



CONSTRUÇÃO DO PENSAMENTO ALGÉBRICO NO ENSINO DE EQUAÇÕES DE 1º GRAU COM UMA ICÓGNITA.

Carla Fernanda Siqueira Barreto de Freitas dos Santos¹

Lívia Ladeira Gomes²

Ana Mary Fonseca Barreto de Almeida³

Educação Matemática nos Anos Finais do Ensino Fundamental

Resumo: O presente trabalho foi desenvolvido como parte de um projeto elaborado para disciplina de Laboratório de Ensino e Aprendizagem em Matemática (LEAMAT), no curso de Licenciatura em Matemática do IFFluminense, que tem como foco trabalhos diferenciados que possam auxiliar, tanto os professores quanto os alunos, a melhorarem o processo de ensino-aprendizagem em Matemática. O projeto baseia-se em desenvolver o pensamento algébrico nos alunos construindo a capacidade de manipulação de símbolos, a percepção da bidirecionalidade do sinal de igualdade, a aplicação consciente da propriedade distributiva e do princípio aditivo e multiplicativo na resolução de equações. Para tanto, foram utilizados materiais concretos, visto que dessa forma o processo de ensino-aprendizagem acontece de forma mais eficiente, tornando a aula mais dinâmica e motivadora. A sequência didática planejada foi apresentada de forma clara e objetiva, com o auxílio de uma balança. O princípio básico da equação de 1º grau, a propriedade distributiva e o princípio aditivo e multiplicativo, foram reforçados através de exercícios propostos e realizados junto com os alunos durante a aula. Para confirmar a aprendizagem dos alunos acerca do conteúdo, foram propostas questões-problemas que trouxeram situações do dia a dia, possibilitando que os alunos fizessem a transcrição da linguagem escrita para a linguagem matemática. Com essas atividades esperava-se que os alunos pudessem desenvolver o pensamento algébrico no estudo de equações do 1º grau com uma incógnita, compreendessem o conceito de equação, assim como aprender a transcrever uma equação contida numa situação-problema.

Palavras Chaves: Pensamento Algébrico. Equação do 1º grau. Material Concreto.

1. INTRODUÇÃO

Com experiências vividas nas aulas da disciplina do LEAMAT percebeu-se que a Álgebra e a Aritmética se complementam. Percebeu-se que se todos os alunos fossem melhores preparados no estudo da Aritmética tendo uma visão, por exemplo, de que $2 + 3 = 1 + 4$, seria bem mais fácil a sua compreensão quando introduzido ao estudo de equações algébricas. Isto rompe o aspecto unidirecional dado ao sinal de igualdade, como na expressão $2 + 3 = 5$, problema apontado por

¹Licencianda em Matemática. Instituto Federal de Ciência, Educação e Tecnologia Fluminense. carla.f.siqueira@hotmail.com

²Licencianda em Matemática. Instituto Federal de Ciência, Educação e Tecnologia Fluminense. livia.ladeira@hotmail.com

³Mestre em Matemática. Instituto Federal de Ciência, Educação e Tecnologia Fluminense. anamary@iff.edu.br

TINOCO (2008). Visto isso, pretende-se trabalhar a construção do pensamento algébrico, partindo dos conceitos aritméticos.

Mesmo aqueles alunos que apresentam facilidade com números e operações podem encontrar problemas na aprendizagem de equações algébricas. Eles têm dificuldade em trabalhar com símbolos em vez de números, o que dificultará a sua vida escolar, como afirma PONTE (2006, p.2):

Quem não tiver uma capacidade, razoável de trabalhar com números e suas operações e de entender e usar a linguagem abstracta da Álgebra fica *ipso facto*⁴ seriamente limitado nas suas opções escolares e profissionais no seu exercício da cidadania democrática. (PONTE, J. P, 2006)

SANTOS (2009) afirma que a maioria dos professores teve sua primeira formação em diferentes décadas e instituições de ensino, ocasionando modelos de formação e orientação de prática pedagógica distintos. Com isso, pensamos em como é possível que um aluno tenha facilidade no aprendizado de equações algébricas no Ensino Fundamental II, se a sua aprendizagem de Aritmética, de suma importância para o entendimento da Álgebra, foi ensinada no Ensino Fundamental I por professores que, em sua maioria, não tem afinidade com a Matemática. O foco desses professores, quando estudam Educação Matemática, não é estudar os conceitos que estão por trás dos números e das operações, e sim aprendem a ensinar a mecanização dos processos matemáticos. É afirmado em THOMPSON (1984):

[...] Se os padrões característicos do comportamento dos professores são realmente uma função de seus pontos de vista, crenças e preferências sobre conteúdo e seu ensino, então qualquer esforço para melhorar a qualidade do ensino de Matemática deve começar por uma compreensão das concepções sustentadas pelos professores e pelo modo como estas estão relacionadas com sua prática pedagógica. (THOMPSON, A. G. 1984, p.14)

A Álgebra tinha como objetivo a resolução de equações, e hoje, teoricamente, este objetivo seria o desenvolvimento do pensamento algébrico, mas, mesmo estando a milhares de anos da Álgebra de Diofanto, considerado fundador da Álgebra, ainda se propaga a sua visão clássica, que nas perspectivas atuais nos reduz a cálculos algébricos (PONTE, 2006).

O referido problema é destacado nos Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1998, p. 117):

⁴ Do latim “pelo próprio fato”.

É fato conhecido que os professores não desenvolvem todos os aspectos da Álgebra no ensino fundamental, pois privilegiam fundamentalmente o estudo de cálculo algébrico e das equações muitas vezes deslocadas dos problemas.

Com isso, esse projeto pretendeu proporcionar um ensino diferenciado de equações, utilizando questões problemas e materiais concretos, que levassem o aluno a deduzir padrões e escrever equações a partir de suas observações, que é essencial ao seu raciocínio lógico-matemático e ao seu desenvolvimento cognitivo.

2. PROPOSTA PEDAGÓGICA

A sequência didática elaborada foi aplicada numa turma de 9ª fase da Educação de Jovens e Adultos (EJA) em uma Escola Pública do município de Campos dos Goytacazes, no 2º semestre letivo de 2016. A turma era pequena e os alunos eram jovens com idades entre 16 e 20 anos. As atividades propostas foram divididas em blocos, de acordo com o objetivo a ser atingido ao final etapa, visando sempre uma construção lógica e gradual, retomando conceitos que seriam pré-requisitos para a realização dos exercícios e todas as dúvidas que surgiram.

2.1 Primeira Etapa

Inicialmente, utilizamos uma balança, confeccionada pelo grupo com ferro soldado, para fazer algumas representações acerca do seu equilíbrio, que simboliza o sinal de igualdade, de forma bidirecional. Levamos para a aula como material, além da balança, alguns cubos feitos de papel cartão preenchidos com macarrão, gerando pesos diferentes (Figura 1).



Figura 1: Balança e cubos de papel.

Fonte: Confeção própria

Mostramos aos alunos que o peso colocado em um lado da balança deveria ser o mesmo peso colocado do outro lado para que a balança ficasse em equilíbrio. Assim, fizemos juntos várias situações em que colocávamos determinado peso em um dos pratos da balança e outro peso no prato seguinte, e eles deveriam retirar ou adicionar pesos até que se atingisse o equilíbrio.

Com isto, começamos a representar por meio de equações, no quadro, todas as situações propostas na balança, onde partimos dos cálculos aritméticos com situações como: 3 pesos mais 2 pesos de um lado da balança é igual a 4 pesos mais 1 do outro lado. O objetivo foi mostrar que o sinal de igualdade significa uma equivalência entre os dois lados (membros de uma equação) e não simplesmente um resultado engessado. Pedimos aos alunos que nos dessem outras expressões equivalentes de modo a manter o equilíbrio, como na balança.

Após o entendimento acerca do uso da balança, propomos uma atividade em folha para que os alunos somassem ou subtraíssem valores até encontrar o equilíbrio do desenho de uma balança em desequilíbrio (Figura 2), expressando seu raciocínio. Claramente eles associaram que o sinal de igualdade representava o equilíbrio, sendo a expressão anterior ao sinal de igual o primeiro prato e a expressão posterior ao sinal de igual o segundo prato. Assim, tiveram facilidade em somar e subtrair valores.

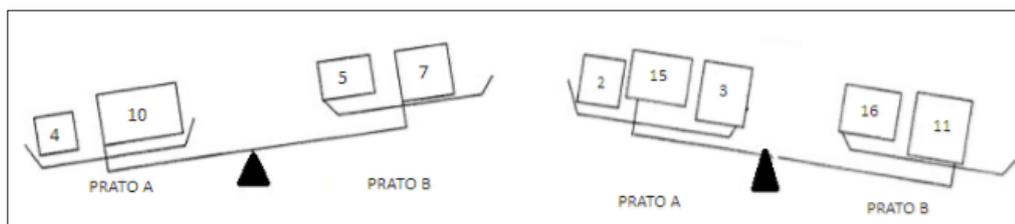


Figura 2: Atividade com balança em desequilíbrio.

Fonte: Protocolo de pesquisa

Na mesma atividade havia outro desenho, de uma segunda balança, em que um dos lados possuía um bloco de peso desconhecido, para que os alunos, manipulando com operações de soma e subtração, encontrasse o valor do bloco. Com estas atividades pretendemos introduzir a ideia de incógnita. Diferente da questão anterior, a balança já estava em equilíbrio (Figura 3) e o aluno devia descobrir o valor do cubo em branco, já raciocinando um valor que tornaria aquele equilíbrio verdadeiro. Transcrita a equação para o papel, percebemos que os alunos tiveram

dificuldade em fazer cálculos com números negativos, mas com o auxílio do grupo, as dúvidas básicas foram sanadas.

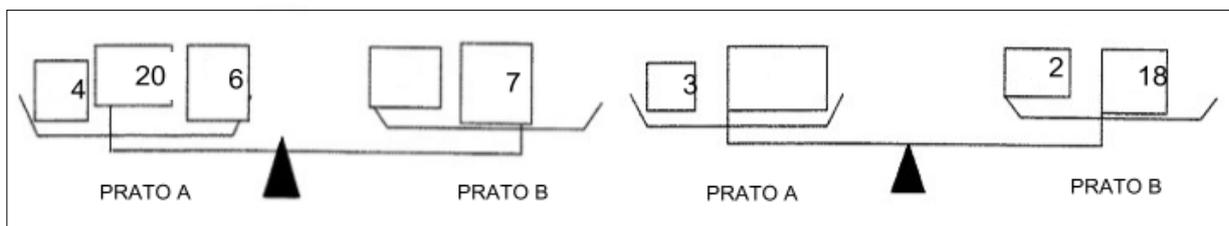


Figura 3: Atividade com balança em equilíbrio.

Fonte: Protocolo de pesquisa

2.2 Segunda Etapa

Partimos nesta etapa para a explicação da propriedade distributiva. Utilizamos um quadro feito de papel cartão dividido em dois retângulos de cores diferentes, subdivididos em linhas e colunas. Confeccionamos retângulos menores em EVA, contendo velcro na parte de trás, que serão fixados no papel cartão (Figura 4).

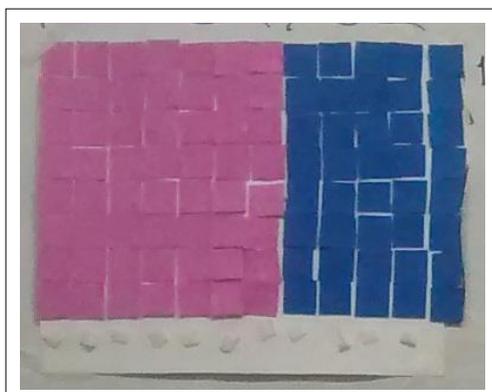


Figura 4: Quadro propriedade distributiva em EVA.

Fonte: Confeção própria

Usamos como exemplo inicial a expressão $3 \cdot (5 + 8)$ e mostramos duas formas de descobrirmos a quantidade total de retângulos menores. A primeira forma é multiplicar a quantidade de linhas pela quantidade de colunas dos retângulos rosas, multiplicar a quantidade de linhas pela quantidade de colunas dos retângulos azuis e em seguida somar esses dois resultados. A segunda forma é usando a propriedade distributiva. O objetivo deste exemplo foi fazer com que os alunos percebam que

ambas as maneiras de contagem resultam no mesmo valor e que a segunda forma é conhecida como a propriedade distributiva.

Um aluno questionou sobre a possibilidade de fazer primeiro a soma dentro dos parênteses, e em seguida fazer a multiplicação. Explicamos que quando se trata apenas de números, podemos sim fazer a operação dentro dos parênteses primeiro, mas quando há um valor desconhecido (como o cubo da questão anterior) nos parênteses, isto não é possível. Assim, eles compreenderam a diferença entre $(2+)$ e 2.

Pedimos que os alunos resolvessem algumas questões envolvendo essa propriedade, como por exemplo, determinar a quantidade de elementos enfileirados e organizados em linhas e colunas de maneira rápida, sem a necessidade de contar um a um. Uma questão apresentava um problema contextualizado em que os alunos deveriam transcrever da linguagem textual para a linguagem matemática e resolver a equação. Esta questão foi resolvida junto com os alunos, visto que até então não havíamos apresentado nenhum problema contextualizado.

Para resolver, utilizamos o princípio aditivo e multiplicativo, enfatizando a todo o momento a equivalência com a balança, lembrando que a operação que fazemos de um lado do sinal de igual devemos fazer do outro. Os alunos só tiveram dificuldade em entender o processo inverso da multiplicação na equação, pois o pensamento de “passa para o outro lado” já havia sido infiltrado, muito antes do nosso primeiro encontro, apesar deles não conseguirem resolver a equação até este dia. Eles queriam a todo momento “passar para o outro lado” todos os valores numéricos com “o sinal trocado”. Assim, enfatizamos que, quando retiramos um valor de um membro de uma equação, devemos retirá-lo também no outro membro, como não balança. O mesmo ocorre se dividirmos ou multiplicarmos um valor em um dos membros: devemos também fazê-lo no outro.

2.3 Terceira Etapa

A terceira etapa consistiu em conceituar juntamente com os alunos o que é uma equação e mostrar aos alunos como se resolve uma equação de 1º grau com uma incógnita, aplicando os conceitos que eles vinham desenvolvendo ao longo da aula. Fizemos a leitura em grupo de alguns exercícios de aplicação e questões-problemas do dia a dia que deveriam ser transcritas da linguagem textual para a

linguagem matemática e resolvidas de acordo com as habilidades adquiridas ao longo da aula. Em alguns momentos recorremos à balança para ilustrar melhor a situação. Nesta etapa os alunos já se mostravam mais confiantes ao resolver os problemas, e, apesar de ainda haverem dúvidas de conteúdo mais básicos da Matemática, como a tabuada, eles conseguiram resolver muitas das questões, sempre discutindo entre si e conosco. Acreditamos que o diálogo foi de suma importância para o bom desenvolvimento da aula.

2.4 Quarta Etapa

Ao final de todas as atividades propostas, perguntamos aos alunos se gostariam de participar de um jogo, abrangendo todo o conteúdo abordado na aula, chamado “Eu Tenho”, onde cada jogador recebe um papel contendo uma pergunta do tipo “Quem tem o resultado da expressão $2x + 4 = 5$ ” e uma resposta do tipo “5y”. O jogador que inicia o jogo lê sua pergunta e os outros devem analisar suas perguntas para saber quem responde ao primeiro jogador. Logo após o segundo jogador lê a sua pergunta e novamente os outros devem realizar os cálculos para saber quem tem a resposta e assim sucessivamente. Os alunos se sentiram motivados e aderiram à proposta.

Foi muito gratificante perceber o crescimento dos alunos ao longo da aula, de modo que a participação deles no jogo foi muito divertida e serviu para nós como avaliação do êxito da sequência didática.

3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

No decorrer da aula os alunos se mostraram bem participativos, comentaram que o projeto estava muito intrigante, bem explicado e relataram ter sido uma experiência diferente, por se tratar de uma aula com utilização de material concreto. A balança foi de suma importância para a compreensão do conteúdo e proporcionou uma aula mais dinâmica, ilustrando muito bem os problemas propostos e possibilitando uma generalização.

Percebemos que os alunos ficaram interessados e atraídos pelos materiais concretos, e que a sua utilização facilitou a capacidade de abstração deles,

promovendo o princípio da construção de um pensamento algébrico, que era nosso objetivo inicial.

Para o grupo foi muito enriquecedor trabalhar com uma turma da EJA onde pudemos ter contato com alunos com faixa etária próxima à nossa, o que facilitou a comunicação e a troca de informações.

4 REFERÊNCIAS

BRASIL, Ministério da Educação. *Parâmetros Curriculares Nacionais – Matemática*. Brasília, 1998.

PONTE, J. P. *Números e álgebra no currículo escolar*. In I. Vale, T. Pimentel, A. Barbosa, L. Fonseca, L. Santos, & P. Canavarro (Eds.), *Números e álgebra na aprendizagem da Matemática e na formação de professores* (pp. 5-27). Lisboa: SEM-SPCE. 2006

SANTOS, D. M. F. *Ensino de equação do 1º grau: concepções de professores de matemática e formação docente*. Dissertação (Mestrado apresentado ao programa de pós-graduação em educação) – Faculdade de Ciências e Tecnologia, UNESP/Campus de Presidente Prudente. 2009.

THOMPSON, A. G. *A relação entre concepções de matemática e de ensino de matemática de professores na prática pedagógica*. *Zetetiké*, v.5, n.8, p.11-43, 1997. Tradução: The relationship of the teachers' conceptions: of mathematics and mathematics teaching to instructional practice. *Educational Studies in Mathematics*, n.15, p. 105-127, 1984.

TINOCO, L. A. A. *Álgebra: pensar, calcular, comunicar* – Rio de Janeiro: UFRJ/IM, 2008