# O JOGO BINGO COMO COMPLEMENTO NO DESENVOLVIMENTO DE RESOLUÇÕES DE EQUAÇÕES DO PRIMEIRO GRAU

José Alves de Amorim; Universidade de São Paulo; jose_a_a@ig.com.br

**RESUMO**

Este trabalho buscou ampliar a percepção de um grupo de alunos do 8º Ano do Ensino Fundamental de uma Escola Pública do município de São Paulo de forma lúdica e dialógica entre todos do grupo. Foi revisado um dos principais fundamentos da álgebra, que é a determinação de valores desconhecidos através do uso de incógnitas. Para isso foi sugerido um jogo de bingo, o qual possuía cartelas com 10 números dentro do intervalo de 01 a 100, sendo que cada número estava "escondido" em forma de uma equação do primeiro grau.

**Palavras-chave**: Álgebra; Equações; Ensino Fundamental; Matemática; Bingo.

## 1. Introdução

Esta seção está separada em três tópicos: a) História da Álgebra: apresentação de uma breve explicação da necessidade da criação de um dos grandes campos da Matemática, ao lado da Geometria e Aritmética, e sua trajetória no decorrer dos anos; b) Dificuldades de Aprendizagem: Análise de uma situação muito presente em sala de aula e que neste caso está sendo revisto no ensino de Matemática; c) O jogo usado como complemento de conteúdo: Explanação de como utilizar o jogo Bingo como auxilio na compreensão de resoluções de equações do primeiro grau.

### 1.1 História da Álgebra

O desenvolvimento científico ocorre de acordo com a necessidade da humanidade. Esta ideia esta de acordo com documentos históricos, que indicam que desde a antiguidade em regiões como Egito e Babilônia as civilizações já apresentavam técnicas de resolução de problemas algébricos.

O papiro de Amhes/Rhind, que data aproximadamente 1650 a.C, é um dos documentos egípcios mais antigos que tratam da Matemática e é considerado como a primeira referência à equações. Nele verifica-se que os egípcios não utilizavam as técnicas atuais e os métodos de resolução de equações eram complexos e cansativos. A Álgebra originou-se devido a necessidade de calcular informações que não poderiam ser obtidas apenas utilizando calculo aritmético.

No século IX os árabes promoveram grande progresso na resolução de equações. Dentre seus estudiosos, destaca-se Al-Khowarizmi, que em seu trabalho intitulado como Hisab al-jabr w'al-muqabalah resolveu e discutiu vários tipos de equações. Este trabalho deu origem ao termo Álgebra.

Desde sua origem, de acordo com Gonçalves (2013) a Álgebra pode ser dividida, segundo seus estágios evolucionais em três etapas: retórico ou verbal, sincopada e o simbolismo.

- Álgebra retórica:

Documentos históricos evidenciam que as primeiras resoluções com finalidade de obter números desconhecidos ocorriam de forma escrita. Fazendo as devidas traduções para a Língua Portuguesa e utilizando a notação decimal, Baumgart (1992) explica este método através do exemplo a seguir:

| |
|---|
| <u>Questão:</u><br>Comprimento, largura. Multipliquei comprimento por largura, obtendo assim a área: 252. Somei comprimento e largura: 32. Pede-se: comprimento e largura. |
| <u>Dado:</u><br>32 soma; 252 área. |
| <u>Resposta:</u><br>18 comprimento, 14 largura. |
| <u>Método de resolução:</u><br>Tome metade de 32 (que é 16).<br>16 x 16 = 256<br>256 – 252 = 4 |

| |
|---|
| A raiz quadrada de 4 é 2.<br>16 + 2 = 18 comprimento.<br>16 – 2 = 14 largura. |

- Álgebra Sincopada

Nos primeiros séculos d.C. Diofanto, matemático grego que trabalhou na Universidade de Alexandria, iniciou o uso de símbolos algébricos e palavras abreviadas que iriam substituir a Álgebra retórica.

Gonçalves (2013) trás o seguinte exemplo sobre a notação utilizada por Diofanto:

| **Símbolos atuais** | **Símbolos de Diofante** |
|---|---|
| x + 3 = 18 | x1 u3 é igual a u18 |
| x – 2 = 12 | x1 M u2 é igual a u12 |
| x + 3 = 12 – x | x1 u3 é igual a u12 M x1 |
| x – 9 = 7 – x | x1 M u9 é igual a u7 M x1 |

- Álgebra Simbólica:

No século XVI, o francês François Viète teve participação importante na introdução dos símbolos no mundo da Matemática. Simplificando a escrita, Viète foi substituindo as palavras por vogais, passando a representar a incógnita com uma vogal e as palavras menos e mais por p e m.

Gonçalves (2013) apresenta a linguagem de Viète da seguinte forma:

| **Símbolos atuais** | **Símbolos de Viète** |
|---|---|
| x + 4 = 10 | A p 4 é igual a 10 |
| 3x – 6 = x | A3 m 6 é igual a A |

## 1.2 Dificuldades de aprendizagem

Este trabalho teve como público alvo alunos do 8º Ano do EF de uma escola pública do município de São Paulo. A atividade foi realizada em 4 turmas de cerca de 25 alunos cada uma, as quais sou professor de Matemática, para que desta forma fossem analisadas diferentes interações entre alunos e as dificuldades apresentadas pelos mesmos.

Desde quando iniciada a abordagem da Álgebra, inicialmente em relações simples de equivalência, foi verificada grande dificuldade na resolução de situações problemas assim como na conversão da linguagem escrita para linguagem algébrica.

As dificuldades apresentadas por estas turmas não são casos isolados, já havia observado esta ocorrência desde meu período como aluno do ensino básico.

Existem fatores que podem ser enumerados como possíveis motivadores para presença de tais dificuldades. Dentre eles temos a forma que a Álgebra foi inserida no currículo. O ensino de Matemática passou por varias mudanças, muito delas impostas pelo governo e as escolas preparadas ou não tiveram que aceitar e se adequar às novas realidades. Ou seja, a Algebra deixou de ser um conhecimento restrito a alguns estudiosos e passou a fazer parte do currículo escolar.

De acordo com Miguel, Fiorentini e Miorim (1992), a preocupação legal em introduzir a Álgebra no ensino brasileiro ocorre com a Carta Régia de 19 de agosto de 1799, sendo que a partir do século XIX, que pela primeira vez a Álgebra foi inserida no ensino brasileiro. Mas até a década de 60, o seu ensino era predominantemente mecânico e repetitivo.

Durante a década de 60 iniciou-se o Movimento da Matemática Moderna tentou reverter este quadro apostando em elementos unificadores da Matemática, mas mesmo com grande destaque nos livros didáticos ainda não foi possível solucionar a dificuldade de compreensão de seus conceitos e procedimentos.

Outro fator que pode ser motivador para as dificuldades apresentadas pelos alunos é o fato de que os livros não apresentarem muitas variações de situações problemas. O aluno começa a sempre tentar utilizar uma regra para transcrever a linguagem literal para linguagem algébrica e desta forma, sustentam-se em uma forma mecânica de resolução. Além disso, muitos símbolos e sinais passam a ser utilizados de forma equivocada sem levar em consideração seu real valor ou significado.

Como exemplo, muitas vezes ao tentar transformar uma fração em um número decimal utilizam a ideia de que o maior número será dividido pelo menor, sem levar em consideração qual deles é o numerador e o denominador da fração. Booth (1995) explica este erro da seguinte forma:

> *Alguns alunos acham que a divisão, como a adição, é comutativa. Outros não veem a necessidade de distinguir as duas formas, acreditando que o maior número sempre deverá ser dividido pelo menor. Isso parece decorrer da recomendação bem-intencionada feita pelo professor de Matemática, no início do aprendizado da divisão, e da própria experiência dos alunos, pois todos os problemas de divisão encontrados em aritmética elementar, de fato, exigem que o número maior seja dividido pelo menor (p. 29).*

Tinoco et al (2008) apresentam a ideia de equivalência que muitos alunos interpretam de forma errônea:

> *O aluno com experiência apenas em aritmética considera, muitas vezes, o sinal de igual como um símbolo unidirecional, que precede uma resposta numérica, um símbolo para 'escreva a resposta'. A igualdade, nesse caso, é vista como tendo uma expressão do lado esquerdo e um número do lado direito. Embora seja essencial nas atividades algébricas, os alunos não se apropriam com facilidade da ideia do sinal de igualdade, visto como indicador de uma equivalência entre duas expressões, mesmo que numéricas (p. 4).*

### 1.3 O jogo usado como complemento de conteúdo

De acordo com São Paulo (SP) (2007) desde o inicio do Ensino Fundamental (EF), na disciplina de Matemática, o conceito de obter valores desconhecidos a partir de uma determinada regra deve ser desenvolvido com os alunos. Nos anos iniciais do EF a regra Matemática utilizada para solucionar tais situações geralmente é obtida a partir do raciocínio lógico, como por exemplo, a resposta de uma operação de multiplicação.

Neste tipo de situação os alunos muitas vezes conseguem resolver as operações sem a necessidade do auxilio da escrita, resolvendo mentalmente.

Nos anos finais do EF as situações problemas apresentam grau de dificuldade maior, sendo necessária a resolução de duas ou mais operações matemáticas em uma mesma situação. Neste caso, há necessidade de uma resolução mais refinada, a qual recebe o nome de equação, sendo que o valor a ser obtido é denominado como incógnita. Para diferenciar dos números envolvidos nas operações, geralmente a incógnita é representa por uma letra, e que por convenção, costuma-se empregar a letra "x" em grande parte dos problemas, como pode ser visualizado no exemplo a seguir:

$$X + 20 - 15 = 10 \qquad (1.1)$$

Deve-se ressaltar que a letra utilizada como incógnita nas equações não influencia no método de resolução.

Seguindo as diretrizes de São Paulo (SP) (2007), até o final do 8º ano do EF, o conteúdo que se refere a álgebra é o estudo de equações do primeiro grau. Como introdução ao assunto, os livros didáticos costumam fazer comparações entre equações de primeiro grau e balanças de pratos na posição de equilíbrio, como pode-se ver em (Andrini; Vasconcellos, 2012), ou seja, assim como a balança em equilíbrio a equação pode ser dividida em duas partes iguais, sendo que na equação estas partes recebem o nome de membro, sendo assim, o sinal de igual separa a equação em 1º membro e 2º membro. A figura 1 exemplifica esta comparação:

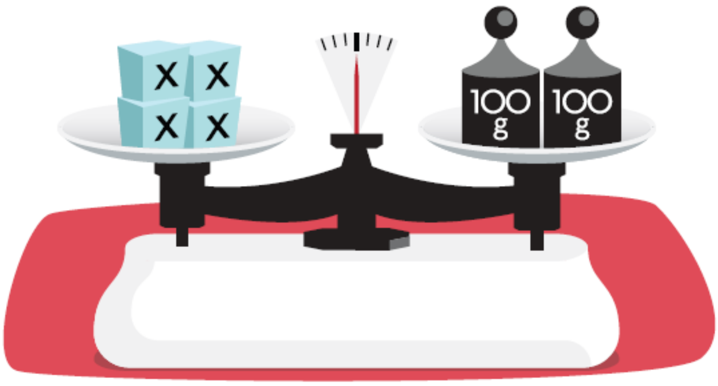


Figura 1: Uma balança de pratos representando a equivalência de uma equação. Fonte: São Paulo (SP), 2010.

Neste exemplo, uma forma de descobrir o valor da incógnita “X”, em gramas, de cada um dos blocos suportados pelo prato esquerdo da balança seria:

$$X + X + X + X = 100 + 100$$

$$4X = 200$$

$$\frac{4X}{4} = \frac{200}{4}$$

$$X = 50$$

Como pode ser verificado, esse método é muito diferente do que os alunos estavam acostumados a solucionar sem o uso das equações. Devido a isso, muitos alunos apresentam ansiedade e até mesmo sentimento de medo quando se deparam com uma resolução deste tipo, onde além de cálculos também há uso de organização de raciocínio mais complexo.

Cabe ao professor, no seu papel de mediador, inserir este conteúdo novo e tão importante de forma que os alunos consigam compreender e aplicar sempre que for necessário. Para tanto, foram usadas além da parte teórica, as exemplificações e aplicações práticas de situações cotidianas que envolvessem equações do primeiro grau, onde os próprios alunos puderam realizar suas experiências.

Em forma de atividade extra para fixação do conteúdo, com o intuito de solucionar eventuais dúvidas ainda existentes por parte dos alunos foi sugerido um jogo de bingo, pois de acordo com São Paulo (SP) (2007):

> *Os jogos no ensino de Matemática estimulam não só o desenvolvimento do raciocínio lógicomatemático, como também propiciam a interação e o confronto entre diferentes formas de pensar e permitem ao aluno vivenciar uma experiência que desenvolve atitudes de iniciativa, autoconfiança e autonomia. Assim, os conteúdos atitudinais também estarão presentes nessas aulas.*

O diferencial do jogo foi a confecção das cartelas, pois em um jogo de bingo convencional os números aparecem de forma explicita e nesta atividade eles estão “escondidos” em forma de equações.

## 2. Desenvolvimento

Com o intuito de melhor organização, esta seção será apresentada em dois subtópicos:

- Confecção dos materiais do jogo Bingo;

- Procedimentos para realização do jogo Bingo.

### 2.1. Confecção dos materiais do jogo Bingo

Como citado na seção anterior este trabalho propôs uma atividade que se caracteriza pela aplicação do jogo Bingo como forma de auxiliar a compreensão das resoluções de equações do primeiro grau.

A confecção do jogo foi idealizada de forma a utilizar materiais de baixo custo, sendo obtidos integralmente na maioria das Unidades Escolares.

As cartelas do jogo foram montadas com dez números distribuídos em cinco colunas e duas linhas, dentro do intervalo de 01 a 100.

Inicialmente foi necessário utilizar um programa de computador, *Microsoft Office Excel*, para gerar números aleatórios a fim de construir as cartelas do jogo. Foram criadas trinta cartelas numeradas de 01 a 30, pois a atividade foi aplicada em quatro turmas do 8º ano do EF e em cada turma a quantidade de alunos variava de 25 a 30, ou seja, as mesmas cartelas foram utilizadas nas quatro turmas. A imagem a seguir apresenta a criação das cartelas:

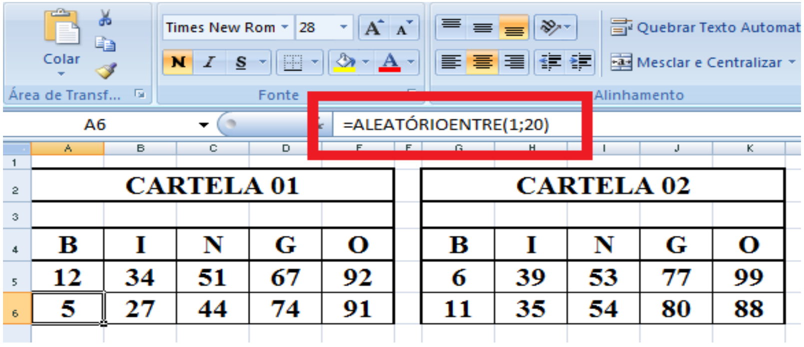


Figura 2: Tela do programa de computador, *Microsoft Office Excel*, com a função *ALEATÓRIOENTRE()* selecionada.

Como pode ser visto na figura 2, as colunas possuem como cabeçalho as letras B,I,N,G,O e os números de cada colunas estão nos intervalos [1;20], [21;40], [41;60], [61;80], [81;100] respectivamente, sendo que para gerar os números basta utilizar o argumento conveniente na função *ALEATÓRIOENTRE()* do programa.

As trinta cartelas geradas nesta etapa na verdade foram usadas como gabarito, ou seja, esta foi a versão do professor.

O documento com as informações das cartelas foram exportadas para outro programa, *Microsoft Office Word*, para que fossem manipuladas com mais facilidade. Nesta etapa os números foram substituídos por equações do primeiro grau utilizando a função *Substituir* do programa *Microsoft Office Word*, a escolha das equações utilizadas foi baseada em equações semelhantes às trabalhadas anteriormente em sala de aula, procurando manter o mesmo grau de dificuldade em cada uma delas, ou pelo menos, o mesmo grau de dificuldade em cada cartela do jogo. Desta forma, por exemplo, o número 18 foi apresentado nas cartelas dos alunos da seguinte forma: X+12 = 13+17.

A figura 3 exemplifica a versão final das cartelas na versão dos alunos:

| CARTELA 05 | | | | |
|---|---|---|---|---|
| B | I | N | G | O |
| X+4 = 3.10-11 | X-11 = 25-8 | X+13 = 6.10+6 | X-4 = 70+5 | X+12 = 90+8 |
| X+1 = 27-12 | X+22 = 21+23 | X+3 = 5.10+7 | X-7 = 6.8+6 | X+11 = 53+41 |

| CARTELA 07 | | | | |
|---|---|---|---|---|
| B | I | N | G | O |
| X+1 = 27-12 | X+22 = 21+23 | X = 7.8-9 | X+2 = 26+43 | X-8 = 34+42 |
| X+6 = 7.3-12 | X+16 = 43 | X-8 = 24+12 | X+10 = 31+45 | X+8 = 54+54 |

Figura 3: Cartelas na versão do aluno.

Para realizar o sorteio dos números, uma folha de sulfite foi numerada de 1 a 100 e em seguida cada número foi separado, formando 100 pedaços de papel que foram colocados em uma caixa opaca, a fim de que fossem sorteados aleatoriamente.

## 2.2 Procedimentos para realização do jogo Bingo

O procedimento para realização do jogo foi o mesmo nas quatro turmas envolvidas.

Inicialmente foi explicado aos alunos que a proposta da atividade era tentar solucionar possíveis dúvidas ainda presentes na resolução de equações do primeiro grau, mas ao mesmo tempo proporcionar um momento de descontração.

Como trata-se de um jogo que tem como fundamento o sorteio de números de forma aleatória e a criação das cartelas também utilizou o mesmo princípio, apenas para manter uma ordem, a distribuição das cartelas foi realizada utilizando como parâmetro o número de chamada de cada aluno, o primeiro aluno da chamada ficou com a cartela de número 01, o segundo com a cartela de número 02 e assim consequentemente até que todos os alunos de cada turma possuíssem uma cartela.

A atividade foi desenvolvida em duas etapas, a primeira foi destinada a resolução das equações e a segunda foi destinada para realização do jogo.

Na primeira etapa, os alunos formaram pequenos grupos (3 ou 4 alunos) e cada aluno colou a cartela em seu respectivo caderno e em seguida começaram a resolver as equações, figura 4:

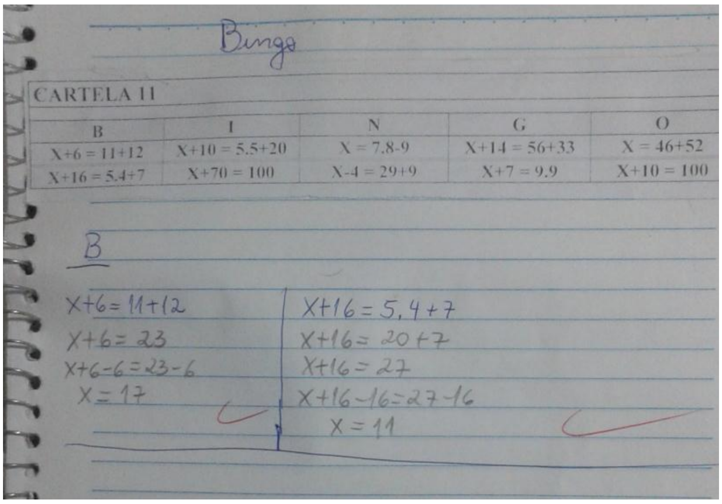

Figura 4: Trecho do desenvolvimento das resoluções feitas por um aluno.

O intuito de agrupar os alunos foi estimular a cooperação entre eles, situação que foi logo verificada, pois como cada aluno possuía uma cartela com equações diferentes de seus amigos a copia de atividade entre eles deu lugar a troca de informações de procedimentos para solucionar as equações, uma vez que seria necessário que todos estivessem com seus respectivos números, ou seja, as equações resolvidas, para inicio do jogo.

Após todos os alunos terminarem de resolver as equações, a versão das cartelas do professor (gabarito) foi informada aos alunos, que participaram ativamente na correção ajudando-se dentro de seu grupo, em alguns casos necessitaram de explicação adicional, mas a maior parte dos alunos conseguiu resolver ou fazer pequenas correções com auxilio de seus colegas.

Esta etapa da atividade foi realizada em cerca de 90 minutos, que corresponde a duas aulas do período escolar.

A segunda etapa foi destinada a realização do jogo. Esta etapa também teve duração de cerca de 90 minutos, sendo possível realizar algumas rodadas do jogo Bingo.

Uma caixa opaca foi utilizada como urna, os números foram sorteados pelo professor. Cada número sorteado foi informado verbalmente e em seguida anotado na lousa, para que fosse visualizado por todos. Em algumas turmas os alunos se propuseram a participar dessa atividade também, fato comum em crianças/jovens desta faixa etária, figura 5:

Figura 5: Alunos participando do jogo.

Aos ganhadores de cada rodada do jogo foram oferecidos prêmios simbólicos (doces, chocolates, bombons). Cabe salientar que antes de começar o jogo em cada turma, foi distribuída a todos os alunos uma "prenda", geralmente bombom, para que mesmo os que não tivessem a sorte de ganhar uma rodada do jogo, fossem recompensados pela dedicação à atividade e para não se sentir excluído, vendo que o objetivo da atividade foi o enriquecimento de seu conhecimento matemático, e não o simples preenchimento da cartela do jogo.

## 3. Conclusão

Os conteúdos matemáticos, quando explorados através de jogos, estimulam o raciocínio lógico e a interação entre os alunos. Estes momentos são muito enriquecedores para a formação dos alunos, pois estimulam a interação entre alunos, a cooperação, a troca de informações e a possibilidade de pensar diferentes formas da solução de um problema matemático e suas extensões de vida.

O processo de confecção deste trabalho foi desenvolvido de forma que todos os componentes do jogo Bingo pudessem ser reproduzidos em qualquer ambiente escolar, com a utilização de materiais facilmente encontrados em qualquer instituição de ensino.

Os alunos responderam positivamente à proposta de realização do jogo Bingo como complemento ao conteúdo referente à resolução de equações do primeiro grau, fato que foi comprovado pelo empenho demonstrado pelos alunos para solucionar as dez equações que cada aluno ficou responsável pela resolução. Além disso, também foi possível observar a cooperação entre o grupo, pois os alunos que apresentaram mais facilidade com o conteúdo se propuseram a ajudar colegas com mais dificuldades na conclusão dos exercícios.

O objetivo proposto do trabalho foi alcançado: após terminarem a resolução das equações poucas dúvidas restaram entre os alunos; questões remanescentes foram solucionadas com uma breve explicação. Na realização do jogo o comportamento dos alunos foi verificado como proativo, desafiante e motivador, na medida em que eles buscaram a solução ou o caminho que melhor se adaptava à resolução dos problemas matemáticos propostos, de forma descontraída e que aumentou os laços afetivos entre os membros do grupo.

## Referências

ANDRINI, Álvaro; VASCONCELLOS, Maria José. **Praticando Matemática** - volume 8. 3 ed. São Paulo. Do Brasil, 2012.

BAUMGART, John K. **Tópicos de história da Matemática para o uso em sala de aula;** v. 4. São Paulo: Atual, 1992.

BOOTH, Lesley. R. Dificuldades das crianças que se iniciam em álgebra. **As idéias da álgebra.** Organizadores A. F. Coxford e A. P. Shulte; traduzido por Hygino H. Domingues. São Paulo: ed. Atual, 1995.

BOYER, Carl Benjamin. **História da Matemática**. Tradução: Elza F. Gomide. São Paulo: Edgar Blucher, 1974.

GIL, Katia Henn. **Reflexões Sobre as Dificuldades dos Alunos na Aprendizagem de Álgebra**. Dissertação de Mestrado – PUC, Porto Alegre, 2008.

GONÇALVES, Juliana Aparecida. **Dificuldades dos Alunos que Iniciam no Estudo da Álgebra**. Monografia de Curso – FAPAM, Pará de Minas, 2013.

JUNIOR, José Ruy Giovanni; CASTRUCCI, Benedicto. **A Conquista da Matemática** - volume 7. 1 ed. São Paulo. FTD, 2009.

MIGUEL, Antônio; FIORENTINI, Dario; MIORIM, Maria Ângela. Álgebra ou Geometria: Para onde Pende o Pêndulo? **Pró-Posições**, v. 3, n. 1(7), p. 39 – 54, mar. 1992.

MORI, Iracema; ONAGA, Dulce Satiko. **Matemática:** Ideias e Desafios - volume 9. 17 ed. São Paulo. Saraiva, 2012.

OLIVEIRA, Daniela Cristina de; SILVA, Douglas Aires da. Clube da Matemática: Atividades Lúdicas Para o Ensino de Álgebra. **Encontro Nacional de Educação Matemática**, jul. 2013.

SÃO PAULO (SP). Secretaria Municipal da Educação. **Caderno de Apoio e aprendizagem:** Matemática / Programa de Orientações Curriculares- volume 8. São Paulo. Fundação Padre Anchieta, 2010.

______________________________________________. **Orientações Curriculares e Proposição de Expectativas de Aprendizagem para o Ensino Fundamental**: Matemática. São Paulo. SME / DOT, 2007.

TINOCO ET AL. Caminho da álgebra na escola básica. IV – SPEMRJ: **Seminário de Pesquisa em Educação Matemática do Estado do Rio de Janeiro**, 2008.

VELOSO, Débora Silva; FERREIRA, Ana Cristina. Uma Reflexão Sobre as Dificuldades dos Alunos que se Iniciam no Estudo da Álgebra. **Revista da Educação Matemática da UFOP**, v.1, 2011.