

**APRENDIZAGEM DA DOCÊNCIA E ATIVIDADES ORIENTADORAS DE
ENSINO: UM RELATO DE EXPERIÊNCIA SOBRE AS POSSIBILIDADES DE
APRENDER E ENSINAR MATEMÁTICA NA 9ª SÉRIE DO ENSINO
FUNDAMENTAL**

Autor: Maria Marta da Silva

Instituição: Universidade Estadual de Goiás

E-mail: profmariamarta@hotmail.com

Co autor 1: Grazielle Martins Reis

Instituição: Universidade Estadual de Goiás

E-mail: grazynhareis@hotmail.com

Co autor 2: Sarah Cristina Maria Silva

Instituição: Universidade Estadual de Goiás

E-mail: sarahcristinamm@hotmail.com

Co autor 3: Angélica Paula Costa Santos

Instituição: Universidade Estadual de Goiás

E-mail: anngelyca.15@hotmail.com

Co autor 4: Sarah Letícia Silva Machado

Instituição: Universidade Estadual de Goiás

E-mail: sarinhahleticia@hotmail.com

Co autor 5: Roberto Barcelos Souza

Instituição: Universidade Estadual de Goiás

E-mail: robertobarcelos8@hotmail.com

Resumo: Trata-se de um relato de experiência vivenciada junto ao grupo de seis pibidianas vinculadas à Universidade Estadual de Goiás – Unidade de Quirinópolis-GO, que desenvolveram suas atividades numa escola de ensino fundamental por um período de cinco meses. O objetivo central do projeto é o incentivo para a aprendizagem da docência, entretanto, o foco desse relato é o posicionamento tomado pelos alunos frente o desenvolvimento das atividades propostas pelo grupo. Como abordagem teórico-metodológica fez-se uso da THC de Vigotski, TA de Leontiev e AOE de Moura. Os resultados alcançados levaram-nos a perceber a forte relação existente entre as posturas tomadas pelo professor e suas correlações com a aprendizagem dos alunos, isto levou-nos a considerar que, uma das possibilidades de colocarmos o aluno em atividade é estarmos primeiramente envolvidos nesta atividade.

Palavras-chave: Aprendizagem; Docência; Aluno; Atividade; Matemática.

1. Introdução

Neste relato de experiência, descreveremos como foi desenvolvida uma proposta teórico-metodológica visando melhorar o domínio de compreensão e resolução acerca do conteúdo: equações do 1º grau por meio de atividades orientadoras de ensino. Direcionada para alunos do 9º Anos do Ensino Fundamental, procuramos desenvolver formas menos alienantes de ensino e aprendizagem de matemática, e assim levar professor e aluno a assumirem seus papéis de agentes ativos na construção do seu próprio conhecimento, tendo como partida conhecimentos que lhes são pertinentes, cabendo ao professor o papel de organizador do ensino e tendo no mesmo a sua principal atividade.

Obviamente, nos era importante perceber o movimento de aprendizagem da docência que se encontrava desencadeado nas pibidianas, entretanto, também tínhamos o foco na percepção de como a AOE em desenvolvimento se tornaria uma unidade entre a aprendizagem da docência delas e a ações que elas teriam que planejar de forma compartilhada para que por meio dessa atividade ensinassem um saber específico da matemática, ou seja, era a hora de perceber quais as possibilidades da teoria sustentar e orientar as ações docentes.

2. Justificando o uso das Atividades Orientadoras de Ensino como Recurso Teórico-Metodológico

As AOE foram usadas como um recurso mediado pela intenção do professor que ao utilizá-las pretendia que os conceitos a serem ensinados se transformassem em uma necessidade, cognitiva ou material, para seus alunos, de modo que as ações que eles desenvolveram na busca da solução do problema esteja de acordo com o motivo que os leva a agir e que desse modo eles possam, de fato como fala Leontiev (1993) estarem em atividade. Baseado em Leontiev Moura (2001, p.155) defende que a AOE é aquela atividade que se estrutura de modo a permitir que os sujeitos interajam mediados por um conteúdo, negociando significados, com o objetivo de solucionar coletivamente uma situação-problema. Na AOE destacam-se três importantes etapas: *Síntese Histórica do Conceito*, *Problema Desencadeador de Aprendizagem e Solução Coletiva*. Na primeira trata-se de entender a gênese do conceito, de como o homem o construiu historicamente, esta foi realizada a partir de estudos oriundos de referenciais bibliográficos da área da História da Matemática.

Após o estudo, elaborou-se uma *Situação Desencadeadora de Aprendizagem*, esta etapa consistiu em apresentar uma situação que levasse o aluno a se interessar em

desenvolvê-la, oportunizando a aprendizagem do conteúdo matemático nela presente. Como última etapa temos a síntese da solução coletiva que visa encaminhar a turma à um consenso coletivo sobre a solução adequada, aquela que ao longo da história da humanidade foi considerada *matematicamente correta*.

1ª etapa da AOE - A síntese histórica do conceito de equação

A primeira referência a equações de que se têm notícias consta do papiro de *Rhind*, um dos documentos egípcios mais antigos que tratam de matemática, escrito há mais ou menos 4000 anos. Entretanto, a álgebra, tal como a conhecemos é bastante recente, mas podemos dizer que estava presente entre os babilônios e egípcios, que desenvolveram regras para resoluções de equações que, em sua maior parte, eram originárias de problemas cotidianos.

Por volta do ano 250, surge o grego Diofanto. Sua grande criação é vista como sendo a introdução de um sinal especial para a incógnita em uma equação, e uma escrita de equações um pouco parecida com a atual e utilizava um sinal especial para a igualdade. Hindus e Árabes também trabalhavam com equações originárias de problemas de ordem prática. Brahmagupta (628) e Bhaskara (1150) foram os mais proeminentes algebristas hindus e foram os primeiros a dar métodos gerais de solução às equações.

Mas foram os árabes que, cultivando a Matemática dos gregos, promoveram um acentuado progresso na resolução de equações. Para representar o valor desconhecido em uma equação, os árabes chamavam o valor desconhecido de “coisa”. Em árabe, a palavra “coisa” era pronunciada como *xay*. Daí surge o *x* como tradução simplificada de palavra “coisa” em árabe. Dentre os árabes destaca-se al-khowarizmi (século IX), que através de seu livro mais importante, *Al-jabrwa'lmuqabalah* nos deu uma palavra familiar: álgebra. Neste livro encontramos as palavras *al-jabr*– significa restauração e refere-se a transposição dos termos subtraídos para o outro lado da equação; *muqabalah*– significa equilíbrio e refere-se ao cancelamento dos termos semelhantes em lados opostos da equação (EVES, 2007).

O francês François Viète (1540 – 1603), foi o primeiro a introduzir letras como coeficientes genéricos, também foi o primeiro a estudar as propriedades das equações através de expressões gerais como $ax + b = 0$, tão comum a nós. René Descartes, aprimorou o simbolismo da álgebra. Foi Descartes que passou a utilizar as últimas letras do alfabeto latino (*x*, *y*, *z*). Contudo, a gênese da noção de estrutura algébrica usada por nós veio com Galois (1811 – 1832) e Abel (1802 – 1829), (BOYER, 1994).

2. O desenvolvimento da 2ª etapa da AOE: relatando a experiência

A história virtual foi apresentada aos alunos em partes, para que em cada uma pudessemos ir trabalhando os conceitos matemáticos em questão, isso foi feito de forma graduada em relação às dificuldades expostas, sempre se preocupando em trabalhar no que Vigotski (1983) chama de zona de desenvolvimento proximal do aluno.

A situação desencadeadora de Ensino: O Mistério de Lo-Shu: Parte Um

Certa vez, há muito tempo o Imperador Chinês *Zuìqiáng* se encontrava em uma situação muito difícil em relação ao seu povo, pois ficara sabendo por meio de seus mensageiros que seu irmão bastardo que sempre quis tomar seu trono iria mais vez tentá-lo fazer. Era mais uma tentativa de *Wúqíng*, só que dessa vez ele cavalgava em grande número e em alta velocidade pela Baía de *LO-SHU*. Os boatos de uma grande armada invasora vinda da Costa Noroeste com a intenção de obrigá-lo a entregar o reino aos desmandos de *Wúqíng* e submeter seu povo ao seu governo tirano estavam se concretizando

O imperador *Zuìqiáng* quando se encontrava em situações que exigiam dele grandes decisões como esta de esperar ser atacado ou atacar antes o exército de *Wúqíng*, gostava de ir só as margens do rio *Lo-Shu* para pensar e decidir. *Zuìqiáng* acreditava que pudesse receber ajuda dos dragões do universo a quem chamava de *YU-Ching*, e que os mesmos somente poderiam dar-lhes instruções se ele estivesse às margens do sagrado *Lo-Shu*. Ali o imperador *Zuìqiáng* passou o dia meditando e, quando estava próximo do Sol se por, um *YU-Chin* se coloca sobre o alto de uma coluna de pedras próxima a ele e diz-lhe: olha para as águas de *Lo-Shu* e vê uma tartaruga a quem chamará de *Zhìhuì*. *Zuìqiáng* então viu uma tartaruga vindo em sua direção e começou a examinar o seu casco. Observou que este era dividido de maneira a formar linhas e colunas, e cada 'casa' formada continha pontos. O Imperador então questiona a *YU-Ching*, o que aquilo tinha a ver com a sua necessidade de derrotar o exército de *Wúqíng*?

E o forte dragão responde: se descobrir o segredo que encerra no casco de *Zhìhuì* isto servirá de pista para desvendar o grande mapa da vitória que lhe darei. Mas o soberano dragão impõe condições: você não conseguirá decifrar sozinho. Você precisará da ajuda de guerreiros de outra dimensão, que coletivamente farão uso de inteligência pra decifrar o mistério. E eles receberão o nome de *Yángguāng*.

Vocês serão os *Yángguāng*, e o Imperador precisa de vocês para que o ajudem a salvar seu reino do impiedoso *Wúqíng*, para tal precisam juntos descobrir qual é o segredo,

pois a descoberta será a primeira pista para deciframos o mapa da vitória e termos posse do segredo de *Lo-Shu*. Vocês como novos membros do Exército de *Zuìqiáng* devem trabalhar para vencer o desafio.



Imagens ilustrativas dos personagens contidos nas histórias, da esquerda para a direita: Imperador *Zuìqiáng*; *Wúqíng*; *YU-Ching* e a tartaruga *Zhìhui*¹

3º Atividades de ensino

Foi solicitado aos alunos que formassem grupos de 4 alunos e cada grupo recebeu duas folhas de papel: uma com a mesma inscrição que está no casco da tartaruga e outra em branco.



O Mistério de Lo-Shu: Parte Dois

A organização do Exército de Zuìqiáng

Na primeira parte da historia os alunos com a mediação das pibidianas tiveram que decifrar o enigma do casco de *Zhìhui*, foi dito aos alunos que esse era o primeiro passo para que juntos pudessem salvar o reino de *Zuìqiáng* do impiedoso *Wúqíng*. Posteriormente a tarefa foi organizar seu exército de forma que esteja estrategicamente colocado no campo de batalha para que juntos possamos vencer. Para tal desafio a ser alcançado tiveram que colocar os pelotões de soldados dispostos de acordo com o mapa que o Imperador *Zuìqiáng* encontrou na barriga de *Zhìhui*. Para sabermos exatamente como dispô-los em campo tiveram que observar a posição em que foram colocados os

¹ Os desenhos foram produzidos de forma colaborativa por um professor de matemática.

números no casco de *Zhìhui*. Vamos imaginar que cada numero representa a quantidade de soldados colocados em uma determinada posição no campo de batalha, portanto, seriam dispostos em 3 linhas e 3 colunas, sendo que cada uma dispõem de 15 soldados. Sejam mais atentos e vejamos algumas particularidades dessa disposição que está de certa forma codificada na forma de uma mensagem numérica:

6	1	8
7	5	3
2	9	4

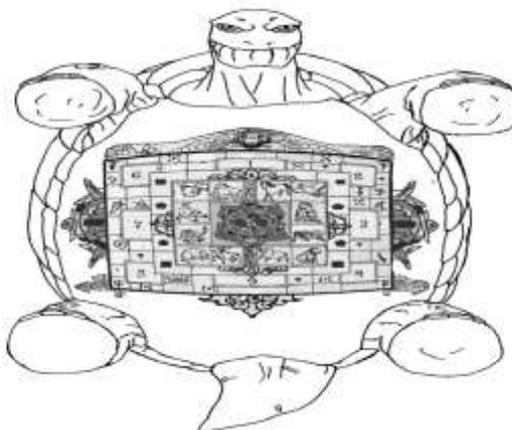
Vamos juntos decodificá-las!

4º Desenvolvimento das Atividades de Ensino

- Qual é a seqüência numérica crescente que podemos formar com esses números?.
- Qual número esta colocado no centro?
- Ao somarmos as extremidades da seqüência numérica e o numero central, encontraremos qual valor?
 - Ao somarmos os números das extremidades, qual a relação matemática entre esse resultado e o numero que ocupa a posição central? A soma das extremidades e $1+9=10$ // $2+8=10$ // $3+7=10$ // $4+6=10$ // portanto o 5 é a metade dessas somas ou a soma é o dobro do numero central.
- Quais números estão colocados nas quatro extremidades?
- Qual característica matemática eles possuem?
- Quais números estão colocados acima, abaixo, à direita e à esquerda do numero central?
- Que características matemáticas eles possuem?
- Qual valor teremos se somarmos as extremidades da seqüência numérica e o número central?
 - Levando-se em consideração algumas das características dispostas, se o número central fosse um número par, quais seriam os números colocados nas extremidades?
 - E se o número central fosse um número par, quais seriam os números colocados acima, abaixo, á sua direita e á sua esquerda?

Essas observações serão muito valiosas para nós, pois o Imperador ordenou que o Exército fosse reforçado, e que serão vocês *Yángguāng* que terão a grande incumbência de dispô-los estrategicamente. Para isso receberão uma cópia do mapa do reino de acordo com as seguintes especificações do imperador:

- O nosso batalhão será composto por 72 soldados.



- Eles terão de ser dispostos nas bases retangulares do mapa com um pelotão par de soldados ao centro, de forma que esse pelotão seja o dobro do número de soldados do menor pelotão.

- Os pelotões terão as seguintes quantidades de soldados: 4,5,6,7,8,9,10,11 e 12 soldados, perfazendo 9 pelotões a mesma quantidade de bases militares existentes.

- Eles terão que ocupar as bases de forma que cada linha e cada coluna no mapa tenham a mesma quantidade de soldados, essa é uma exigência de *YU-Ching*.

- Não se esqueçam das informações valiosas que estavam inscritas no casco de *Zhìhui*, são elas que os ajudarão a descobrir a posição adequada de dispormos nossos soldados para vencermos *Wúqíng*.

Resolução da Atividade:

Foi fornecido aos alunos uma cópia do mapa com os lugares para disporem os pelotões, como também folhas de registros. As atividades serão feitas em grupos de 4 alunos, entretanto, será permitido o compartilhamento de informações entre toda a sala de aula. Qual a quantidade de soldados que deve estar disposta no pelotão central?

- De acordo com a lista de quantidades de soldados recebida do Imperador eles são: 4,5,6,7,8,9,10,11 e 12. Portanto, a quantidade de soldados no pelotão central será 8,

pois, conforme a informação recebida o número desses soldados deveria ser o dobro do menor pelotão, e como o menor numero de soldados é 4, portanto 8 é exatamente o dobro.

- Quantos soldados estarão dispostos em cada coluna ou linha do mapa? Somando-se os pelotões das extremidades e o pelotão central encontramos esse valor: $4+12+8= 24$, ou seja, serão 24 soldados que deverão ocupar cada linha e cada coluna do mapa.

24 24 24

			24
	8		24
			24

- Se o número de soldados dispostos no pelotão central é 8 e é portanto, um número par, então qual deverá ser as quantidades colocadas nas quatro extremidades do mapa? 5,7,9 e 11, ou seja, pelotões com números de soldados impares. Lembrando-se de colocá-los de forma que a soma dessas extremidades sejam o dobro do número de soldados do pelotão central.

5		9	
	8		$5+11= 16$, dobro de 8
7		11	$7+9= 16$, dobro de 8

- Restam para serem dispostos apenas os pelotões de 4, 6, 10 e 12 soldados. Lembrando-se que cada linha e cada coluna deve perfazer 24 soldados em suas trincheiras.

5	10	9
12	8	4
7	6	11

Parabéns Yángguāns. Essa é a disposição correta dos soldados em campo de batalha, e ela nos levará à vitória. Agora poderemos chamar o dragão do universo Yu-Ching pois somente ele atravessa o portal entre as dimensões e portanto poderá entregar o mapa para o Imperador.

Síntese coletiva: Usando a idéia de igualdade na disposição dos pelotões e os nossos conhecimentos de equação do 1º grau, vamos descobrir o valor desconhecido em cada linha ou coluna.

10	16	15	13
9	11	20	14
17	19	12	6
18	8	7	21
U	16	15	13
9	V	20	14
17	19	W	6
18	8	7	X

2. Considerações Finais

Podemos considerar que o desenvolvimento desta experiência, à qual chamamos de *experiência formativa*, pois segundo Larrosa (1996) esse tipo de experiência seria o que nos passa como algo a que devemos atribuir um sentido em relação a nós mesmos, portanto ficou perceptível que a mesma oportunizou um pensar sobre o ensino e a aprendizagem de matemática, isso aconteceu tanto pelas pibidianas quanto pelos alunos participantes.

Afinal a nossa preocupação em organizar o ensino priorizando o compartilhamento na hora de planejar as atividades nos permitiu refletir sobre a sua historicidade e, portanto demos sentido e a devida importância quanto à aprendizagem deste conteúdo.

Assim, partimos do pressuposto de que somente ocorre uma aprendizagem quando o aluno mostra ser capaz de fazer uso dos conceitos que lhe foram ensinados, ou seja, quando ele se apropria dos mesmos e, portanto, busca uma nova forma de conceber o processo de ensino e aprendizagem ao qual participou. Percebemos que as pibidianas demonstraram satisfação em participar do projeto, tanto por verem melhora no desempenho dos alunos da Educação Básica como em seus próprios crescimentos na prática pedagógica e até mesmo nos conteúdos matemáticos.

Com o projeto, os acadêmicos puderam entender como os alunos se envolvem, observando os problemas, as diferentes estratégias utilizadas para encontrarem uma solução, as discussões nos grupos, as descobertas que eles fizeram (às quais, muitas vezes, não é dada a devida atenção), entre outras situações. Além disso, eles afirmaram que mesmo estando “contextualizada” e na forma de uma história, ainda persiste a visão de que a Matemática por si se constitui em algo incompreensível, inacessível, vindo se constituir, de certa forma, em um obstáculo para a aprendizagem dos alunos. As discussões no projeto auxiliaram futuros professores na busca de compreenderem ideias sobre conteúdos matemáticos e sobre as propostas teórica-metodológicas a serem utilizadas no processo de ensino da Matemática.

Houve grande interação entre os participantes, o que auxiliou no esclarecimento das dúvidas, nas construções das atividades, na troca de ideias para desenvolver o projeto nas salas de aulas. Tanto os comentários, as participações de todos, como as trocas de saberes e experiências foram indispensáveis para o projeto, pois assim acontece e concretiza-se a formação de educadores matemáticos. Pois, como afirmam Clandinin e Connelly (1995) participar da socialização das experiências dos saberes do outro e de si próprio, pode fazer com esse aprendiz de professor e o que já é professor, aprendam e ensinam. Aprendam, porque, ao ter que contar como foi sua aula para o grupo, terá que organizar suas ideias e sistematizar sua experiência. Ensina, porque o outro, o que ouve, frente à experiência do colega, pode sendo ou não ainda professor re-significar seus próprios saberes e práticas.

3. Agradecimentos

Ao Programa Institucional de Bolsas para Iniciação a Docência da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – PIBID- CAPES.

4. Referências Bibliográficas

- BOYER, Carl Benjamin. *História da Matemática*. 7 ed. São Paulo: Blucher, 1994.
- CONNELLY, F. M. & CLANDININ, D. J. *Déjame que te cuente: ensayos sobre narrativa y educación*. Barcelona, Editorial Laertes, 1995.
- DAVYDOV, V.V. O que é a real atividade de aprendizagem? In: Hedegaard, Mariane e LOMPSCHER, J. (ed.). *Learning activity and development*. Aarhus (Dinamarca): Aarhus University Press, 1999.
- EVES, Howard. *Introdução à história da matemática*. 5ed. Campinas, São Paulo: Unicamp, 2007.
- LARROSA, J. *Leitura, experiência e formação*. Porto Alegre: EditoraMediação, 1996.
- LEONTIEV, Alexis. *Actividad, conciencia e personalidad*. Havana, Cuba: Editora Pueblo e Educación, 1983.
- LOPES, AnemariRoeslerLuersen Vieira, *Aprendizagem da Docência em Matemática*.1 ed. Passo Fundo. RS: Ed. Universidade de Passo Fundo, 2004
- MOURA, Manoel Oriosvaldo de. *Construção dosigno numérico em situação de ensino*. Tese (Doutorado em Educação), Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1992.
- VIGOTSKI, Lev Semenovich;LURIA, Alexander Romanovich; LEONTIEV, Alexis N. *Linguagem, desenvolvimento e aprendizagem*, 10 ed. São Paulo, SP: Ícone, 2003.