 + 3a - 3b =$

Logo a seguir formamos grupos de alunos para resolver o exercício seguinte:

Fatoração por agrupamento das expressões algébricas:

a) $x^3 + 5x^2 + 2x + 10 =$

b) $x^2y – bxy + ax – ab =$

c) $10ax + 14bx + 15ab + 21b^2 =$

d) $axy – 2xy + ab – 2b =$

e) $mn – 8am – 10n + 80a =$

f) $6ax – 3bx – 4a + 2b$

Nas 8.ª séries A e B, sorteamos um aluno de cada grupo para ir ao quadro resolver um item do exercício. Trabalhamos nas 8.ª séries A e B, problemas do 2.º grau, iniciando fazendo uma revisão de como transformar um enunciado em linguagem simbólica matemática, logo após resolvemos alguns problemas.

Trabalhamos nas 7.ª séries A e B, simplificação de frações algébricas. Iniciamos explicando o que é uma fração algébrica, e como simplifica-la, resolvendo alguns exemplos. Como simplificar frações algébricas:

a) $\frac{6xy}{8xk} =$

b) $\frac{15x^3y^2}{20xy^5} =$

- Depois resolvemos explicando os exemplos, aplicamos exercício de aula.

5 CONCLUSÃO

Por fim, estabelecemos uma relação de interdisciplinaridade termo que não tem significado único, possuindo diferentes interpretações, mas em todas elas está implícita uma nova postura diante do conhecimento, uma mudança de atitude em busca da unidade do pensamento.

Percebemos durante todo o período de desenvolvimento das ações, sem riscos de grandes incorreções, que é comum, entre os alunos, a dificuldade na apreensão de conceitos matemáticos ou, o que é quase o mesmo, considerarem que a matemática é um amontoado de fórmulas complicadas desprovidas de sentido. Alguns falam de aptidão, talento para o pensamento abstrato, coisas dadas desde sempre. Existem os dons e há também a capacidade do aprendizado. Curiosamente, a etimologia da palavra matemática é "aquilo que é aprendido".

Vimos que anteriores à possível complexidade dos conceitos ou das dificuldades individuais, existem obstáculos que não são da matemática em si, mas de vivência, feita de opressão e mistério. Intimidados, a recordação da massacrante experiência com a matemática reduz-se a muitas contas e inúmeras fórmulas surgidas como cartas tiradas da manga. Desprezam-na e/ou a consideram inatingível e, nestes casos, o desprezo volta-se contra si próprios. Vimos que os alunos sentem uma deficiência e quase se envergonham por não saberem algo que "deveriam saber". Mesmo que estes sentimentos tenham realidade, mesmo que o contato com a matemática tenha sido, de fato, precário, compactuar com a cobrança de "ter que saber" é inútil. E esta cobrança constitui também um obstáculo, é atitude improdutiva, seja porque é aprisionadora, seja porque faz barreira para que o verdadeiro problema, a ausência de entendimento, seja enfrentado.

Uma das lembranças incômodas mais freqüentes contadas pelos alunos é a cena dos muitos quadros escritos e tantas vezes apagados; em curto espaço de tempo, como que envoltos em nuvem de giz. Os professores de matemática e suas abstrações falam com ninguém além de si e, em um período de aula, passam-se séculos de descobrimentos e invenções, de desenvolvimento de um poderoso saber comprimido em incompreensíveis demonstrações. Dentre aqueles que conhecem alguma fluência nesta linguagem, alguns parecem relatar bom contato afetivo com os professores.

Por fim, aqui pretende-se sugerir que grande parte do impedimento do aprendizado da matemática está além (ou aquém) da matemática - é, também, da ordem da construção do espaço do discurso pedagógico, espaço relacional. Melhor dizendo, o espaço do discurso pedagógico deve ser um lugar onde o aluno possua existência, o que quer dizer pertinência; quando então poderá ser visto, com seus desejos e necessidades de aprendizagem, naquilo que o impulsiona e comove.

O espaço da sala de aula é decerto espaço teatral. No meio artístico fazem-se discriminações quanto ao modo de fazer teatro, a respeito da existência ou não da quarta parede, aquela que separaria atores e platéia. Na sala de aula a atitude do professor envolve a geração de um campo relacional, onde a tensão é dada mais pelo conteúdo a ser enfrentado e menos por coisas tais como intimidação, temores ou estímulo à competição. Em tal campo relacional, visto como espaço teatral, o foco de luz está mais dirigido para o percurso do pensamento do aluno do que para a exposição do professor, pois cada aluno, em sua história com a matemática, experimentou um percurso próprio, singular, com ou sem distorção dos conceitos. Ao privilegiar singularidades, evita-se a instalação de um discurso com qualidade uniforme, supondo igualdade inexistente.

REFERÊNCIAS

ALVES, Eva Maria Siqueira. **A ludicidade no ensino da matemática.** 2ªed. São Paulo: Papirus, 2000.

ALVES, Eva Maria Siqueira. **A ludicidade e o ensino da matemáticas**: Campinas/SP: Papirus, 2001.

ANTUNES Celso. **Manual de técnica de dinâmica de grupo de sensibilidade de lidopedagogia:** São Paulo, 2002.

BRASI, Secretaria de educação fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática.** Brasília: MEC, 1997.

CASTRUCCI, Giovanni e Giovanni Junior. **A Conquista da Matemática**. SãoPaulo: Moderna, 2001.

DRUCK, Suely (org.). **Explorando o ensino da matemática**. Brasília: Ministério da Educação. Secretaria de educação básica, 2004.

PORTELA, Gilda. **Matemática da Vida e na Escola**. São Paulo-SP. Editora do Brasil.1999.

COUTO, Fernando. **Métodos e métodos**. São Paulo: Cortez, 1997.

D'AMBRÓSIO, Ubitaran**. Educação matemática: da teoria a prática**. 7ª ed. Campinas/SP: Papirus, 2000.

DIAS, Maria das graças; Spinillo, Alina G. (org.). **Tópicos em psicologia cognitiva**. Recife: UFPE, 1996.

MACEDO, Lino de. **Ensaios construtivistas**. 2sd. São Paulo: Casa do pedagogo, 1995.

MASINI, Elcie Salzano; **Ação de psicologia na escola**. São Paulo: Moraes, 1981.

KUENZER, Acácia Zeneida. **A Formação de Educadores: Novos Desafios para as Faculdades de Educação**. Caxambú-MG. 1998 (Material Apostilado)

THIOLLENT, Michel**. Metodologia de pesquisa-ação. São Paulo: Cortez,** 1986.