

## UMA ALTERNATIVA HISTÓRICA PARA O ENSINO DE PROPORCIONALIDADE

José Vitor Ramos de Lima (1); Daianny Maria de Andrade (1); Islanita Cecília Alcantara de Albuquerque (4)

(1) *Universidade de Pernambuco, vitoramos.21@hotmail.com*

(1) *Universidade de Pernambuco, daiannymaria15@gmail.com*

(4) *Universidade de Pernambuco, islanita.albuquerque@upe.br*

**Resumo:** Este trabalho tem por objetivo contribuir com a formação dos estudantes de licenciatura em matemática, através de uma sequência didática para o ensino e aprendizagem do conceito de proporcionalidade com o uso do método da falsa posição em torno de uma tendência em educação matemática chamada de história da matemática. Para este texto foi feito um recorte das discussões ocorridas na oficina intitulada: A Proporcionalidade na Falsa Posição. A respeito do planejamento da sequência didática sobre o conceito de proporcionalidade atrelado ao método da falsa posição, as discussões foram em torno da utilização da mesma em sala de aula. No decorrer da oficina foi executado cada ponto da sequência didática elaborada. Por fim, concluímos que os trabalhos acadêmicos que envolvem a formação de professores para o ensino de matemática mediante a história da matemática, apresentam-se como um meio válido de abordagem do conceito de proporcionalidade.

**Palavras-chave:** História da Matemática, Método da Falsa Posição, Proporcionalidade, Sequência Didática.

### INTRODUÇÃO

Muitas das práticas que utilizamos na atualidade partiram de necessidades e observações dos nossos ancestrais. Como o momento em que o homem sentiu a necessidade de contar animais, pessoas, objetos, entre outros. Por exemplo, com a criação de animais o homem sentiu a necessidade de saber a quantidade de animais que possuía, então utilizava-se de pedras para saber se o rebanho havia aumentado ou diminuído, cada animal era representado por uma pedra (GALVÃO, 2014).

Ainda na antiguidade, em 1650 a.C. foi escrito o principal texto matemático, o Papiro de Rhind, com regras para realizar cálculos de adições, subtrações, frações, equações simples, problemas de aritmética e medições de superfícies e volumes, inclusive problemas que envolviam a ideia de proporcionalidade, no qual grande parte dos problemas eram resolvidos pelo método da falsa posição. Este método consiste em um jogo de tentativas e erros e será melhor detalhado ao longo do texto.

Com isso, podemos notar que desde os primórdios da história, a proporcionalidade já era utilizada. Atualmente, a proporcionalidade é um conteúdo estruturante do currículo de

matemática que se faz presente não só em diversos assuntos da própria matemática, como de outras matérias.

Sendo assim, umas das tendências metodológicas é a história da matemática, nela é acreditada como um artifício que pode favorecer o processo de ensino e aprendizagem, onde relaciona a história de um determinado conteúdo com o seu conceito. Diante disso decidiu-se planejar uma sequência didática, buscando conceituar a proporcionalidade utilizando-se da história da matemática.

Neste sentido, o principal objetivo deste texto é relatar a experiência de conceituar proporcionalidade através de sua história, oportunizando aos licenciandos, licenciados e público em geral ampliarem sua visão do conceito de proporcionalidade, bem como debater sobre a sequência didática planejada e os possíveis resultados ao ser empregada em sala de aula.

### **História da matemática enquanto tendência metodológica de ensino**

A matemática, infelizmente ainda é uma disciplina considerada de difícil compreensão pelos estudantes, e assim são realizadas pesquisas e reflexões sobre a educação matemática, focando em quais caminhos o professor enquanto mediador pode fazer uma transposição didática, de modo que seu aluno possa entender o conteúdo.

É neste cenário que surgem as chamadas tendências em educação matemática, as quais são propostas de como abordar o conhecimento matemático em sala de aula. Como exemplos podemos citar a modelagem matemática, TICs (Tecnologias da Informação e Comunicação), a história da matemática, a etnomatemática, entres outras.

Segundo D'Ambrósio (1999) "Não é possível debater educação, sem recorrer aos seus marcos históricos e interpretar os mesmos". Dessa forma, os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), trazem que deve relacionar as etapas da História da Matemática com a evolução da humanidade, isto é uma das competências e habilidades a serem desenvolvidas em sala de aula. Desse modo a história da matemática, também têm o papel de facilitar e entreter o aluno em sua aprendizagem, tornando assim uma matemática mais contextualizada.

Esta pesquisa está embasada na história da matemática, pois com a construção das noções básicas dos conceitos matemáticos pode auxiliar o processo de ensino e aprendizagem, onde o estudante terá a possibilidade de reviver as descobertas históricas, evoluindo aos dias atuais, e assim aumentar a sua compreensão do conteúdo. Sendo assim, a utilização dos

momentos históricos em sala de aula e o encaminhamento do professor, favorece um aprendizado significativo.

E ainda na visão do autor D'Ambrósio (2009, p. 97) diz que “em todos os momentos da história e em todas as civilizações, as idéias matemáticas estão presentes em todas as formas de fazer e de saber”. Por meio disso, é importante mostrar para os alunos que a matemática não é algo moderno, já veio desde a antiguidade, embora antigamente as civilizações não tivessem a noção tão desenvolvida como atualmente temos.

### **A história da proporcionalidade apoiada na falsa posição**

A ideia de proporcionalidade já era empregada nas construções dos povos da pré-história, porém a pré-história e a história são divididas a partir do surgimento da escrita. Os conhecimentos matemáticos dos egípcios eram registrados em documentos que são chamados de papiros. O mais famoso é o Papiro de Rhind datado de 1650 .a.C. que é composto por 85 problemas, dentre eles, problemas de quantidades, equação de 1º grau, área de triângulos, problema de proporções e alguns desses problemas são resolvidos pelo método da falsa posição (BOYER, 1974; FOSSA, 2011; ROQUE, 2012).



**Fonte:** Robins e Shute (1987, p. 65)

O conceito de proporcionalidade já era utilizado pelos antigos egípcios de maneira implícita na resolução de problemas práticos, que se encontram registrados no Papiro de Rhind (COSTA JUNIOR, 2010). De modo que este conceito está presente no método da falsa posição, que consiste em um procedimento de tentativas e erros para encontrar um valor desconhecido chamado de “aha”.

O método funciona da seguinte maneira: considerando o problema de número 24 do papiro de Rhind, que diz “Uma quantidade mais um sétimo desta quantidade torna-se 24. Qual é esta quantidade?” (JOSEPH, 1991).

$$\text{aha} + \frac{1}{7} \text{aha} = 24.$$

para encontrar o valor de aha, era inicialmente pensado em um valor para “aha” que pudesse evitar a fração, esse costume era por causa da dificultosa notação das frações que eles tinham (KLINE, 1990). Neste caso o valor natural que poderia ser atribuído a “aha” era 7 para poder evitar a fração  $1/7$ .

$$7 + \frac{1}{7} 7 = 24 \therefore 8 \neq 24.$$

Como o resultado esperado deveria ser 24, o valor atribuído que foi 7 estaria completamente errado, ou seja, é falso. Entretanto, o raciocínio dos egípcios foi multiplicar cada parcela por 3, considerando como um fator de proporcionalidade, sendo assim o número 8 multiplicado por 3 obtém a resposta 24. E na mesma proporção multiplicar o número 7 por 3 também, de modo que obtivemos 21 que é o valor de aha:

$$21 + \frac{1}{7} 21 = 24 \therefore 21 + \frac{21}{7} = 24 \therefore 21 + 3 = 24 \therefore 24 = 24.$$

Deste modo, podemos observar que o raciocínio que os egípcios utilizaram para resolver problemas deste tipo já continham um conceito rudimentar de proporcionalidade.

### **Identificando o conceito de proporcionalidade no método da falsa posição**

A relação do método com a proporcionalidade não se resume somente em multiplicar o valor obtido por um fator de proporcionalidade para se chegar ao valor desejado e na mesma proporção multiplicar a falsa posição para se obter o valor correto da incógnita. Tal método pode ser explicitado de modo a favorecer a viabilidade clara do conceito dentro do método da falsa posição.

Uma das definições apresentada sobre proporcionalidade é de uma comparação entre grandezas, onde esta comparação pode ser feita sob a visão de três contextos, o de razão, proporção e função, conforme a autora Menduni-Bortoloti (2016). Neste caso do método da falsa posição, ele está atrelado ao contexto da função e da proporção.

Lembrando que para uma grandeza ser proporcional a outra, deve existir uma relação de correspondência, onde cada valor da grandeza x terá um valor definido na grandeza y, de modo que se uma dobra, a outra dobra e assim sucessivamente. A relação entre x e y é chamada de proporcionalidade (LIMA et al., 2005).

Já o método do falso pressuposto que pode ser escrito na forma  $ax = b$ , usando notações modernas, é descrito como uma função linear  $(f(x) = y) = ax$ , onde  $a$  é chamado de constante de proporcionalidade, de modo que os valores de  $x$  são diretamente proporcionais de  $y$  (PAIVA, 2013) e  $x$  é a incógnita que corresponde a falsa posição. Assim notamos a relação do método, descrevendo o conceito de proporcionalidade no contexto da função. Utilizando-se da questão 24 do papiro, em notações modernas,  $x + \frac{1}{7}x$  sem usar do resultado procurado, podemos reescrever como sendo  $f(x) = \frac{8}{7}x$ , ou seja, uma função linear.

O método descrevendo a proporcionalidade na proporção, é resolvido através da regra de três, a qual é fundamentada pelo teorema de Tales que diz que feixes de retas paralelas cortadas ou intersectadas por retas transversais formam segmentos de retas proporcionais, conforme (PAIVA, 2013). Por exemplo, ainda utilizando a questão 24, poderíamos facilmente resolvê-la da seguinte maneira:  $x + \frac{1}{7}x = 24$ , quando atribuímos o falso número 7 obtemos o valor incorreto 8, então se fizer a proporção entre o valor falso ( $x_0 = 7$ ) está para o valor incorreto encontrado ( $c = 8$ ), assim como o valor verdadeiro ( $x$ ) está para o valor desejado ( $b = 24$ ), de maneira simbólica é  $\frac{x_0}{c} = \frac{x}{b}$ , temos então  $\frac{7}{8} = \frac{x}{24}$  resolvendo pela regra de três obtemos  $x = 21$  como queríamos (GUELLI, 2004).

Dessa forma o método da falsa posição descrever o conceito de proporcionalidade tanto no contexto da função quanto o da proporção, que são modos de resoluções atuais, nos mostra a evolução dos métodos de resolução e do próprio conceito.

## **METODOLOGIA**

Nesta seção será descrito a metodologia utilizada para o desenvolvimento da sequência didática de modo a atingir os objetivos pretendidos, a qual foi desenvolvida em uma oficina.

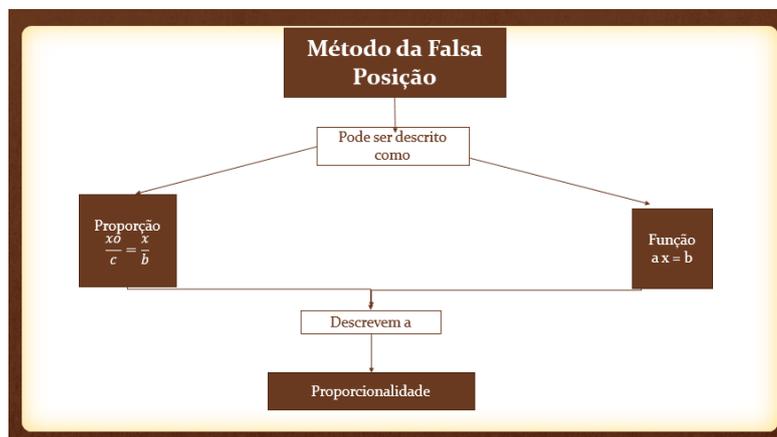
A sequência didática teve um total de 4 horas e foi desenvolvida com 20 estudantes universitários do curso de licenciatura em matemática da Universidade de Pernambuco localizada na região Zona da Mata.

No primeiro momento foi realizado o planejamento da sequência didática, determinação dos objetivos, a ordem e a seleção das atividades, assim como sua duração e avaliação da ampliação do conhecimento dos licenciados sobre o conceito de proporcionalidade.

No segundo momento houve a realização de uma exposição sobre a história da proporcionalidade no método de resolução de problemas chamado de falsa posição junto com o documento chamado Papiro de Rhind.

No terceiro momento foi efetuado um momento dinâmico, onde os participantes resolveram questões da época que utiliza-se proporcionalidade através do método da falsa posição. Foram utilizados tanto o método antigo quanto a maneira atual utilizada.

Por fim, apresentou-se um esquema elaborado pelos autores, apoiado ao mapa conceitual do conceito de proporcionalidade da autora Menduni-Bortoloti (2016, pág.135), gerando assim um momento de discussão e avaliação sobre o conceito de proporcionalidade e sobre a própria sequência didática elaborada pelos autores.



Fonte: Autoria Própria

É importante pontuar que optamos utilizar a construção de uma sequência didática para o desenvolvimento do trabalho, pois conforme o autor Zabala (1998) toda prática pedagógica exige uma organização metodológica para a sua execução. Desta forma, ele define sequência didática como sendo “um conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais, que têm um princípio e um fim conhecidos tanto pelos professores como pelos alunos” (ZABALA, 1998, p.18). Sendo assim acreditamos que as sequências didáticas é uma das escolhas mais apropriadas para a construção do conhecimento e o desenvolvimento do trabalho pedagógico em sala de aula.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nesta seção é exposto os resultados desenvolvidos pelos estudantes universitários que cursam licenciatura em matemática, onde tivemos um total de 20 participantes na oficina proposta.

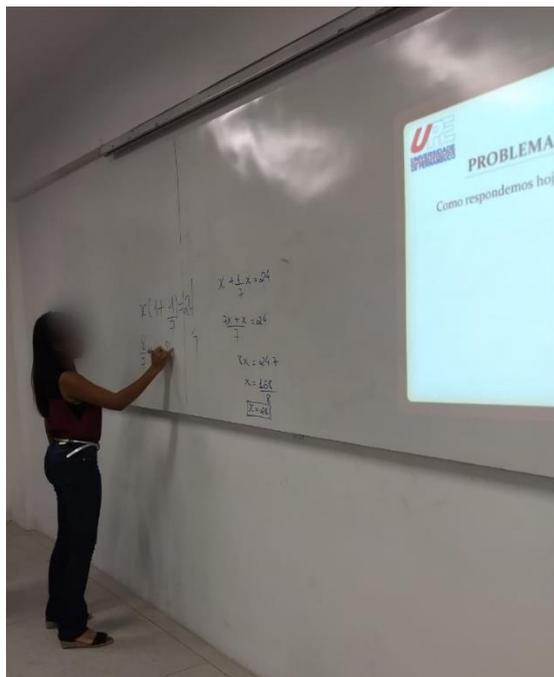
Também é essencial deixar claro que não foi possível, devido ao tempo, analisar detalhadamente o impacto que a sequência didática tenha trazido tanto para os licenciandos enquanto alunos em formação, quanto a um olhar mais apurado ao conteúdo de proporcionalidade sob uma tendência metodológica no ensino de matemática que é a história da matemática, como também sob o olhar de futuros docentes que poderão empregar essa sequência didática em suas salas de aulas quando estiverem atuando profissionalmente em seu campo de trabalho. No entanto, este curto período de tempo foi suficiente para percebermos a importância de planejar momentos como estes, possibilitando observar o conteúdo em diferentes abordagens nas aulas de matemática.

Durante o desenvolvimento da oficina percebemos que os participantes estavam muito entusiasmados com a parte histórica, a qual demos mais atenção ao método da falsa posição, que descreve o conceito de proporcionalidade essencialmente.



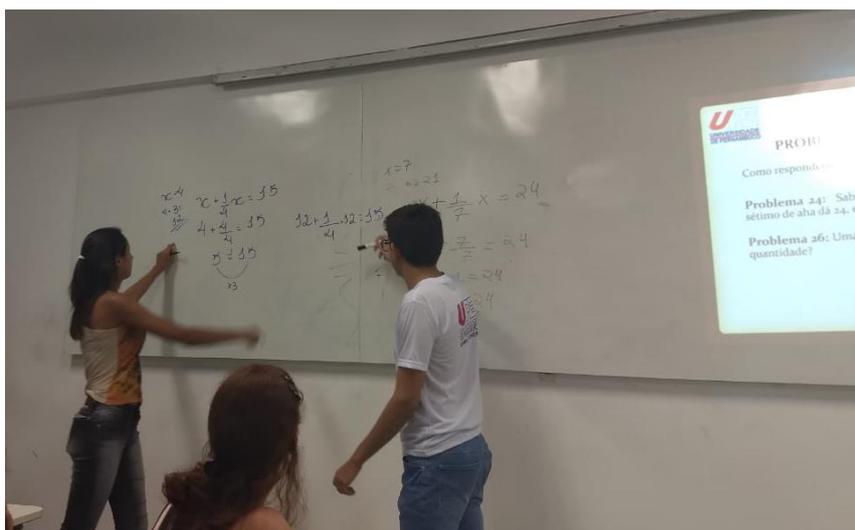
Fonte: imagem capturada pelos autores

Ao chegar no momento para resolver um dos problemas do Papiro de Rhind, os participantes resolveram por um método que eles utilizariam em sala de aula. Após um determinado tempo um dos participantes resolveu a questão no quadro.

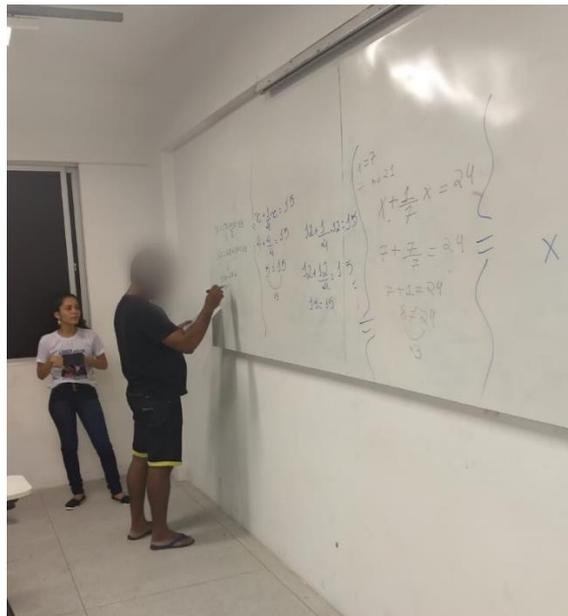


Fonte: imagem capturada pelos autores

Finalizamos as atividades mostrando como resolver os problemas propostos pelo método da falsa posição e fazendo tal relação com a proporcionalidade. Dois participantes foram ao quadro e resolveram pelo método da falsa posição.



Fonte: imagem capturada pelos autores



Fonte: imagem capturada pelos autores

## CONCLUSÃO

Nesta pesquisa percebemos o quanto a História da Matemática pode ser uma grande alternativa para o ensino e aprendizagem dos alunos. Os participantes da oficina (professores em formação) demonstraram interesse em saber como a História da Matemática ajudaria com o ensino de proporcionalidade.

Essa metodologia desperta um interesse de investigação, pelo fato de o que apresentamos na oficina não é tudo sobre o amplo tema que é o método da falsa posição, como também do conteúdo de proporcionalidade e mostra as diferenças abordagens que podemos ter em sala de aula a respeito de algum conteúdo.

Os participantes manifestaram grande interesse em saber mais um método de resolver problemas de proporcionalidade, pelo fato de ser um método que eles não tinham conhecimento prévio. Apesar de existirem vários outros métodos de resolver questões de proporcionalidade, o método da falsa posição é um método onde quem responde os problemas podem reciclar seu erro. ‘

Dessa forma, a realização da sequência didática sobre proporcionalidade utilizando-se de um marco histórico que é o método da falsa posição, proporcionou aos licenciandos tanto uma visão mais apurada do conteúdo quanto o despertar por procurar outros modos de definir outros conceitos da matemática.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

- BOYER, Carl B. **Historia da matemática**: tradução: Elza F. Gomide. São Paulo, Edgard. Blucher, Ed. Da universidade de São Paulo, 1974.
- BRASIL. **Parâmetros curriculares nacionais**. Secretaria de Educação Fundamental: Ciências Naturais /Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC /SEF, 1998.
- COSTA JUNIOR, J. R. **Atribuição de significado ao conceito de proporcionalidade: contribuições da história da matemática**. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências Naturais e Matemática) – Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Naturais e Matemática, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2010.
- D'AMBROSIO, U. A. **Interface entre a História e a Matemática: uma visão histórica**. Disponível em: <<http://vello.sites.uol.com.br/interface.htm>>. São Paulo, 2009. Acessado: 10/08/18.
- MENDUNI-BORTOLOTTI, R. **Um estudo sobre a matemática para o ensino de proporcionalidade**. 2016. Tese (Doutorado em Educação) - Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Federal da Bahia. Faculdade de Educação, Salvador, 2016.
- D'AMBROSIO, U. **A história da matemática: questões historiográficas e políticas e reflexos na educação matemática**. São Paulo, 1999.
- FOSSA, J. A. Razão e proporção: a herança antiga. **Revista Brasileira de História da Matemática**, Vol. 11, no23, Anais 6 IX SNHM, 2011, p.1-6
- GALVÃO, M. E. E. L. **As origens da Matemática – dos processos de contagem aos sistemas de numeração**. Instituto de Matemática e Estatística da Universidade de São Paulo (IME-USP), 2014. Disponível em: <[https://www.ime.usp.br/~dpdias/2014/MAT1514%20-%20SistemasNumeracao\(Texto%20MariaElisa\).pdf](https://www.ime.usp.br/~dpdias/2014/MAT1514%20-%20SistemasNumeracao(Texto%20MariaElisa).pdf)>. Acessado: 14/08/18.
- GUELLI, O. **A regra da falsa posição**. Coleção Explorando o Ensino da Matemática – Artigos, Brasília: MEC – Secretaria de Educação Básica, v. 1, p. 207-210, 2004.
- JOSEPH, G. **The crest of the peacock: non-European roots of mathematics**, I. B. London: Tauris & Co Ltd. Publishers, 1991.
- KLINE M. **Mathematical thought from ancient to modern times**. 2.ed. Oxford: Oxford University Press, 1990. v. 1.
- LIMA, E. L.; CARVALHO, P. C. P.; WAGNER, E.; MORGADO, A. C. **Temas e Problemas**. Coleção do Professor de Matemática. 2ª Edição. Rio de Janeiro. SBM. 2005.
- PAIVA, M. **Matemática**. São Paulo: Moderna, 2013.
- ROQUE, T. **História da matemática**. Zahar, 2012.



ROBINS, Gay; SHUTE, Charles. The Rhind Mathematical Papyrus: an ancient Egyptian text.  
London: British Museum Publications, 1987.

ZABALA, A. **A prática educativa: como ensinar.** trad. Ernani E. da F. Rosa - Porto Alegre:  
ArtMed, 1998.