

O ENSINO DE FRAÇÕES ATRAVÉS DE PESQUISA TENDO COMO ALTERNATIVA METODOLÓGICA A HISTÓRIA DA MATEMÁTICA: RELATO DE EXPERIÊNCIA

Maiara Bernardino da Silva¹

Instituto Federal de educação ciência e tecnologia do Rio Grande do Norte

maiara.bernardino2013@gmail.com

Thiago Jeferson de Araújo²

Instituto Federal de educação ciência e tecnologia do Rio Grande do Norte

thiago.araujo@ifrn.edu.br

Gislayne Maria Ribeiro da Silva³

Instituto Federal de educação ciência e tecnologia do Rio Grande do Norte

gislaynneribeiro@gmail.com

RESUMO

Trata-se de um trabalho de iniciação científica na formação docente em matemática e tem como objetivo principal mostrar a importância da História da Matemática como uma alternativa metodológica para o ensino da Matemática para alunos do Ensino Fundamental, sendo esta uma alternativa que pode de alguma forma melhorar o processo de ensino-aprendizagem dos alunos, contribuindo para a interação de alunos e professores. Partimos da seguinte questão: Como tornar a matemática mais atraente para alunos até 15 anos? Como metodologia adotou-se a pesquisa bibliográfica tendo como base principal os trabalhos de Boyer (2010), os Parâmetros Curriculares Nacionais entre outros, visando uma referência básica que servisse de apoio para as pesquisas iniciais. Para constatar e verificar a eficácia da História da Matemática em sala de aula aplicou-se uma atividade numa escola pública de Tangará, RN, baseada nos trabalhos de Boyer, Cavalieri e em outros trabalhos que tratam e discutem a história do conceito de fração no Egito. A escolha da atividade deu-se pelo fato de que apesar da importância e do uso de certos conteúdos matemáticos nem todos sabem como, onde e porque esses conceitos Matemáticos tão utilizados e necessários em nossa vida surgiram. Pensando nisso, o conteúdo escolhido

¹ Licenciando em Matemática, IFRN/ Campus Santa Cruz

² Professor Me. Orientador, coordenador do PIBID e coordenador do curso de licenciatura em Matemática, IFRN/Campus Santa Cruz-RN

³ Licenciando em Matemática, IFRN/ Campus Santa Cruz e bolsista do PIBID

para a atividade foi o conceito de fração, um dos conteúdos que mais utilizamos e o que os alunos mais sentem dificuldades. Após a aplicação da atividade verificou-se que, além dos alunos gostarem de aprender de forma lúdica, eles puderam compreender que as frações, assim como outros conteúdos matemáticos surgiram de necessidades diárias, o que, de certa forma pode despertar o interesse e a curiosidade do aluno por esse e por outros conteúdos matemáticos.

Palavras-chave: Frações no Egito, História da Matemática. Iniciação Científica.

1 INTRODUÇÃO

Assim como outras disciplinas, a Matemática pode ser ensinada de diferentes formas. Os Parâmetros Curriculares Nacionais(PCN) abordam diferentes recursos que podem ser utilizados para o ensino de Matemática, como por exemplo, a resolução de problemas, as tecnologias da informação, os jogos e a História da Matemática. Segundo o PCN (BRASIL, 1997, p.32),

É consensual a ideia de que não existe um caminho que possa ser identificado como único e melhor para o ensino de qualquer disciplina, em particular, da Matemática. No entanto, conhecer diversas possibilidades de trabalho em sala de aula é fundamental para que o professor construa sua prática.

No que diz respeito à Matemática, os PCN reforçam o pensamento de que é essencial na formação de futuros professores a constante busca por novas habilidades que possam de alguma forma contribuir para a aprendizagem dos alunos, mudando também, a forma de como os estudantes vêem a Matemática e trabalham com ela.

Além dos PCN as Diretrizes Curriculares da Educação Básica de Matemática (DCE de Matemática) também propõem alguns encaminhamentos metodológicos, trazendo destaque para a resolução de problemas, modelagem matemática, mídias tecnológicas, etnomatemática, História da Matemática e investigações matemáticas.

Sabemos que a Matemática está sempre presente em nosso cotidiano, e que podemos utilizá-la em diversas situações. Mas, nem todos sabem como, onde e porque esses conceitos Matemáticos tão utilizados e necessários em nossa vida surgiram. Muitas vezes, surgem questionamentos acerca de quem inventou, como foi descoberto, onde serão utilizados, e porque são tão significativos para a sociedade desde a Antiguidade. Miguel e

Miorim(2011 p.53) acreditam ser possível buscar na História da Matemática apoio para se atingir com os alunos alguns objetivos pedagógicos que os levam a perceber, por exemplo:

- (1) A matemática como uma criação humana;
 - (2) as razões pelas quais as pessoas fazem matemática;
 - (3) as necessidades práticas, sociais, econômicas e físicas que servem de estímulo ao desenvolvimento das ideias matemáticas;
 - (4) as conexões existentes entre matemática e filosofia, matemática e religião, matemática e lógica, etc.;
 - (5) a curiosidade estritamente intelectual que pode levar à generalização e extensão de ideias e teorias;
 - (6) as percepções que os matemáticos tem do próprio objeto da matemática, as quais mudam e se desenvolvem ao longo do tempo;
 - (7) a natureza de uma estrutura, de uma axiomatização e de uma prova.
- (MIGUEL; MIORIM, 2011, p.53)

Sendo a história da Matemática um dos recursos didáticos utilizados para o ensino de conteúdos matemáticos, temos o intuito de apresentar o uso desse recurso, para tanto, teremos como base principal os Parâmetros Curriculares Nacionais, entre outros trabalhos que tratam sobre o assunto.

2 A HISTÓRIA DA MATEMÁTICA COMO ALTERNATIVA METODOLÓGICA

O ensino de Matemática foi e continua sendo um grande desafio para educadores e educandos. Sendo, muitas vezes, considerada como uma disciplina destinada exclusivamente para pessoas talentosas, a Matemática vem se tornando uma das inimigas de muitos alunos, que, diante de suas dificuldades e insucessos acabam desistindo de tentar aprender. Mas, será que existe algum método específico que possa mudar essa situação e estimular os alunos a quererem aprender e gostar de Matemática?

Para muitos, os conteúdos matemáticos são algo já feitos e acabados. No entanto, é importante que os alunos a vejam como uma área do conhecimento que teve uma história, uma evolução, e tem se desenvolvido a partir de problemas que o homem encontra. Dessa forma, a História da Matemática pode ser uma alternativa para um aprendizado mais significativo e eficaz, Como afirma Silva (2001),

Se a encararmos como uma ciência quase autossuficiente, pronta e acabada e acreditarmos que existam duas castas de pessoas: aquelas que a dominam e ensinam e uma outra que é instruída pela primeira, dificilmente, haveria espaço para a História da Matemática no processo de ensino- aprendizagem. (...) (SILVA, 2001 *apud*, C. SANTOS, p.04)

A utilização da História da Matemática como recurso metodológico pode ser um grande aliado ao professor, no sentido em que aumentará as possibilidades de despertar a curiosidade e o interesse do aluno, tornando-os motivados a observar e perceber que o conhecimento matemático é algo que vem sendo construído desde a antiguidade, e que é utilizado por todos nós, e diariamente, não apenas em sala de aula. Segundo os PCN (BRASIL, 1997, p. 34),

Ao revelar a Matemática como uma criação humana, ao mostrar necessidades e preocupações de diferentes culturas, em diferentes momentos históricos, ao estabelecer comparações entre os conceitos e processos matemáticos do passado e do presente, o professor tem a possibilidade de desenvolver atitudes e valores mais favoráveis do aluno diante do conhecimento matemático.

Dessa forma, são inúmeros os benefícios produzidos pelo uso da História da Matemática como um recurso metodológico, pois, além de ampliar o interesse e facilitar a compreensão do aluno, pode ser um grande colaborador na relação professor e aluno, ajudando-os a superar as dificuldades enfrentadas na disciplina. Entretanto, caberá ao professor elaborar aulas da melhor maneira para transmitir os conhecimentos a serem passados.

Ao ensinar Matemática através da História, o professor pode acabar envolvendo outros assuntos, como por exemplo, a própria História de culturas antigas e outros conhecimentos históricos e culturais, que, de certa forma, tiveram uma importante contribuição para os historiadores das gerações anteriores.

2.1 O CONCEITO DE FRAÇÃO NO EGITO ANTIGO

Egito, civilização de uma longa e magnífica história e que deixou um grande legado quanto à sua cultura, arquitetura, mitologia, e o famoso Rio Nilo.

O rio Nilo foi fundamental na história de diversas civilizações, principalmente para a civilização egípcia. Ele era o responsável pelo desenvolvimento da agricultura, pelo abastecimento de água, a pesca e os plantios eram feitos nas margens do Rio Nilo. No entanto, a grande preocupação dos egípcios era a inundação anual, pois, suas principais atividades dependiam do ciclo do rio, de suas cheias e vazantes.

Segundo Cavalieri “As frações foram criadas há milhares de anos, no antigo Egito, no tempo dos faraós e das pirâmides. Os egípcios, já utilizavam frações, embora

possuíssem notações apenas para as frações da unidade e as frações $\frac{2}{3}$ e $\frac{3}{4}$. (CAVALIERI, 2005, p. 17)

Há aproximadamente 3000 a.C, os geômetras dos faraós do Egito realizavam para a população marcação das terras que ficavam às margens do Rio Nilo. No período de inundações, as demarcações eram desfeitas, e os geômetras tinham que medir novamente com o uso de cordas, que seria uma espécie de medida. Os responsáveis por essa marcação eram chamados de esticadores de cordas.

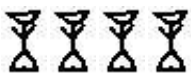
As cordas tinham como unidade de medida o “côvado”, uma medida baseada no tamanho do antebraço do faraó. As cordas eram divididas em vários nós, onde a distância de um nó a outro, representava um côvado. A partir das dificuldades encontradas nas divisões em partes iguais, foi que surgiu a necessidade do uso dos números fracionários no Egito.

Quanto às representações, os egípcios utilizavam notações apenas para as frações cujo numerador é 1(frações da unidade), para $\frac{3}{4}$ e $\frac{2}{3}$. Para usar outras frações, os egípcios expressavam termos de frações da unidade. Segundo C. Boyer:

Para facilitar a redução de frações próprias "mistas" à soma de frações unitárias, o Papiro de Rhind começa com uma tabela fornecendo $2/n$ como soma de frações unitárias, para todos os valores de n de 5 a 101. O equivalente de $2/5$ é dado como $1/3$ mais $1/15$; $2/11$ é escrito como $1/6$ mais $1/66$; e $2/15$ é expresso como $1/10$ mais $1/30$ O último item da tabela decompõe $2/101$ em $1/101$ mais $1/202$ mais $1/303$ mais $1/606$. (C. BOYER, 2012, p. 31).

O sistema de numeração egípcio era representado por meio de agrupamentos de hieróglifos (espécie de símbolos) na base dez, ou seja, a cada dez símbolos iguais eram trocados por outros símbolos. Além disso, não se preocupavam com a ordem dos mesmos.

A escrita egípcia é uma das primeiras da antiguidade. A seguir temos um exemplo de um número escrito em símbolos egípcios:

O número 4053 para os egípcios seria escrito assim:
 IIIIIIIIII , ou seja, $1000 + 1000 + 1000 + 1000 + 10 + 10 + 10 + 10 + 10 + 1 + 1 + 1$.

No exemplo anterior foram utilizados três dos símbolos egípcios. A Figura 1 a seguir mostra outros símbolos egípcios.

Símbolo egípcio	descrição	nosso número
	bastão	1
∩	calcanhar	10
∩ ∩	rolo de corda	100
∩ ∩ ∩	flor de lótus	1000
∩ ∩ ∩ ∩	dedo apontando	10000
∩ ∩ ∩ ∩ ∩	peixe	100000
∩ ∩ ∩ ∩ ∩ ∩	homem	1000000

Figura1: A representação do sistema de numeração do povo egípcio

Fonte: <http://www.mundoeducacao.com/matematica/sistema-numeracao-egipcios.htm>

Estes símbolos seriam para representar o que hoje é a unidade, a dezena, a centena, a unidade de milhar, a dezena de milhar, a centena de milhar e o milhão.

As frações egípcias, conseqüentemente também eram representadas por símbolos, como mostra a Figura 02, a seguir:

escrita egípcia	nossa escrita
∩ 	$\frac{1}{3}$
∩ ∩	$\frac{1}{12}$
∩ ∩∩	$\frac{1}{21}$

Figura 2: Representação das frações egípcias

Fonte: <http://ddj5i.blogspot.com.br/2012/02/um-pouco-de-historia-sobre-fracoes.html>

Para representar as frações os egípcios utilizavam um sinal oval alongado sobre o denominador, além disso, apesar de serem decompostas em frações unitárias, os egípcios não colocavam o sinal de adição (+) entre as frações, pois os símbolos das operações ainda não tinham sido inventados.

Utilizando tais ideias, juntamente com a escrita Egípcia, é possível fazer diversas atividades e oficinas juntamente com os alunos em sala de aula, nas quais poderá ser observado o interesse e o desempenho dos alunos na mesma.

Na turma escolhida para a atividade havia 38 alunos. Esses foram divididos em quatro grandes grupos, todos em torno da sala, formando assim um quadrado, e deixando apenas o centro da sala livre. No primeiro momento, foi entregue uma folha a qual continha o assunto que iríamos tratar, e, antes de iniciar, foi pedido para que respondessem a seguinte questão: “o que você entende por fração?” alguns souberam responder com precisão, outros não, como mostra a Figura 3 a seguir:

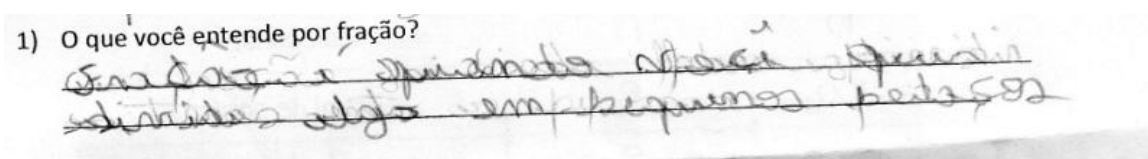


Figura 3: Resposta de um dos grupos

Fonte: Acervo da autora

A resposta obtida (Figura 3) mostra que apesar dos alunos não saberem expressar o que realmente entendiam por fração, é possível perceber que havia algum conhecimento prévio sobre o assunto, pois, os mesmos entendem ser “pedaços de um todo.”

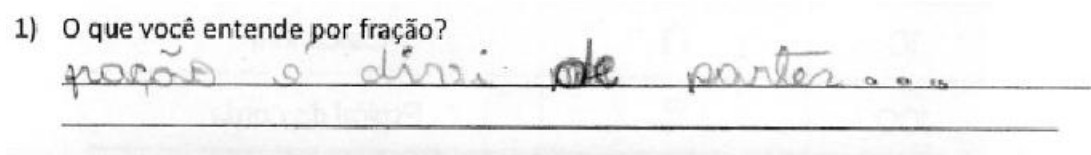


Figura 4: Resposta de um dos grupos

Fonte: Acervo da Autora

Nesta segunda resposta, os alunos possivelmente tinham um pensamento semelhante ao grupo anterior, ligando as frações a “divisões de partes”.

Por último, será mostrada uma das respostas mais curiosas, onde o grupo demonstrou ter um vago conhecimento sobre o assunto estudado:

1) O que você entende por fração?
Para nós, fração é qualquer coisa dividida em partes.
em uma só

Figura 5: Resposta de um dos grupos

Fonte: Acervo da Autora

No segundo momento, após as explicações sobre o conceito atual e o conceito de fração no Egito, deram-se início as atividades da oficina, onde, com a ajuda dos alunos pode ser medida a sala com o auxílio de uma corda. Esta foi dividida para os quatro grupos formados na sala de aula. Como pode ser vista na Figura 5, mesmo assim, ainda havia alunos que não lembravam, ou não sabiam o atual conceito de fração. No entanto, na divisão da corda, pode-se perceber que a maioria da turma respondia certamente ao ser perguntado como dividir as terras, ou seja, o espaço disponível no centro da sala, o que foi bastante satisfatório.

A corda utilizada era dividida em partes medidas no antebraço da autora, que, como foi dito anteriormente, era a unidade de medida dos egípcios: o Côvado, baseado no antebraço do Faraó. As carteiras foram colocadas ao redor da sala e representava o rio Nilo, o centro da sala seria as terras disponíveis.

Após as atividades foi entregue outra atividade onde os alunos teriam que representar: Como a turma chegou à divisão do terreno: representar em forma de fração egípcia a parte do terreno que o grupo ficou; desenhar a divisão feita com a corda e representar em nossa escrita a parte do terreno de cada grupo. A Figura 06 a seguir mostra algumas das respostas obtidas.

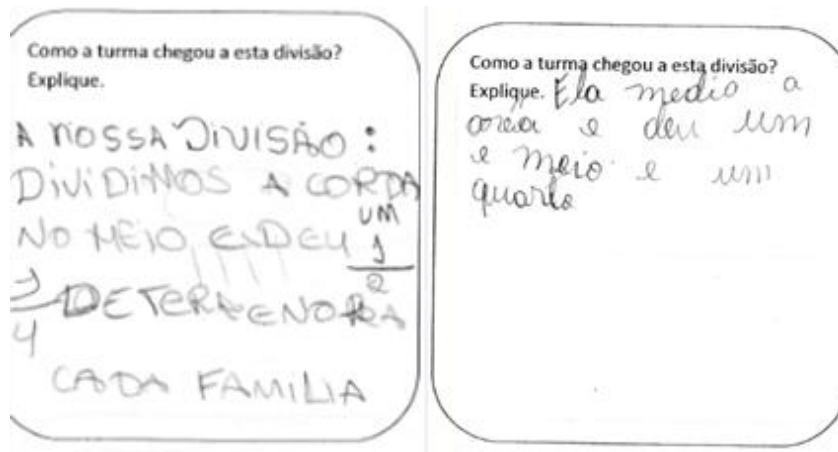


Figura 6: Resposta de um dos grupos

Fonte: Acervo da Autora

Neste segundo momento da aula, já foi possível perceber a mudança nas respostas da maioria dos alunos, pois, ao serem perguntados qual o melhor caminho para a divisão, os alunos souberam responder e descrever certamente sua ideia na atividade entregue, como observado na Figura 07.

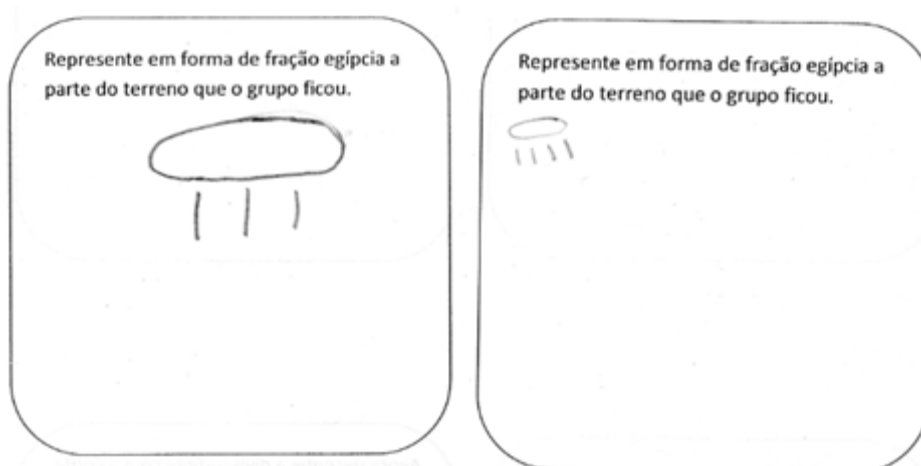


Figura 7: Resposta de um dos grupos

Fonte: Acervo da Autora

Na Figura 8 o grupo não conseguiu responder corretamente, pois, a corda foi dividida em quatro partes, ou seja, cada grupo ficaria com $\frac{1}{4}$ da corda. No entanto, existe a hipótese de o aluno não ter compreendido o que a questão pedia, pois, $\frac{1}{3}$ seria a parte restante da corda, após retirar sua parte.

Na Figura 9 o grupo soube responder corretamente.

A seguir temos algumas das representações da divisão da corda e a representação da fração obtida em nosso sistema de numeração.

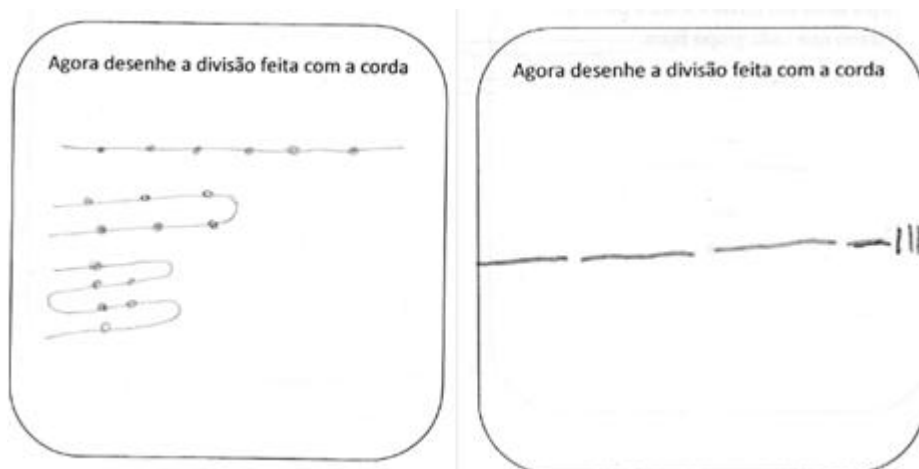


Figura 8: Resposta de um dos grupos

Fonte: Acervo da Autora

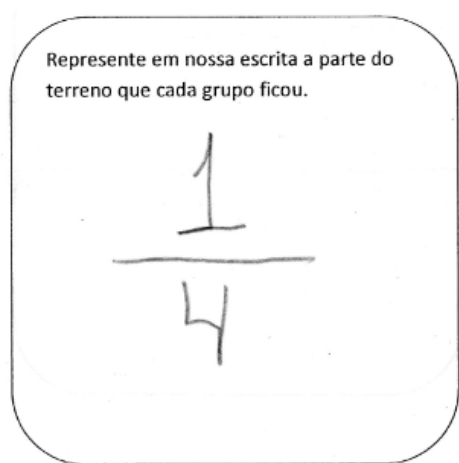


Figura 9: Resposta de um dos grupos

Fonte: Acervo da autora

Cada grupo soube interpretar a sua maneira e todos os desenhos foram bem criativos. Quanto à representação em nossa escrita, todos os alunos souberam responder corretamente.

As respostas obtidas foram suficientes para perceber o avanço obtido quanto ao entendimento dos mesmos. Apesar de a turma ser numerosa, grande parte dos alunos

contribuiu para que fosse bem realizada a oficina. Além disso, um dos primeiros questionamentos feitos em sala de aula foi se os alunos faziam ideia de onde surgiu e para que surgiu esse conceito. Contudo, nenhum deles soube responder. Mas, ao longo da oficina foram surgindo questionamentos e despertando, assim, o interesse de grande parte deles, que até então era um dos objetivos da oficina. Espera-se que após essa aula os alunos busquem cada vez mais explorar e procurar qual a “função inicial” dos conteúdos matemáticos a serem estudados, pois, certamente será de grande valia para tal.

Mendes(2009) *apud* Wottrich, afirma que:

[...] As informações históricas podem ser usadas na geração da Matemática escolar desde que o professor consiga inserir em suas aulas uma dinâmica experimental investigatória (a pesquisa como princípio científico e educativo) através do levantamento e da testagem de suas hipóteses acerca de alguns problemas históricos investigados e de atividades manipulativas extraídas da história da Matemática. (MENDES, 2009, 03 *apud* WOTTRICH).

Assim, outras atividades também poderão ser elaboradas, seguindo a ideia de Mendes (2009) e levando problemas históricos que servirão de reflexão para os alunos.

2.2 SUGESTÃO DE ATIVIDADE

Como pôde ser visto no decorrer do trabalho, os egípcios utilizavam as frações unitárias, ou seja, frações cujo numerador é 1. Isso pode ser explorado em uma atividade em sala de aula, que pode contribuir com assuntos, como por exemplo, a decomposição de uma fração em uma soma de frações unitárias.

A atividade poderá ser aplicada em forma de jogo, da seguinte forma:

- 1) Os alunos serão divididos em grupos de no máximo cinco pessoas
- 2) O professor ficará responsável por escolher n frações e colocar em uma espécie de urna, para que cada participante escolha aleatoriamente uma fração e tente decompô-la em uma soma de frações unitárias. Por exemplo:

$$\frac{2}{7} = \frac{1}{4} + \frac{1}{28} \text{ ou } \frac{2}{99} = \frac{1}{66} + \frac{1}{198}$$

- 3) Vencerá o jogo o grupo que conseguir acertar o maior número de questões.

3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A escolha das frações nas atividades expostas deu-se pelo fato de ser um dos conteúdos que mais é utilizado no dia-a-dia das pessoas, o que, de fato, pode aumentar o interesse por parte dos alunos, propiciando assim uma melhor relação entre os conteúdos a serem estudados por alunos e professores. Mas, existem diversos outros assuntos matemáticos que podem ser trabalhados em sala de aula com o recurso da História, pois, é necessário cada vez mais atualizar-se quanto às novas formas de ensino.

A experiência anteriormente relatada constatou o quanto uma “aula diferente” pode ser útil para o ensino aprendizagem dos alunos. Isso pôde ser notado no momento em que foram analisadas as respostas antes da aula, sobre o que entendiam sobre frações e como foram desenvolvendo o problema proposto na aula.

Este trabalho permitiu que pudesse ser percebido que, apesar de não ser fácil buscar novas e atraentes formas de ensino, é possível e indispensável, tornando a Matemática uma disciplina interessante, e permitindo que os alunos a vejam como ela realmente é, indispensável em nossas vidas.

REFERÊNCIAS

BRASIL. **Parâmetros curriculares nacionais: matemática**. Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1997.

BOYER, Carl B.; MERZBACH, Uta C. **História da matemática**. 3. ed. São Paulo: Edgard Blücher, 2010. 496 p.

CAVALIERI, Leandro. **O ensino das frações**. 2005. 54 f. Monografia (Especialização) - Curso de Especialização em Ensino da Matemática, Unipar, Umuarama, 2005. Disponível em: http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/2010/artigos_teses/MATEMATICA/Monografia_Cavalieri.pdf>. Acesso em: 22 jul. 2015.

MIGUEL, Antônio; MIORIM, Maria Ângela. **História da Matemática: propostas e desafios**. 2. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2011. (Coleção tendências em educação matemática).

WOTTRICH, Suelen Cibeli, **história da matemática como um recurso metodológico no ensino de fração**.

Disponível em: <http://bibliodigital.unijui.edu.br:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/2700/historia%20da%20matematica%20como%20um%20recurso%20metodologico%20no%20ensino%20de%20fra%C3%A7ao.pdf?sequence=1>>, acesso em: 30/09/2015

Disponível em <<http://www.mundoeducacao.com/matematica/sistema-numeracao-egipcios.htm>>, acesso em 30/09/2015