Dados de Identificação:
Título: EQUAÇÃO DO 1º GRAU - “O X DA QUESTÃO”
Professor: VANILDO DOS SANTOS SILVA
Escola: ESCOLA MUNICIPAL DE FAZENDA COUTOS
Município/UF: SALVADOR/BA

EQUAÇÃO DO 1º GRAU - “O X DA QUESTÃO”

O projeto Equação do 1º Grau − “o x da questão” apresentou uma proposta de desafio à curiosidade, onde as ações praticadas pelos alunos foram impulsionadas por um motivo, a descoberta de valores numéricos desconhecidos, através da experimentação a partir da materialização de entes matemáticos, sem banalizar o rebuscamento estético da linguagem que há na estrutura algébrica das equações do 1º grau, nas formas: $ax = b$; $ax \pm b = c$; $ax \pm b = cx \pm d$ e $a(x \pm b) = c(x \pm d)$. O trabalho foi desenvolvido como instrumento dialógico e provocador de conflito cognitivo; de forma que as interações realizadas foram elaboradas de maneira específica para atender a um grupo de alunos entre 14 a 17 anos, com defasagem idade/série e que apresentavam um histórico de dificuldade de aprendizagem, frequência irregular, repetência e evasão, caracterizando-se, assim, num peculiar quadro de alunos em situação de risco. Não se tratou apenas em tornar entes abstratos em material palpável. Foram trazidas situações para a materialidade da vida dos alunos e criadas oportunidades para uma série de debates. Além de apresentar-se como instrumento facilitador, o aluno foi provocado, a todo o momento, a interpretar e resolver situações que envolveram problemas também do primeiro grau. A materialização dos entes que compõe a estrutura de uma equação do primeiro grau possibilitou a percepção do aluno quanto ao funcionamento do termo que estava somando passava subtraindo para outro membro; um termo que estava multiplicando passava dividindo para o outro membro. No decorrer do processo foi preciso desenvolver esquemas que ativassem as habilidades mentais para, posteriormente, chegarmos à abstração, visto que esses estudantes, por apresentarem uma idade discrepante ao ciclo, necessitavam ter seus esquemas de assimilação trabalhados.


Utilizando material concreto

A pretensão deste trabalho, em síntese, foi: a valorização da linguagem cotidiana, enquanto instrumento problematizador, de forma que oportunizasse o debate; a humanização do ambiente escolar e da relação professor-aluno, a partir do reconhecimento pela participação dos alunos tornando o processo de ensino-aprendizagem um caminho de promoção, troca de experiências e de alento ao estado de abandono no qual o aprendiz da comunidade de Fazenda Coutos se encontra, e sua mais perversa variante, a falta de expectativa.

OBJETIVO GERAL

A álgebra, sendo bem trabalhada na escola, de forma que dê sentido ao uso e ao funcionamento das letras (concomitante aos sinais da aritmética), nas suas três formas: variável, incógnita ou como símbolo abstrato, propicia ao aluno o desenvolvimento da sua capacidade de abstração e generalização, além da manipulação com cálculos algébricos. O objetivo deste projeto foi permitir que o aluno do fluxo de regularização construísse o conceito acerca do simbolismo por trás da utilização da letra nas três formas ora apresentadas, para no momento propício focar as equações do primeiro grau, ou seja, a utilização da letra enquanto valor numérico desconhecido em que é descoberta, através de uma sentença aberta, uma relação de igualdade entre duas variáveis, por meio da experimentação e de verificação de hipóteses levantadas diante de situações-problema convenientemente apresentadas.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Este trabalho busca a compreensão dos procedimentos nas resoluções das equações do primeiro grau, com coeficientes e soluções do universo numérico dos inteiros, nas formas: $ax = b$; $ax \pm b = c$; $ax \pm b = cx \pm d$ e $a(x \pm b) = c(x \pm d)$.

CONTEXTUALIZAÇÃO

O processo investigativo, a elaboração e a implementação do projeto deram-se a partir da constatação de que era possível desenvolver um trabalho onde fosse possível, através da álgebra, condensar tópicos relevantes, e que ao mesmo tempo agregasse elementos da geometria plana, interpretação de gráficos, função do 1º grau e construção de situações-problema em torno dos números inteiros relativos desconhecidos, tendo como foco a resolução de equações do 1º grau. O trabalho constituiu-se enquanto instrumento de valorização humana, provocação cognitiva e de promoção, sobretudo, de aprendizagem significativa de qualidade onde pude desafiar a curiosidade daqueles jovens, a partir do debate e do conflito cognitivo, de forma que fosse facilitado o acesso á informação e a conhecimentos relevantes, e que pudessem lhes garantir o domínio às competências básicas para prosseguimento de seus estudos com êxito.

METODOLOGIA

O primeiro encaminhamento consistiu em um levantamento diagnóstico como instrumento investigativo, onde realizamos uma entrevista sobre o conhecimento a respeito do método de resolução das equações propostas e a respeito da linguagem matemática quanto ao uso da letra enquanto um valor desconhecido. O passo seguinte ocorreu com apresentação na lousa do desenho de uma balança de dois pratos, com o objetivo de construir os conceitos de igualdade (equilíbrio), equação e os princípios aditivo e multiplicativo. A aula expositiva teve como proposta trazer exemplos do cotidiano, principalmente o que acontece na feira livre próximo à escola.

O segundo encaminhamento se deu com a apresentação e a significação do material que iríamos usar; suas peças e o simbolismo que cada uma representava, assim como a finalidade e a importância do uso daquele material através da experimentação, observando a equivalência e o princípio de igualdade entre os dois membros de uma equação do 1º grau. Foram apresentadas formas geométricas circulares feitas com papel duplex de 5 cm de diâmetro nas cores azul e vermelha. Esse material representava valores, que de acordo com a sentença aberta poderia variar, ora poderia valer 10, ora – 5, ora −1,... Enfim, seu valor estava desconhecido e o nosso objetivo específico era encontrá-lo.

Foram apresentados palitos de picolé também nas cores azuis e vermelhas, cada palito azul correspondia ao valor de uma unidade positiva e cada palito vermelho correspondendo a uma unidade negativa. Distribuí uma quantidade de material entre os alunos e trabalhamos com os seguintes procedimentos:

1. Redução e agrupamento de peças semelhantes (termos semelhantes). Juntávamos o material do aluno A com o material do aluno B se fossem da mesma cor e tivessem a mesma característica, e se tivessem cores diferentes e mesma característica fazíamos a subtração prevalecendo como resultado o material que apresentasse o maior número, ou seja, o maior módulo. Cada material vermelho anulava um azul, ou ainda, um número de material azul anulava um mesmo número de material vermelho se fossem semelhantes e tivessem o mesmo módulo;

2. Formas não semelhantes não se somava e nem subtraia. Para o melhor aproveitamento das atividades, dois pré-requisitos que foram trabalhados na primeira unidade serviram de sustentação à explanação dos trabalhos:
1. Conjunto dos números inteiros relativos, suas operações, a ideia de módulo e de números opostos simétricos, problemas com números inteiros, conceitos como dívidas (fiado), prejuízos, lucros, retirada (saque), depósitos, saldo credor e devedor. O material de apoio usado foram os palitos de picolé nas cores azul e vermelho;

2. Conjunto dos números racionais, suas operações e equivalência entre frações. O material apresentado, na ocasião, foram tiras feitas com material emborrachado com as medidas 24 cm por 8 cm nas cores azul e vermelho, “o kit fração”. A tira azul fazia referência a uma unidade inteira positiva e a tira vermelha referência à unidade negativa, essas tiras foram cortadas em tamanhos menores representando partes da unidade. As tiras foram repartidas em 2, 3, 4, 6, 8 e 12 partes em tamanhos iguais, de forma que, quando as peças eram sobrepostas, verificávamos que essas medidas eram idênticas. Logo após as apresentações do material, a turma foi dividida em dois grupos (grupo 1 e grupo 2), fazendo alusão aos dois membros de uma equação. Naquele momento nem todos os alunos interagiram, foram escolhidos dois alunos para fazerem a distribuição do material. No 8º ano A, o aluno Eric Silva de Jesus representou o grupo 1 e Leonardo o grupo 2. Enquanto eu ia ditando a quantidade de material a ser pego, os representantes de cada grupo iam até a mesa e pegavam o material que correspondia aos termos do primeiro ou do segundo membro. O aluno Eric sugeriu que modificássemos este procedimento − cada colega do grupo iria até a mesa e pegaria o material que o mesmo fosse representar. Discutimos a sugestão de Eric e todos os outros colegas acharam que daquela forma a participação da sala seria mais efetiva, e assim, o fizemos.

Cada aluno só poderia representar um único termo dentro do membro (grupo) na equação. Após a coleta de todo o material cada grupo realizava a redução e o agrupamento dos termos semelhantes. Algumas intervenções foram realizadas durante o trabalho no que se referia à passagem da linguagem concreta para a linguagem simbólico-algébrica. Depois das devidas reduções e agrupamentos era possível chegar a uma equação na forma: $ax \pm b = cx \pm d$. Após chegarmos a forma $ax \pm b = cx \pm d$, cada grupo fazia uma “tentativa” com o intuito de reduzir a equação para a forma $ax = b$ e daí encontrar o valor correspondente ao círculo azul, sempre obedecendo ao princípio de equivalência:

− Adicionando ou subtraindo um número de termo em um dos membros era preciso fazê-lo no outro membro (princípio aditivo). A ideia era de que a equação devia permanecer sempre em equilíbrio, tal qual uma balança de dois pratos. Outras equações foram apresentadas através de leituras de minitextos onde traduzíamos da linguagem escrita para linguagem matemática e com essa estratégia resolvíamos problemas que recaem numa equação do primeiro grau. O objetivo era diagnosticar em que nível de entendimento os alunos se encontravam, e ao mesmo tempo reforçar a importância de uma equação na resolução de problemas do primeiro grau. Todo o processo do projeto se constituiu nos três níveis do fazer matemático: conceito, manipulação e aplicação.

Através do conceito foi mostrado que as equações do 1º grau são relações de igualdade. O valor de uma grandeza momentaneamente desconhecida, que diante de um esquema (algoritmo) e obedecendo a princípios (da equivalência) é encontrado numa única solução (raiz da situação-problema). A manipulação ocorreu com o uso do material concreto e sua passagem concomitante para o simbolismo matemático feito sobre a lousa, com a participação efetiva dos alunos em busca do valor do termo desconhecido. Quanto à aplicação, à medida que o aluno se apropriava de um novo conhecimento, uma nova atividade de aprendizagem era colocada à prova e a discussão em torno do funcionamento da estrutura da equação buscava acrescentar, de forma sistemática, mais um dado em torno do que já tinha sido apresentado na sequência didática anterior, fazendo, assim, conexões contínuas entre o novo e o velho conhecimento. Simultaneamente à coleta do material, os alunos faziam o registro dos termos algébricos correspondente ao material que o grupo colhia. Os grupos faziam o agrupamento e redução dos termos semelhantes, sob minha mediação, e tendo como apoio os registros sobre a lousa produzidos por eles próprios.

As intervenções realizadas se referiam à passagem da linguagem concreta para a linguagem simbólica matemática. Dessa forma, busquei trabalhar o raciocínio dedutivo em torno da relação de equivalência e suas propriedades reflexiva, simétrica e transitiva, no qual o aluno foi colocado dentro do seu grupo como sujeito ativo. Cada um dos alunos passou a representar um número de termos das equações propostas onde todos se movimentaram, um ajudando ao outro num processo de interação, agrupando e reduzindo termos semelhantes em busca da solução dos problemas propostos. O trabalho realizado consistiu em tornar o aluno parte da estrutura de uma equação do primeiro grau, ora representando um termo de "x" ora representando um termo independente. A simbologia acerca da relação de igualdade ficou por conta da própria forma na qual a turma foi organizada. Como numa balança de dois pratos, cada grupo representou um membro da equação que estava em equilíbrio. A linguagem usada na formulação das sentenças fazia relação com a lógica, na proposição da forma condicional: − Se A (grupo1), então B (grupo2). Como exemplo: − Se 2x equivale a 10, então "x" corresponde a?... estabelecendo o caminho da coerência em torno da equivalência entre grandezas homogêneas. Se na forma irredutível, ax = b ou b = ax, em um dos seus membros resultasse um número de círculos vermelhos, então utilizávamos o princípio de equivalência entre os dois grupos: adicionando ou subtraindo um número de termo em um dos membros era preciso fazê-lo no outro membro (princípio aditivo), de forma que anulássemos o número de círculos vermelhos e obtivéssemos um número de círculo azul: mais tarde justificando a multiplicação dos membros da equação por menos um para tornar o termo de "x" positivo.

No terceiro encaminhamento foram apresentadas relações entre grandezas relacionadas ao faturamento de empresas em função da quantidade de produtos vendidos; a fórmula matemática para cálculo da tarifa de corrida de táxi, com os valores da cidade de Salvador; salário composto de ganho fixo mais comissão, generalizações quanto ao cálculo do perímetro de quadriláteros e triângulos; interpretação de tabelas onde uma grandeza aumentava ou diminuía em função de outra grandeza, entre outras situações relacionadas com problemas do cotidiano e os não-rotineiros.

RECURSOS DIDÁTICOS: Quanto à utilização do material concreto, para representar o número inteiro desconhecido, das sentenças abertas, o material utilizado foram formas geométricas circulares feitas com papel duplex de 5 cm de diâmetro nas cores azul e vermelha: qualquer que fosse o valor do círculo azul, o círculo vermelho representaria um valor oposto e vice-versa.

Foram realizadas operações de agrupamento de palitos de mesma cor e de cores diferentes, consolidando assim a construção de números opostos ou simétricos e de que dois números de mesmo módulo, mas de cores diferentes, quando juntados, se anulam. Com a utilização dos palitos construímos um novo conhecimento acerca do módulo entre o número de palitos (valor absoluto) e sua representação numérica (valor relativo). Esse mesmo procedimento, feito com os palitos, foi estendido às formas geométricas cujos valores estavam desconhecidos: − Círculo de cores iguais juntava, cor diferente subtraía e o resultado dava a cor daquele número de círculo que representava o maior módulo.

Foi construída, também, a ideia de termos semelhantes, ou seja, era possível juntar círculo com círculo, mesmo que fossem de cores diferentes, observando a condição daquele de maior módulo e sua respectiva redução, porém, não era possível juntar um número de círculos com outro número de palitos e obtermos uma resposta homogênea, pois se tratava de termos não semelhantes. Vimos que na linguagem corrente é comum fazermos associações da letra "x" para valores desconhecidos: − "O x da questão"... Por essa razão, o círculo que momentaneamente desconhecíamos seu valor foi chamado de valor "x". Em meio à aula expositiva, enquanto recurso didático, foram apresentadas algumas discussões em torno de situações-problema onde foram colocadas algumas expressões algébricas no qual o "x" representava o preço de calças, camisas, prestações em parcelas iguais. Apresentamos o uso da letra e sua aplicação sob a forma de variável sem nos preocuparmos com valores associados ao preço ou ao número. Exemplo:

− O preço de duas camisas com desconto de 3 reais (2x – 3); o preço de quatro calças com acréscimo de 2 reais (4x + 2); o número de alunos da 5ª série com a presença do professor e coordenador da escola (x + 2) ... Apresentei sobre a lousa o desenho de uma balança de dois pratos, para construir o conceito de igualdade e do uso da letra sob a forma de incógnita, valor desconhecido. Com o exemplo da balança foi possível trabalhar o princípio aditivo, multiplicativo e a ideia de equidade entre os pratos ou os dois membros de uma equação. A maioria dos autores quando abordam o tópico quanto ao ensino de equações do primeiro grau utilizam a ideia de equilíbrio a partir de uma balança de dois pratos. Acredito que se trate de um recurso útil, por outro lado, as balanças de dois pratos estão em desuso (obsoletas), quase não as vemos mais nas feiras livres, nos mercados, nas quitandas ou açougues do bairro, alguns desses alunos jamais tiveram contato com elas.
Utilizando a balança de dois pratos como recurso didático para compreensão das resoluções de equações do primeiro grau, podemos estar diante da seguinte situação: “3x + 10 = 1”. Como será possível tirar 10 kg de cada prato para que se isole o termo da variável “x” e ao mesmo tempo mantenha-se a balança em equilíbrio?
Com a “TÁBULA-SIMÉTRICA” demonstrei que é possível realizar a situação “3x + 10 = 1”. A “TÁBULA-SIMÉTRICA” passa a ideia de uma balança de dois pratos, representa uma atividade na qual sintetiza o trabalho realizado em sala de aula, uma vez que abstraímos a possibilidade de que quem tem 1 pode tirar 10. A “TÁBULA-SIMÉTRICA” é um jogo criado por mim. O jogo refere-se ao princípio da igualdade através da propriedade simétrica, se a = b, então b = a e segue a mesma ideia da atividade realizada em sala.

CONTEÚDOS CURRICULARES: Conjunto dos números inteiros relativos, suas operações, módulo e números opostos, problemas com números inteiros, comparação entre números negativos, reta numérica, conceitos de dívidas (fiado), prejuízos, lucros, retirada (saque), depósitos, saldo credor e devedor; multiplicativos, propriedade distributiva em relação à adição e à subtração, conceito de grandeza, introdução à linguagem algébrica quanto ao uso de letras nas suas três formas: variável, incógnita ou como símbolo abstrato, valor numérico de sentenças algébricas. Relação de grandezas variáveis (função), cálculo do perímetro de polígonos (quadriláteros e triângulos). Números fracionários.

REFERENCIAL TEÓRICO: Neste projeto foram utilizados recursos de experiências que estão publicadas em livros didáticos, tal qual do professor Antonio José Lopes “BIGODE”. – “Um modo chinês de calcular com o negativo”, do seu livro de 6ª série: Matemática Hoje é Feita Assim, editora FTD. Refere-se ao uso de palitos nas cores preto e vermelho, em que um palito preto representa uma unidade positiva e o vermelho uma unidade negativa.
A dissertação de Marcos Agostinho de Freitas – EQUAÇÃO DO 1º GRAU: MÉTODOS DE RESOLUÇÃO E ANÁLISE DE ERROS NO ENSINO MÉDIO − Mestrado em Educação Matemática − PUC/2002, também me serviu de fundamentação teórica para o desenvolvimento do texto deste trabalho, provocou-me ânimo muito grande, uma vez que a pesquisa do referido mestrando dava-me sustentação de que a problemática em torno do tema já era objeto de pesquisa em nível de pós-graduação stricto.

DESCRIÇÃO DA EXPERIÊNCIA:

08/05/2008 − Entrevista na modalidade de atividade diagnóstica sobre a estrutura e o método de resolução de equações do 1º grau nas turmas 8º ano A e 8º ano E. Os alunos apresentaram muita dificuldade. Todos eles disseram ter tido alguma experiência quanto ao assunto, porém os alunos John Wesley e Milena Santos, ambos da 8º ano E, disseram nunca ter visto. Os alunos demonstraram alguns equívocos clássicos em relação à resolução das equações do 1º grau: desconsideraram o sinal de igualdade; movimentaram um termo de um membro para o outro sem considerar a inversão da operação; termos algébricos que desapareceram no processo de desenvolvimento e a determinação de um valor numérico encontrado que não correspondia ao conjunto solução. 12/05/2008 − Apresentei na lousa um desenho de uma balança de dois pratos, para introduzir e trabalhar o conceito de igualdade e o princípio aditivo e multiplicativo. Propus para os alunos situações verídicas e cotidianas, pequenos exemplos como: pagamento de contas, salário composto de ganho fixo mais comissão.

13/05/2008 − Ainda aproveitando o desenho da balança de dois pratos, foram introduzidas pequenas expressões matemáticas, utilizando pacotes com "peso" (massa) desconhecido. O objetivo foi fazer com que os alunos verbalizassem suas ideias, conforme seu entendimento, no sentido de construir um conceito do que seria uma sentença aberta. 15/05/2008 − Destaquei alguns termos para que os alunos pesquisassem o significado daquelas palavras: álgebra, equação, incógnita, sentença, sentença fechada e sentença aberta, e na aula seguinte faríamos algumas considerações. 19/05/2008 − Eric Silva de Jesus, após a apresentação do material, questionou-me: − Se "x" (círculo azul) era positivo, como podia dar um resultado igual a −2? Foi de grande valia sua pergunta, até aquele dia, quando me referia aos círculos, apresentava o círculo azul como um material que representava um valor desconhecido positivo e o círculo vermelho um valor desconhecido negativo.

O questionamento do aluno fez-me repensar e fundamentar melhor aquele ponto do projeto, o que mudou significativamente minhas intervenções em torno do conceito de termo desconhecido. Foi preciso criar uma nova estratégia de modo que melhorasse a compreensão e aplicabilidade do trabalho:Então reconsiderei a apresentação dos círculos: qualquer que fosse o valor do círculo azul, o círculo vermelho representaria um valor oposto simétrico e vice-versa, assim sendo, o objetivo específico da atividade continuava sendo encontrar o valor do número desconhecido, porém, o correspondente ao círculo azul. 20/05/2008 − Deivid Santos de Assis questionou-me sobre o coeficiente 1. Por que não se escrevia o 1x? A resposta foi dada através de uma demonstração utilizando o material. − Quantos "x" cabem em 3x? Mostrei que o coeficiente de um termo algébrico de uma equação representa a quantidade de variáveis, ou seja, $3x = x + x + x$, assim fazendo o mesmo com $-4x = (-x)+(-x)+(-x)+(-x)$, logo, chegamos a uma conclusão, não há erro nenhum em escrever 1x; mas os autores não costumam escrevê-lo quando o coeficiente determina a quantidade de um único "x". 26/05/2008 − A nossa atividade foi a de reduzir os termos semelhantes (adição e subtração). Dados dois ou mais termos a sua redução não modificaria sua invariância numérica. Quando duas ou mais quantidades se juntam formam sempre uma quantidade maior, assim: 3+1+4 é o mesmo que 8, assim como, $3x+x+4x$ é o mesmo que 8x. 27/05/2008 − No 8°A, o aluno Eric foi escolhido para distribuir o material para o grupo 1 e Leonardo para o grupo 2. Alguns alunos não interagiram, a aula foi marcada pela falta de entusiasmo e certo preconceito ao manuseio daqueles materiais coloridos. O aluno Eric sugeriu que cada colega também participasse e cada um pegasse seu próprio material. No 8ºE, com exceção de Flávia, Emerson, Máguino e Paulo Henrique, os alunos não apresentaram um nível satisfatório de compreensão, por essa razão busquei questões com o grau de dificuldade menor. 29/05/2008 − Iniciei os trabalhos apresentando equações cujos resultados representariam parte da unidade, ou seja, um número menor que a unidade, para esse trabalho utilizei "o kit fração". O entendimento fluiu de forma satisfatória, destaque para os alunos Eric (grupo 1), Leonardo, Tiago e Deivid (grupo 2). Nesse dia fizemos um trabalho de cálculo mental, pedi aos alunos que guardassem seus cadernos ou qualquer outro tipo de material em que pudessem fazer anotações, exemplo das sentenças trabalhadas: se 2x equivale a 1, então "x" seria igual a ½. O objetivo foi mostrar o porquê do coeficiente da variável "x" passa dividindo, vimos que 2x representam um produto, logo dividindo o resultado pelo coeficiente dá a mesma resposta que antes fizemos mentalmente. 02/06/2008 − Trabalhamos com equações nas formas $ax = b$ e $ax \pm b = c$. Exemplo das questões que trabalhamos: se 2x (dois círculos azuis) corresponde a 10 (dez palitos azuis), então cada "x" (círculo azul) vale quanto? Enquanto estávamos trabalhando com valores positivos as respostas saiam rápidas, aproveitei para iniciar a forma $-ax = b$ (coeficientes negativos). − Se $-2x$ (dois círculos vermelhos) corresponde a 10, então cada “x” (círculo vermelho) vale quanto? Para tirar aquele número de círculos vermelhos, do grupo 1, foi preciso acrescer o mesmo número de círculo azul, naquele grupo. Quando acrescemos um número de termo no primeiro membro é preciso também fazê-lo no segundo membro. Assim consegui mostrar o processo pelo qual o termo de “x” tornava-se positivo. O objetivo foi demonstrar porque numa equação na forma − ax = b, multiplicamos os dois membros por (−1).

Planejei para introduzir as equações na forma ax ± b = cx ± d. Naquele dia, a aluna Tatiane, 17 anos, estava entusiasmada, convidei-a a refletir comigo a respeito da equação escrita sobre a lousa, pedi que a mesma fizesse a leitura da sentença: 8x – 2 = − x + 7. Provoquei-a com as mesmas perguntas que já norteavam os passos do processo de resolução: − Que estratégia nós iremos utilizar para encontrar o valor de “x” desta equação? Ela respondeu-me, sem titubear: - Tem que tirar o – 2 do primeiro membro. Enfatizei: - Se tirar o – 2 do primeiro membro, a equação ficará em equilíbrio? O que precisarei fazer? Ela respondeu que era preciso tirar −2 do segundo membro. Elogiei pela colaboração, e seu entusiasmo conseguiu envolver os outros colegas.
A simples atitude de elogiar o aluno, diante do que ele é capaz de verbalizar, melhorava o ânimo do grupo e por consequência a autoestima. A linguagem usada era aquela que os alunos dominavam, para mim, mais importante que o uso dos símbolos, era a forma com que os alunos expressavam seus pensamentos, isso me dava norte, onde poderia avançar ou retroceder.
Persisti nas provocações quanto à participação de Tatiane: − Se coloco mais dois no primeiro será preciso colocar quanto no segundo membro? Não recorri apenas ao trabalho de manipulação do material, mas já procurava exercitar algumas abstrações que envolvia o uso do material. A aluna apresentou compreensão acerca do processo até encontrar o número desconhecido.
Com a introdução de equações na forma ax ± b = cx ± d, pude notar, através de sucessivas mediações, que as ações mentais realizadas no pensamento dos alunos davam-me a convicção que ali estava acontecendo o processo de formação do conceito do princípio da igualdade quanto à propriedade simétrica. 03/06/2008 − Iniciei na 8ºA e 8ºE um trabalho com os multiplicativos: dobro, triplo, quádruplo, quíntuplo e sêxtuplo. Paralelo ao trabalho com os multiplicativos trabalhei com propriedade distributiva em relação à adição e à subtração.

A sala já estava dividida em dois grupos, cada grupo foi subdividido em duplas. Nessa fase da atividade, não mais um aluno vinha até a mesa pegar o material, mas as duplas vinham: − Diego e Jovanilson pegaram um círculo azul e cinco palitos azuis, x + 5. Logo após pedi que eles dobrassem aquela quantidade de material, resultando encontrado foi 2x + 10, fui à lousa e demonstrei aquela sentença através da propriedade distributiva. Eric e Rodolfo pegaram um círculo azul e quatro palitos vermelhos, x – 4. Logo após pedi que eles triplicassem aquela quantidade de material, o resultando obtido foi 3x − 12. 05/06/2008 − Realizei uma atividade em grupo com a manipulação do material. Naquele dia trabalhamos com equação na forma a(x b) = c(x d), os alunos já apresentavam mais firmeza no manuseio do material e menos preconceito, participando entusiasticamente. Trabalhei quanto à importância de se eliminar os parêntese antes de resolvermos estas equações. 09/06/2008 − Produção de uma vídeoaula com os alunos da 8ºA e 8ºE. As turmas estavam usando o jogo da “TÁBULA SIMÉTRICA”. O som e a imagem não ficaram com uma boa qualidade, porém foi a primeira tentativa para implementação da atividade da balança usando como mais um instrumento de apoio o jogo, ou seja, a atividade realizada representava uma síntese de todo o trabalho feito em sala de aula com dois grupos de alunos. Nesse dia resolvemos algumas equações nas formas: ax = b; ax ± b = c; ax ± b = cx ± d e a(x ± b) = c(x ± d).

Ao assistir o vídeo, desconsiderando sua qualidade quanto à produção, pude notar algumas falhas. Minha atuação foi muito diretiva com relação às estratégias selecionadas pelos alunos. Pensei que pudesse ser mais interessante promover um pouco mais de discussão entre eles, dando mais tempo para o diálogo e a argumentação, antes de interferir na resolução para validar ou não os procedimentos sugeridos e os resultados encontrados por eles próprios. A partir da observação do vídeo corrigi minha intervenção enquanto os alunos realizavam suas atividades. 10/06/2008 − Cálculo da distância de segmentos de retas e cálculo de perímetro de quadriláteros. O aluno Ueslei da 8ºE apresentava avanços significativos. Foi até a lousa e resolveu questões onde era preciso encontrar o valor do termo desconhecido e o valor numérico das expressões algébricas correspondente aos segmentos de retas ou aos lados da figura plana. 17/07/2008 − O aluno Ailton da 8ºE foi à lousa e resolveu questões de cálculo do perímetro de triângulos e segmentos de retas com termos desconhecidos. O aluno Deivid nos informou que trabalhava num salão de beleza, e, a partir de sua vivência, abordamos questões como salário fixo e ganho comissionado. Então exploramos situações-problema com relações entre duas grandezas (função), $y = 2x + 100$.

18/07/2008 – O aluno Deivid da 8ºA foi à lousa e resolveu questões de cálculo do perímetro de triângulos e segmentos de retas com termos desconhecidos. 21/07/2008 – Avaliação escrita individual valendo 3,0 pontos. 22/07/2008 – Após a correção das avaliações encontrei vários erros cometidos pelos alunos, muitos deles não conseguiram fazer pelos menos uma questão completa, as notas foram baixas. O aluno Roseildo da 8ºA fez a seguinte declaração: − Precisamos estudar, o senhor não merece. Coloquei os alunos para refletir a respeito da fala de Roseildo e eles se comprometeram a melhorar o desempenho, por essa razão dei outra chance à turma. O aluno Deivid foi ao quadro e resolveu todas as questões da atividade avaliativa. Jeane, Crislane e Tatiane mostraram compreensão dos erros que cometeram. 24/07/2008 – Avaliação individual e conclusiva. Seis alunos conseguiram resolver toda a prova; seis fizeram 75% das questões propostas; um aluno resolveu 50% da avaliação. Os alunos apresentavam entendimento no momento das discussões, mas quando eram avaliados, numa prova escrita, sucumbiam. Por essa razão os erros cometidos nas avaliações escritas eram levados para serem reavaliados, em torno de cada passagem, com plena participação de todos os alunos.

Uma vez que aqueles alunos chegaram até ali sem o domínio pleno do algoritmo ora trabalhado é porque não foi estabelecido na mente deles o conceito de equação. Era preciso ter paciência, pois a maioria desses alunos mostrava-me um fato, que a competência do pensar e do representar não se tratava de aquisições simultâneas. O instrumento avaliativo e quantitativo não ficou limitado apenas nas atividades escritas, mas em toda produção promovida em casa, pela internet, nos debates e discussões em meio à sala de aula, nas questões propostas na lousa e as realizadas no caderno.

RESULTADOS OBTIDOS

É salutar que se diga: – Há registros de acompanhamento que comprovam ascensão do desenvolvimento cognitivo, com ganho significativo da aprendizagem e casos de alunos que apresentaram dificuldades, mas, à medida que as atividades iam se desenrolando e agregando mais elementos ao conhecimento prévio, iam dando significado ao aprendiz para um novo conhecimento quanto à função e ao funcionamento das equações do primeiro grau, inclusive em situações voltadas a sua realidade.

AVALIAÇÃO

Considerando as características desse público, quanto à irregularidade de suas frequências, o foco das avaliações esteve no acompanhamento do processo dos estudantes que mantiveram assiduidade ao longo da II Unidade. Vale ressaltar que a ênfase deste trabalho esteve na progressão das aprendizagens desses alunos, pois a possibilidade de interlocução e troca foi mais intensa, conforme avaliações anexas. Quanto à produção escrita, um aspecto importante é que os estudos sobre o valor da documentação têm nos mostrado que a análise da produção no pequeno grupo e o monitoramento de processos e resultados é de instrumental apoio para o “feedback” e automonitoramento do ensino e da aprendizagem.

Assim, o ensino teve impacto positivo, pois considerou os processos dos sujeitos envolvidos, o que me deu elemento de aprimoramento para poder realizar este mesmo projeto em 2009, conforme documentação anexa. Quando trabalhamos com equações, lidamos com representações verbais e esse fato quase nunca é aproveitado. Por essa razão, a linguagem usada na formulação das sentenças matemáticas fez relação dela com a lógica nas afirmações ou proposições do tipo: − Se A, então B, um exemplo: − Se 2x equivale a 10 unidades, então cada “x” corresponderá a 5. O aluno era levado a verbalizar a respeito de sua compreensão acerca do ponto que estava sendo discutido sobre álgebra e a utilização da letra no papel de incógnita, assim como a respeito dos equívocos que eles cometiam, seus erros. Todas as questões eram passíveis de verificação e discussão, de forma que pudéssemos comprovar seus resultados e sua validade. Portanto, aos alunos que não mantiveram frequência irregular foram oportunizadas outras formas de avaliações.

AVALIAÇÃO PROCESSUAL: A avaliação, enquanto instrumento quantitativo, consistiu num processo contínuo, da participação e da colaboração efetiva dos grupos, com ações que tinham por finalidade motivação e uma profunda discussão em torno do simbolismo algébrico e do erro cometido no processo de resolução das questões propostas. Foram realizados minitestes; atividade diária no caderno em sala e para casa; avaliação escrita e individual em três etapas culminando com uma prova final da unidade. Leitura e interpretações de problemas no formato de minitextos, em que traduzíamos as sentenças da linguagem escrita para linguagem matemática, assim, a interpretação de texto foi, também, instrumento passível de avaliação, tanto individual quanto em grupo.

AVALIAÇÃO DO PROJETO: Alguns colegas mostraram uma postura crítica e pouco receptiva no desenrolar deste projeto, pois, na verdade, esses profissionais não veem, na atividade lúdica, um caminho para a aprendizagem significativa. Eles acreditam no uso incondicional da fórmula, em estruturas matemáticas abstratas, memorizações de regras, treino de algoritmos. Pensam que só assim é possível formar cidadãos organizados, de pensamento claro, preciso e ordenados. Porém, a prática tem me mostrado o contrário. Os colegas que presenciaram de perto as atividades do projeto, concordam que esta proposta apresenta mudanças reais e convincentes, valorização de componentes, tais quais: espontaneidade, criatividade e expressividade.

AUTOAVALIAÇÃO: Acredito na viabilidade deste projeto, trata-se de uma experiência provocadora, porque os alunos precisam expor suas ideias e ouvir as dos outros colegas, num intenso processo interativo. Enquanto mediador, procurei respeitar meus alunos dentro do seu contexto sociohistórico-cultural, observando atentamente suas limitações e aproveitando, ao máximo, as aptidões apresentadas, buscando transformá-las em atitudes e vontade de conhecer o novo, sobretudo, tornando-os coautores de todo o trabalho. Tive o cuidado em não perder de vista as propriedades e a linguagem algébrica em torno do uso do material utilizado, mas contextualizar a aplicação de uma equação do primeiro grau. Todo o trabalho realizado foi calcado na plenitude da experiência e isto, de fato, foi propiciado aos alunos. As relações estabelecidas não estavam nos objetos, nem no manuseio deles ou no fato de fazerem as tarefas, elas foram criadas na mente dos alunos, foram pensadas e coordenadas por eles.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

- Álgebra: Das Variáveis Às Equações e Funções – Eliane Reame de Souza e Maria Ignez de Souza Vieira Diniz – IME-USP;
- Equação do 1º Grau: Métodos de Resolução e Análise de Erros no Ensino Médio – Mestrado em Educação Matemática – Marcos Agostinho de Freitas – PUC/2002;
- Matemática Hoje é Feita Assim − Antonio José Lopes “BIGODE” – 6ª Série, FTD/2000;
- Projeto Araribá – Matemática – Obra coletiva concebida, desenvolvida e produzida pela Editora Moderna/2006, 1ª edição;
- A Conquista da Matemática – José Ruy Giovanni e Benedito Castrucci – 7ª Série, FTD/1985.