

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL
CAMPUS DE TRÊS LAGOAS
PROFMAT

JOSÉ PAULO RODRIGUES DA SILVEIRA

**A História Da Matemática Como Ferramenta Desmistificadora E Propulsora Do Processo De
Ensino-Aprendizagem**

Três Lagoas - MS

Outubro de 2018

JOSÉ PAULO RODRIGUES DA SILVEIRA

A História Da Matemática Como Ferramenta Desmistificadora E Propulsora Do Processo De Ensino-Aprendizagem

Dissertação apresentada ao Departamento de Matemática da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul Campus de Três Lagoas, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Matemática.

Orientador: Prof. Dr. Fernando Pereira de Souza

Três Lagoas - MS

Outubro de 2018'

Rodrigues da Silveira, José Paulo. **A história da matemática como ferramenta desmistificadora e propulsora do processo de ensino-aprendizagem.** Dissertação (Mestrado) apresentada à Universidade Federal de Mato Grosso do Sul Campus de Três Lagoas para obtenção do título de Mestre em Matemática.

Aprovado em: 19/11/2018

Banca Examinadora

Prof. Dr. Fernando Pereira de Souza

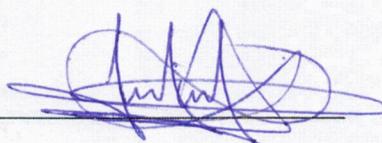
Instituição: UFMS

Orientador

Julgamento

Aprovado

Assinatura



Prof. Dr. Antonio Carlos Tamarozzi

Instituição: UFMS

Julgamento

Aprovado

Assinatura



Profa. Dra. Janete de Paula Ferrareze Silva

Instituição: UFPR

Julgamento

Aprovado

Assinatura

Janete de P. Ferrareze Silva

AGRADECIMENTOS

À minha preciosa e inigualável família, que muitas vezes deixou os seus próprios sonhos de lado para que pudesse concretizar os meus;

Aos meus amados amigos, principalmente àqueles que me suportaram todos esses anos, em especial: Amanda Santos, Juliano Ferreira, Vanessa Travello e Lucas Tenani. E que me apoiaram todas as vezes que pensei em desistir de tudo.

À melhor pessoa deste mundo todo, mais amável, paciente e bondosa: Pedro Salles, meu amor.

Ao magnífico professor Tamarozzi, por transmitir tanto amor e dedicação pela profissão, fazendo seus alunos enxergarem a vida acadêmica com outros olhos.

Ao ilustre professor Fernando, pela paciência e pelo bom exemplo ao ter me orientado todos esses anos.

RESUMO

RODRIGUES DA SILVEIRA, José Paulo. **A história da matemática como ferramenta desmistificadora e propulsora do processo de ensino-aprendizagem**. 2018. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Três Lagoas, 2018.

Mais do que nunca visa-se a importância de melhorias e avanços educacionais para a valorização do ensino da matemática. Uma das formas de se ensinar essa disciplina de forma prazerosa e lúdica é conhecendo o seu avanço como ciência ao decorrer do tempo e como ela é importante para a sociedade humana.

As atividades e dados fornecidos aqui foram compilados entre os anos de 2016 e 2018 com alunos do Ensino Fundamental, Médio e EJA (Educação de Jovens e Adultos) da Escola Estadual Bom Jesus (situada na cidade de Três Lagoas / MS), sob direção do professor José Bento de Arruda. Essas atividades foram propostas com o objetivo de se estudar sobre a História da matemática.

Serão detalhadas aqui algumas ideias de atividades que envolvem a História da Matemática e que podem ser utilizadas em sala de aula de forma prazerosa, lúdica e que podem despertar o espírito investigativo e disposto dos alunos. Veremos também alguns relatos dos mesmos logo após fazerem algumas das atividades.

Palavras chave: História da Matemática, Desmistificação, Didática.

ABSTRACT

RODRIGUES DA SILVEIRA, José Paulo. **A história da matemática como ferramenta desmistificadora e propulsora do processo de ensino-aprendizagem.** 2018. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Três Lagoas, 2018.

More than ever, the importance of improvements and educational advances for the valorization of the teaching of mathematics is considered. One way to teach mathematics in a pleasurable and playful way is to know its advancement as a science over time.

The activities and data provided here were compiled between the years 2016 and 2018 with Elementary, Middle and EJA (Youth and Adult Education) students of Bom Jesus State School (located in the city of Três Lagoas / MS).

Here are some ideas of activities that can be used in the classroom in a pleasant, playful way that can awaken students' research and willingness. We will also see some reports of them soon after doing some of the activities.

Keywords: History of Mathematics, Demystification, Didactics.

SUMÁRIO

1 CONTEXTUALIZAÇÃO HISTÓRICA (CAPÍTULO 1)	11
1.1 MATEMÁTICA NA PRÉ-HISTÓRIA	11
1.2 MATEMÁTICA NO EGITO	13
1.2.1 <i>O Papiro</i>	<i>Erro! Indicador não definido.</i>
1.2.2 <i>O sistema de numeração</i>	<i>Erro! Indicador não definido.5</i>
1.2.3 <i>Frações unitárias</i>	<i>Erro! Indicador não definido.6</i>
1.2.4 <i>O calendário solar</i>	<i>Erro! Indicador não definido.6</i>
1.2.5 <i>As pirâmides</i>	<i>Erro! Indicador não definido.7</i>
1.3. MATEMÁTICA NA MESOPOTÂMIA - BABILÔNIA	18
1.4. MATEMÁTICA NA GRÉCIA	21
2 A HISTÓRIA DA MATEMÁTICA COMO FERRAMENTA METODOLÓGICA DE ENSINO (CAPÍTULO 2)	23
3 ATIVIDADES DESENVOLVIDAS DENTRO E FORA DA SALA DE AULA (CAPÍTULO 3)	31
3.1 O INÍCIO DE TUDO	33
3.2 IDEIAS QUE SURGIRAM DESDE ENTÃO	33
3.2.1 <i>Rodas de conversa</i>	33
3.2.2 <i>Relatos dos alunos sobre rodas de conversa</i>	37
3.2.3 <i>Confecção de livros interdisciplinares</i>	39
3.2.4 <i>Confecção de grupos de estudos e projeto de pesquisa</i>	42
CONSIDERAÇÕES FINAIS	51
REFERÊNCIAS	53

INTRODUÇÃO

Este trabalho é fruto de algumas ideias que se passavam por minha mente enquanto pensava em o que poderia fazer para desmistificar a matemática como ciência e conseguir trazer a atenção dos alunos para a sua beleza. Foi em um pensamento longínquo, mas bem fértil, que imaginei um trabalho a ser realizado em forma de projeto.

Ainda era meados de 2016, e eu estava lecionando para alunos da EJA. Podia observar que eles chegavam na escola extremamente cansados, uma vez que o turno das aulas era noturno e eles já haviam trabalhado o dia todo. Eu precisava conquistar aqueles alunos e no mínimo plantar neles a sementinha do amor pela Matemática. Foi assim que passei a ter ainda mais empatia por aqueles alunos e a indagar a mim mesmo sobre o que poderia ser feito para deixar as aulas mais atrativas e ao mesmo tempo, mais participativas.

O que nos leva a ter uma relação achegada e amistosa com alguém? Com certeza o tempo que passamos juntos, as conversas que iniciamos e as ideologias que defendemos são fatores cruciais para uma relação interpessoal sólida, consistente e duradoura. Cada pessoa carrega uma bagagem de conhecimento, de cultura e de história por onde quer que ela vá. A Matemática também leva consigo um riquíssimo e amplo mundo de encantamentos e histórias que fascinam.

Paralelamente a isso, temos a tendência de respeitar, defender e admirar alguém por sua história de vida. O objetivo desse trabalho é mostrar para os alunos que podemos cultivar uma amizade com a matemática, fazendo com que eles tenham um real interesse e admiração por tal ciência através da sua “história de vida” no mundo antigo.

Quando utilizamos a História da Matemática como objeto propulsor no aprendizado dos nossos alunos, estamos na verdade fazendo dos mesmos, estudantes críticos, intuitivos, curiosos e preparados para o mundo. Trabalhar história significa explorar o mundo onde se vive, expandir os horizontes, observar novos caminhos. Além de tudo, estaremos trabalhando a interdisciplinaridade, tão discutida nos últimos anos e que é de importância significativa em uma educação de qualidade.

Quando se defende a ideia de que a Matemática não foi inventada, todavia aperfeiçoada, percebe-se que ela está presente em todos os aspectos da vida humana.

Desde que o homem sentiu a necessidade de desbravar o mundo, dominar os animais, aperfeiçoar o meio onde vivia, popular toda a Terra com a sua espécie e sobreviver, a matemática estava ali presente.

A estrutura deste trabalho está dividida da seguinte forma:

No capítulo 1, intitulado “Contextualização Histórica” apresentaremos um breve resumo sobre o conceito teórico que os alunos pesquisaram, compreenderam e exploraram durante as atividades propostas. Será apresentado de forma sucinta o que se esperava que eles absorvessem em relação aos tópicos de Matemática no Período Pré-Histórico, Matemática no Egito, Matemática na Babilônia e Matemática na Grécia.

No capítulo 2, com o título “A História da Matemática como Ferramenta Metodológica de Ensino” discutiremos sobre a importância da inovação no ensino, principalmente no ensino de Matemática. Será apresentada a história da Matemática como ferramenta facilitadora do processo de ensino aprendizagem e como a mesma pode contribuir para isto.

No capítulo 3, intitulado “Atividades desenvolvidas dentro e fora da sala de aula” apresentaremos o que levou-me a desenvolver essa nova proposta, bem como alguns relatos de alunos sobre o desfecho dos trabalhos realizados. No decorrer do capítulo também se é apresentado detalhadamente como se desenvolveu cada atividade proposta.

1 CONTEXTUALIZAÇÃO HISTÓRICA (CAPÍTULO 1)

Não se pode negar que o mundo em que vivemos pode ser denominado como o “mundo dos números”. Todavia, é óbvio que as sociedades antigas tiveram noção sobre quantidade (animais que caçavam, as fases da lua que observavam para contar o tempo, os objetos que confeccionavam) e que após muitos anos (séculos) de descobertas e aperfeiçoamentos chegamos à forma atual em que escrevemos os números.

Muitos desses povos deixaram seus registros e símbolos de acordo com o que faziam na época, de como eram as suas reais necessidades e também porque precisavam registrar essas informações. Eles utilizaram marcas em ossos e madeira, nós em cordas, lascas de pedras, pedrinhas, gravetos e muitas outras formas.

Embora muitas fontes para o estudo das civilizações muito antigas estejam fragmentadas e sejam escassas, podemos dizer que várias atividades como o pastoreio e, posteriormente, o comércio foram fatores cruciais para que o homem registrasse cada vez maiores quantidades de informações, levando-o a uma maneira aperfeiçoada de fazer contagem e representar esses números.

Neste capítulo traremos um breve resumo sobre o que foi pedido que os alunos pesquisassem, compreendessem e explorassem durante as atividades em sala. Falaremos resumidamente sobre tópicos da Matemática no Período Pré-Histórico, Matemática no Egito, Matemática na Babilônia e também descreveremos sucintamente alguns pontos da Matemática na Grécia.

1.1. Matemática na Pré-História

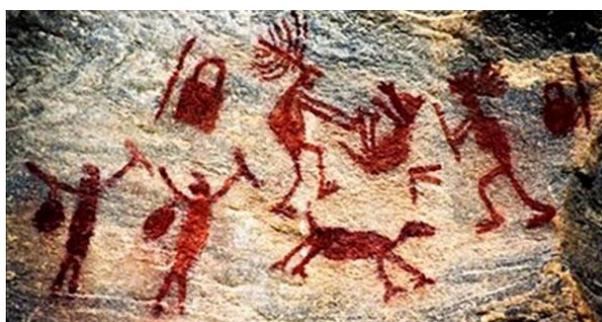
Quando falamos em Pré-história, estamos nos referindo ao período histórico que antecedeu a invenção da escrita. Esta fase pode ser dividida em três épocas: Paleolítico (ou Idade da Pedra Lascada), Neolítico (Idade da Pedra Polida) e Idade dos Metais.

O Período Paleolítico (Idade da Pedra Lascada), é datado de 500.000 a.C. a 10.000 a.C. O homem Paleolítico era do tipo nômade; se mudava constantemente à procura de abrigo e alimento. Sua alimentação era à base de raízes, frutas, caça e pesca (utilizavam objetos confeccionados de pedras, ossos ou dentes de animais – por isso o termo “Pedra Lascada”).

Os humanos dessa época viviam em bandos e garantiam a sua permanência na Terra através das divisões de espaço e tarefas. A proteção do frio, da chuva e também dos animais ferozes era garantida por pequenas aberturas de rochas ou cavernas que encontravam ao longo de sua jornada, daí a denominação “homens das cavernas”.

Uma das primeiras formas que o homem encontrou para deixar seus vestígios foi a pintura. A arte rupestre, forma que é chamada a pintura pré-histórica nas paredes das cavernas, foi durante muito tempo a maneira utilizada pelos homens primitivos para ilustrar sonhos e cenas do cotidiano.

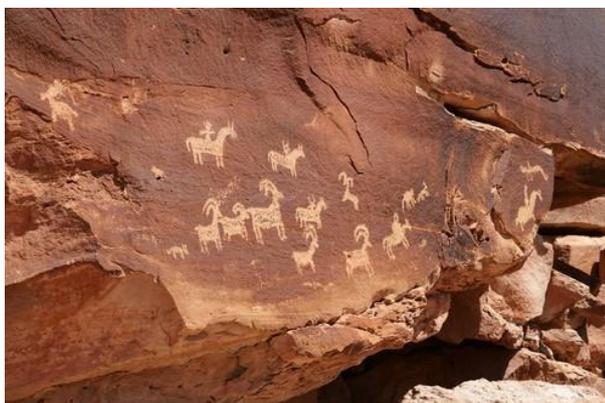
Figura 1 – Pintura feita em caverna retratando atividades humanas



Fonte: achistorico.blogspot.com/2017/08/existe-uma-pre-historia.html (acesso em 26. Jun. 2018)

Os pintores de hoje utilizam recursos bem sofisticados para confeccionar arte. Eles compram suas tintas e pinceis das mais diferentes formas e tipos. Todavia, no passado faziam uso de ferramentas muito mais simples e improvisadas. Utilizavam qualidades distintas de terra colorida, frutos, sementes, sangue e pêlo de animais para criar imagens em paredes e tetos das cavernas. Essas pinturas representavam animais selvagens, pessoas (geralmente caçando), plantas e símbolos abstratos.

Figura 2 - Arte Rupestre em rocha nos EUA. Foto: Mark Herreid



Fonte: infoescola.com/artes/arte-rupestre/ (acessado em 25 Jun. 2018)

Uma conquista importantíssima do homem paleolítico foi o uso do fogo. É possível que, a princípio, o fogo tenha se originado da queda de raios. Todavia, através de sua curiosidade nata, o homem aprendeu a obter o fogo por meio do atrito de pedra ou de pedaços de madeira. Não há dúvidas que o fogo foi um avanço e tanto para essa sociedade, pois ao mesmo tempo que protegia contra o frio, cozinhava e preparava os alimentos (eliminando germes, bactérias e outros seres microscópicos), além de ajudar a espantar os animais selvagens.

O Período Neolítico (Idade da Pedra Polida), que ocorreu de 10.000 a.C. até cerca de 5.000 a.C. é marcado pelo fim da última era glacial. Foi nesta época que por causa das transformações climáticas, surgiram florestas e desertos. Houve também mais um grande avanço para a sociedade humana, pois o homem passa de nômade a sedentário. Aldeias eram construídas e habitadas às margens dos rios, de onde retiravam seu alimento. Com moradias fixas, passaram a domesticar animais que serviam para o próprio consumo, tais como cavalos, bois e galinhas. Esse processo ficou conhecido como Revolução Agrícola.

Enquanto esperavam colher os frutos e vegetais de suas plantações, os homens dessa época empenhavam-se também em outras atividades como a construção de casas, o trabalho com a argila e o barro, a fabricação de cestos, tecidos e também de ferramentas, por isso a denominação de “Idade da Pedra Polida”.

Já o final da Pré-História, no período denominado Idade dos Metais, marcado entre as datas de 5.000 a.C. e 4.000 a.C., foi marcado pela descoberta de técnicas para a fabricação de vários utensílios com metais, tais como cobre, estanho e bronze, que era mais resistente. Com todas estas descobertas e avanços, as aldeias passaram a se transformar em pequenos centros urbanos, submetidas à autoridade política de um chefe.

1.2. Matemática no Egito

É nítido, ainda hoje, que o povo egípcio foi capaz de realizar grandes feitos para sua época. Dentre esses feitos é importante destacarmos a engenhosa construção das pirâmides, a invenção de um calendário solar e a adaptação de um sistema de numeração. Mais interessante ainda é compreender que nenhum destes grandes marcos seria possível sem o aperfeiçoamento da Matemática. Durante as aulas foram destacadas para os alunos

algumas características da Matemática egípcia, bem como consequências oriundas dos avanços de seus estudos.

O Egito antigo era um extenso oásis, com dimensões aproximadas de cerca de 1000 Km de comprimento e 15 km de largura, cercado por desertos e mares. Essa região se localizava às margens do Rio Nilo, no nordeste da África. Este é o motivo de ter sido chamado pelo historiador grego Heródoto (século V a.C.) como “uma dádiva do Nilo”.

Algo que chama muita atenção é o fato de que a maioria dos escritos matemáticos desta época se referirem a comida e bebida. Fato curioso, mas que faz todo sentido. Sabe-se que a maioria da população egípcia era constituída por escravos e que estes não ganhavam salário. A recompensa por seu trabalho árduo eram os meios de se manterem vivos para trabalhar, isto é, alimento e bebida.

1.2.1. O Papiro

O papiro é uma forma de erva aquática que foi utilizada pelos egípcios como folha para escrever e/ou pintar. Sua modificação para tal fim era feita através das tiras cortadas das hastes, umedecidas e batidas, e polida após a secagem. Ao verificar com cuidado os papiros egípcios notamos o quanto a Matemática era importante para aquela sociedade.

Um dos papiros mais famosos da época era o Papiro de Rhind, que hoje se encontra no Museu Britânico. É bem comum encontrarmos em literaturas o termo “Papiro Ahmes”, graças ao escriba que o copiou. Acredita-se que o texto original do Papiro de Rhind seja datado por volta do ano de 1850 a.C.

Figura 3 – Foto do Papiro de Rhind (Ahmes).



Fonte: educ.fc.ul.pt/icm/icm2002/icm202/Papiro.htm (acesso em 20 de Jun. 2018)

As dimensões desse papiro são de 32 cm x 513 cm e suas escritas são uma forma simplificada dos hieróglifos, contendo várias tabelas nas quais constam os quocientes de várias divisões de naturais. No papiro consta ainda cerca de 84 problemas envolvendo fatos rotineiros e suas resoluções.

1.2.2. O sistema de numeração

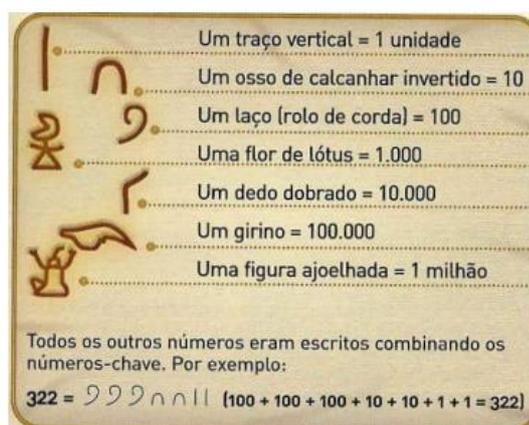
É notável a semelhança entre o sistema de numeração egípcio e o sistema de numeração romano. Os numerais eram escritos em hieróglifos e representados como potências de 10. Algo interessante é que a sua leitura poderia ser feita tanto na forma horizontal (independente do sentido da direita para esquerda ou esquerda para direita) quanto na forma vertical.

O sistema de numeração egípcio também era não-posicional, isto é, a posição que os símbolos eram colocados não era importante, uma vez que representavam uma mesma quantidade. Todavia, havia uma desvantagem devido esse motivo. Para representar um número bastante grande era necessária uma tarefa bastante braçal e trabalhosa, pois um mesmo símbolo deveria ser representado inúmeras vezes.

Para eles, a operação de adição era de suma importância, e era dela que derivavam as demais operações. Por exemplo, para se escrever 2×3 , escreviam $2 + 2 + 2$. Dessa forma, era comum o uso de tabelas para resultados de divisões e multiplicações.

Vejamos uma tabela com os símbolos utilizados no sistema de numeração egípcio:

Figura 4 - Tabela de símbolos utilizados no sistema de numeração egípcio.



	Um traço vertical = 1 unidade
	Um osso de calcânhar invertido = 10
	Um laço (rolo de corda) = 100
	Uma flor de lótus = 1.000
	Um dedo dobrado = 10.000
	Um girino = 100.000
	Uma figura ajoelhada = 1 milhão

Todos os outros números eram escritos combinando os números-chave. Por exemplo:
 $322 = 2220011$ $(100 + 100 + 100 + 10 + 10 + 1 + 1 = 322)$

<http://www.pucrs.br/edipucrs/erematsul/comunicacoes/38VINICIUSCARVALHOBECK.pdf>
(acessado em 20 Jun. 2018)

1.2.3. Frações Unitárias

Com as cheias anuais do rio Nilo, era comum que os donos de terra que se situavam às margens utilizassem de métodos de medição periódicos para calcular a quantidade de terreno que era perdida para os vizinhos. Muitas vezes essa medição era feita com utilização de cordas por alguém incumbido desta tarefa. Todavia, embora as medidas fossem sempre de grande precisão, raramente a área do terreno depois da cheia cabia uma quantidade inteira de vezes no terreno anterior. Foi desta situação-problema que surgiu a necessidade da criação de números fracionários.

Os egípcios possuíam grande habilidade na decomposição de frações em frações unitárias, ou seja, frações cujo numerador é o número um. Por exemplo, a fração $\frac{3}{5}$ era representada como a soma $\left(\frac{1}{3}\right) + \left(\frac{1}{5}\right) + \left(\frac{1}{15}\right)$. Podemos encontrar também no Papiro de Rhind, por exemplo, uma tabela de decomposição em fração unitária dos números $\frac{2}{5}, \frac{2}{6}, \frac{2}{7}, \dots, \frac{2}{101}$.

1.2.4. O calendário solar

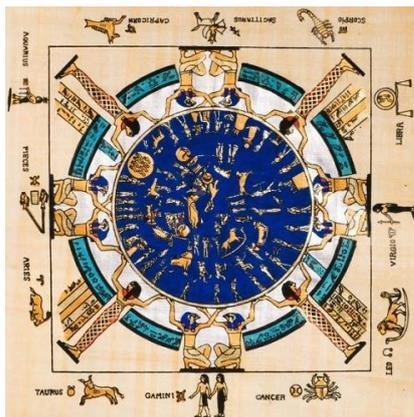
Os egípcios criaram e passaram a utilizar um calendário que tinha como referência o sol, o primeiro deste tipo já criado até então. Acredita-se que tal calendário surgiu por volta de 3000 a.C. e que ele tenha sido criado porque até então o calendário lunar, que era utilizado anteriormente, não tinha tanta precisão quanto a previsão das épocas de plantio.

Para criar o calendário solar os Egípcios começaram a observar que as cheias do Nilo coincidiam com o surgimento da estrela Sírius, pertencente à constelação Cão Maior. Sempre o Sol surgia no horizonte, a estrela se tornava mais brilhante visivelmente e desta maneira começaram a associar esse fenômeno com a inundação anual do Nilo, criando assim o calendário solar.

“[...] haveria uma noite em que pouco antes do amanhecer, a estrela voltaria a ser visível, embora apenas momentaneamente, no horizonte a leste, um evento astronômico conhecido como seu crescente helíaco. Os egípcios consideravam Sírius como uma deusa, Sopdet

(Sótis). O crescente helíaco da deusa geralmente ocorria mais ou menos na ocasião em que o período de água baixa terminava. Em decorrência, o crescente de Sótis passou a ser considerado como o prenúncio da cheia, proporcionando uma base mais satisfatória para um verdadeiro calendário” (Harris, 1993, p. 29)

Figura 5 – Modelo de calendário solar.



Fonte: cultura10.org/wp-content/uploads/2018/04/CALENDARIO-EGIPCIO.jpg (acesso em 20 Jun. 2018)

O início dos anos era marcado com a enchente anual do Rio Nilo, possuindo assim uma divisão em 12 meses, onde cada mês possuía 30 dias. Além disso, eram acrescentados 5 dias de festividades em comemoração de aniversário dos Deuses Set, Osíris, Hórus, Ísis e Neftis.

1.2.5. As pirâmides

As pirâmides foram construídas com objetivo de servir como túmulos de faraós e de nobres, uma vez que os egípcios tinham por crença que o espírito de cada pessoa permaneceria vivo enquanto a pessoa estivesse morta somente se seu corpo físico fosse conservado excelentemente. Sendo assim, o método de conservação de corpos adotado por eles foi o de mumificação e esses corpos eram enterrados em túmulos dentro das pirâmides.

Os corpos eram enterrados juntamente com preciosidades, assim como roupas caras, joias, tesouros e tudo aquilo que os cadáveres supostamente precisariam na vida após a morte. Todavia, apenas uma parcela da população egípcia era mumificada (apenas

faraós e alguns nobres, conforme já citado), uma vez que o processo era caríssimo e pouco acessível.

Considerando Egito e Núbia, existem mais de 170 pirâmides construídas e o que é mais esplendoroso é a beleza, a grandiosidade e a engenhosidade com que foram confeccionadas, demonstrando assim o alto nível de conhecimento, de sofisticação científica, matemática e artística que os egípcios possuíam. Tais obras são admiradas e contempladas até os nossos dias atuais.

Devido à sua localização, próximo à cidade de Gizé, as pirâmides de Quéfren, Miquerinos e Queóps são chamadas de “pirâmides de Gizé”. A maior delas é a pirâmide de Queóps, que possui cerca de 147 metros de altura e uma base de aproximadamente 234 m². Segundo o historiador Heródoto, foram necessários cerca de 30 anos e cem mil operários para que se colocasse todos os milhões de blocos de pedras na construção. Posteriormente, por volta do ano de 1997, o arquiteto francês Jean-Pierre Houdin apresentou a teoria de que tais pirâmides teriam sido construídas de dentro para fora, com a utilização de uma rampa interna.

Figura 6: Foto das famosas pirâmides de Gizé



Fonte: static.noticiasominuto.com/stockimages/1920/naom_5a9d37174eadb.jpg (acessado em 20. Jun. 2018)

Ainda hoje há um enorme mistério sobre as construções das pirâmides, uma vez que existem pouquíssimos registros históricos que detalhem as técnicas que foram utilizadas para as obras. Todavia, as pirâmides são mostras evidentes de que os egípcios tinham técnicas muito avançadas de matemática e engenharia para a época em que viviam.

1.3. Matemática na Mesopotâmia - Babilônia

A palavra mesopotâmia origina-se do grego e tem por significado a expressão “terra entre rios”. Essa região ficava localizada entre os rios Tigre e Eufrates, no Oriente Médio, onde se localiza o atual Iraque. A civilização mesopotâmica é considerada uma das civilizações mais antigas de toda a história

Os povos da antiguidade procuravam habitar regiões que fossem consideradas férteis e que preferencialmente ficassem próximas de rios. Com essas características, seria o local ideal para desenvolverem suas comunidades. Nessa perspectiva, a Mesopotâmia era uma excelente localidade, pois seria capaz de fornecer água para o consumo da população, rios para a atividade de pesca e também meio de locomoção pelo rio. Como se já não fosse bom o suficiente, as terras eram muito férteis, graças às cheias oferecidas pelos rios, e isso favorecia a agricultura.

A população desta região era considerada politeísta, pois acreditavam em muitos deuses interligados à natureza. Em relação à política, sua organização era baseada em uma forma de centralização de poder, onde apenas um rei ou imperador comandava tudo e todos. Sua economia tinha como base principal a agricultura e o comércio.

Essa região foi habitada por diferentes povos entre os séculos V e I a.C., como por exemplo, os babilônicos, os assírios, os sumérios, os caldeus, os amoritas e os acádios. Todavia, retrataremos neste tópico apenas os acontecimentos e o sistema de numeração utilizado no período Babilônia Antiga, datada por volta de 2.000 a 1.600 a.C., pelos escribas babilônicos que habitaram a Mesopotâmia nesta época.

O povo Babilônico construiu suas comunidades/cidades às margens do rio Eufrates. Foram também responsáveis por um dos primeiros códigos que conhecemos, baseado na famosa lei de Talião (“olho por olho, dente por dente”). Tal código foi criado pelo imperador Hamurabi e dizia que todo aquele que cometesse um crime deveria ser punido de uma forma que tivesse a mesma proporção do ato cometido.

Outro imperador que também deixou um feito conhecido até hoje foi Nabucodonosor II, responsável pela construção dos famosos Jardins suspensos da Babilônia e também da Torre de Babel. Ele foi o comandante responsável pela conquista do povo hebreu e da cidade de Jerusalém.

Os babilônicos desenvolveram seu próprio calendário, que era altamente preciso, pois possibilitava conhecimento exato sobre as futuras cheias do rio Eufrates e também sobre as condições climáticas para contribuição da agricultura. Ainda, através da observação dos astros, desenvolveram um preciso relógio de sol.

Figura 7 – Um modelo de relógio solar



Fonte: historiadigital.org/wp-content/uploads/2011/02/Tempo-Relogio-de-Sol.jpg (acessado em 27 Jun. 18)

Abaixo podemos verificar a representação do número “um” e perceber que este símbolo era repetido para formar os números maiores que um (dois, três, quatro, e assim sucessivamente até o número dez). O número dez era representado por um número distinto. Assim, essa forma continuava análoga até que se alcançasse o número sessenta, quando se utiliza novamente o símbolo que representa o número um. Nesta contagem, ao chegar no número $60^2 = 3.600$, utiliza-se novamente o mesmo símbolo, e assim por diante.

Figura 8 – Representação dos símbolos base para o sistema de numeração sexagesimal babilônico.

∟	1	∏	2	∏∏	3	∏∏∏	4
∏∏	5	∏∏∏	6	∏∏∏∏	7	∏∏∏∏∏	8
∏∏∏	9	<	10	<∟	11	<∏	12
<∏∏	13	<∏∏∏	14	<∏∏∏∏	15	<∏∏∏∏∏	16
<∏∏∏	17	<∏∏∏∏	18	<∏∏∏∏∏	19	<<	20
<<	30	<<<	40	<<<<	50	∟	60

Fonte: mundoeducacao.bol.uol.com.br/matematica/sistema-numeracao-babilonico.htm (acessado em 29. Jun. 2018)

O sistema numérico utilizado pelos babilônicos era uma notação posicional de base 60, isto é, um sistema sexagesimal. Este sistema ainda é utilizado hoje para representar as horas os minutos e os segundos. Por exemplo: 1h 5min 35s é igual a $1 \times 3600 + (60 \times 60) + 5 \times 60 + 35 = 3935s$.

A base sexagesimal oferecia várias vantagens, como por exemplo a sua divisibilidade por vários inteiros (1,2,3,4,5,6,10,12,15,20,30,60). Uma outra base com essa característica e que permanece até hoje é a base 12, que utilizamos no comércio quando falamos em dúzia.

1.4. Matemática na Grécia

A Grécia se localiza no extremo leste do mar Mediterrâneo, sobre um arquipélago de ilhas rochosas e penínsulas, formada por uma quantidade de Cidades - Estado e de fazendas pequenas, próxima aos limites da civilização do Oriente Médio. (EVES, 2011, p. 90).

Foi através de uma nova organização social que os gregos possibilitaram um maior amadurecimento racional, um homem com outra mentalidade. Foi nessa nova etapa que surgiu uma classe social de mercadores, independente e politizada, que lutou com os proprietários de terra, que já não tinham poder absoluto.. (FRANZON, 2004, p. 43). Foi graças a essa nova organização social que mudou-se um pouco o foco da civilização grega, pois seus interesses passaram de ser exclusivamente práticos para ser uma discussão filosófica e intelectual.

“Os primeiros estudos da matemática grega tinham um objetivo principal: compreender o lugar do homem no universo de acordo com um esquema racional. A matemática ajudava a encontrar a ordem no caos, a ordenar as ideias em sequências lógicas, a encontrar princípios fundamentais.” (STRUIK apud GRIMBERG, 2004, p. 43).

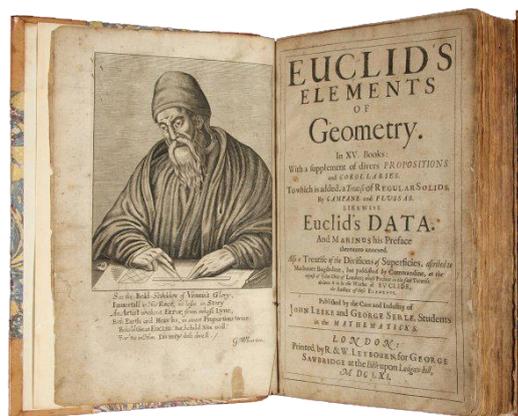
Para Santos (2010, p. 13):

“...há uma distinção da matemática grega para a babilônica e egípcia pela maneira de encará-la. Os gregos fizeram da

matemática uma ciência propriamente dita sem a preocupação de suas aplicações práticas. A matemática grega se distingue da babilônica, por ter levado em conta problemas relacionados com processos infinitos, movimento e continuidade. “

O auge da Matemática Grega foi atingido quando Euclides de Alexandria, no século III a.C., publicou o livro “Os Elementos. Infelizmente, muito pouco se sabe sobre a vida e a personalidade de Euclides. Todavia, segundo o que se sabe, ele teria criado a famosa e duradoura escola de matemática de Alexandria. (EVES, 2011, p. 167).

Figura 9: Página do livro “Os Elementos” de Euclides de Alexandria.



Fonte: 1.bp.blogspot.com/YwrsUnbTSig/WYSSvOLOg5I/AAAAAAAAcHA/rPb9Rw2LH6krXH8UjZ-jCN9RiZZWMoogCLcBGAs/s1600/euclides-oelementos.png (Acessado em 29. Jun. 2018)

Os gregos foram os pioneiros em apreciar e estabelecer a geometria como ciência dedutiva. Grande parte do avanço da geometria se deve a preocupação que se tinha na época em resolver diversos problemas matemáticos. Esse é um dos motivos que levaram este período a ser chamado de “Idade Heroica da Matemática”.

2 A HISTÓRIA DA MATEMÁTICA COMO FERRAMENTA METODOLÓGICA DE ENSINO (CAPÍTULO 2)

A época em que vivemos tem se mostrado um período marcado por diversas transformações de cunho político, econômico e social. A escola, inserida neste meio e com sua função social, também vem sofrendo uma série de transformações a fim de acompanhar o progresso tecnológico e o avanço expansivo cada vez mais abrangentes na sociedade global. Tanto é que, recentemente, se fez necessário um estudo de proposta para uma Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e também de um novo Ensino Médio para atender as demandas exigidas e melhorar a qualidade do ensino.

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) estabelece conhecimentos, competências e habilidades que se espera que todos os estudantes desenvolvam ao longo da escolaridade básica. Orientada pelos princípios éticos, políticos e estéticos traçados pelas Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica, a Base soma-se aos propósitos que direcionam a educação brasileira para a formação humana integral e para a construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva”.

Infelizmente, quando o assunto é educação, o Brasil ainda se encontra em posição muito baixa quando comparado com os outros países e um dos fatores que contribui de forma significativa para isso é a maneira que a escola vem transmitindo conteúdo, conhecimentos e ideias. Essa transmissão de conhecimento é muitas vezes dividida em disciplinas totalmente isoladas umas das outras e exposta de maneira tradicional, quase sempre sem nexos com a realidade dos alunos.

Durante todo o processo de aprendizagem, o aluno deve ser o construtor do próprio conhecimento e o sujeito ativo no processo de ensino-aprendizagem. O professor não deve ser o dono da verdade, tampouco o detentor do conhecimento, mas o intermediador do processo. O educador não está nem à frente, nem atrás do conhecimento. Ele está bem ao meio da travessia, se preocupando com um ambiente inovador, educador e com uma escola viva.

Dessa forma, o papel do docente é formar um cidadão capaz de escrever a sua própria história, e não de ter a sua história copiada de uma outra pessoa. O conhecimento deve originar-se através de cooperação, criticidade, criatividade e deve ser alimentado

pela liberdade da transformação, tornando o discente protagonista da sua própria aprendizagem, e não um sujeito passivo.

O professor da atualidade possui acesso a diversos recursos educacionais e tecnológicos que podem auxiliar na construção significativa do conhecimento. Todavia, em plena Era Tecnológica, ainda encontramos muitos professores que são totalmente tradicionalistas e que possuem certa repulsão em inovar, sair da zona de conforto. Totalmente parados no tempo, não percebem que não se fará a diferença caminhando sempre no mesmo trajeto, utilizando sempre as mesmas ferramentas metodológicas. Os tempos mudaram. É nesse aspecto que a escola deve favorecer a formação e a informação para os docentes como ferramenta crucial para o desenvolvimento progressivo do processo de ensino-aprendizagem.

É obvio que uma aula expositiva e tradicional não contempla mais o público que tratamos hoje. Não podemos nos contentar e acomodar com a ideia de que uma aula de Matemática é baseada apenas em teorias, cálculos, demonstrações, muitas vezes vistas como bicho de sete cabeças, como enfadonhas, ou até mesmo desconectadas da realidade dos alunos. É importante que nesse contexto o professor ressalte o porquê daquele conteúdo (que jamais deve ser “porque vai estar no vestibular!”), que explique a aplicação daquilo para a vida real do público que presencia a aula, que também deixe claro como se chegou naquele resultado e quais foram os passos para se construir aquele raciocínio.

Dentre as defasagens no ensino e na aprendizagem, destaca-se o ensino de Matemática que muitas vezes é realizado de forma isolada, desestimulante e longe do cotidiano dos discentes, contribuindo assim para uma mistificação da mesma como matéria e como ciência. Sendo assim, cabe o seguinte questionamento: “Como tem sido a formação dos professores de matemática!?”.

Hoje, mais que nunca, os professores de Matemática têm total acesso à informação (video-aulas, artigos, documentos, teses, celulares, computadores, programas educacionais). Um exemplo disso foi a criação do Programa Nacional de Mestrado Profissional em Matemática (PROFMAT), criado e mantido pela Sociedade Brasileira de Matemática (SBM), cujo objetivo é capacitar e aperfeiçoar professores de Matemática, promovendo a melhoria do ensino básico desta disciplina.

Sobre a formação dos professores de Matemática, devemos nos perguntar: “Qual a formação acadêmica que esses professores recebem? Será que saem preparados da universidade?”. Sabemos que a universidade é uma preparação fundamental, mas que nem sempre supre todas as necessidades de um bom profissional. Aquele que deseja ser destaque e desempenhar um bom papel deve estar sempre inovando suas técnicas e principalmente sua didática em ensinar. Para isso, o professor deve estar sempre em constante busca pelo saber, se capacitando e estudando.

Muitos cursos de licenciatura já possuem a disciplina de História da Matemática como disciplina obrigatória ou como eletiva. Isso já é um progresso e tanto. Esta disciplina proporciona um conhecimento essencial sobre a relação entre a história por trás do progresso tecnológico e científico desta ciência, explicando como se originaram determinados problemas e como alguns estudiosos avançaram seus conhecimentos para solucioná-los. O professor que cursa essa disciplina também passa a conhecer um pouco mais sobre os principais nomes dos matemáticos envolvidos e as suas contribuições, proporcionando assim uma melhor atuação profissional.

Lima (2007) enfatiza que,

“É de conhecimento geral a onda que se iniciou na década de 60, chamada “Matemática Moderna”. Motivada pelo justificado desejo de se adaptar o ensino da Matemática aos padrões utilizados pelos matemáticos do século 20 (ou pelo menos por um grande número deles), foi proposta uma reformulação radical dos currículos, com ênfase nos métodos abstratos e gerais. As consequências desse movimento em nosso país foram desastrosas, em que pese o fato de que algumas das práticas propostas eram realmente aconselháveis. [...] Nossa imitação da Matemática Moderna resultou em abandono da Geometria e dos cálculos numéricos, substituídos por exageros conjuntivistas e um pseudo-formalismo vazio e desligado da realidade. (LIMA, 2007, p.149 - 150)

Um consequência do ensino atual é que todos nós, ou como alunos ou como professores, facilmente encontramos um conhecido, colega, amigo ou familiar que tenha

uma impressão errônea da Matemática, que acha que a mesma seja algo já criado e pré-estabelecido de forma mística e imutável, um quebra-cabeça cujas peças são difíceis demais de se montar, e por isso acabam desistindo no meio do processo de aprendizagem. Isso é fruto de uma preparação não satisfatória por parte dos professores, por escassez de recursos (tecnológicos, materiais e financeiros), por falta de aplicação e contextualização do conteúdo trabalhado dentro e fora da sala de aula e diversos outros fatores. Todavia, sabemos que a Matemática está extremamente longe de ser definida assim, como algo místico e surreal. Aliás, foi a ânsia e a curiosidade humana de resolver problemas rotineiros da vida que permitiram que a Matemática fosse aperfeiçoada e desenvolvida como ciência.

Mas o que nós, professores de Matemática, podemos fazer para melhorar essa situação em que nos encontramos? É óbvio que mudar a situação geral do mundo, do país, do Estado ou até mesmo do município não é algo que faremos de um dia para noite, tampouco isoladamente. O processo é longo e também lento. Exige muito esforço. Todavia, o que nunca podemos fazer é sermos medíocres em respeito à educação. Mário Sérgio Cortella disse em certo discurso: “Mediocridade é falta de capricho. Capricho é você fazer o teu melhor na condição que você tem.”. Devemos dar sempre o nosso melhor. Uma vez que não podemos mudar o mundo, que melhoremos a nossa escola, o nosso meio social, que façamos evolução na história de nossos alunos, cujas vidas foram entregues e confiadas a nós e que por fim essas evoluções possam preencher de esperança os seus corações.

Uma das formas de deixar a aula mais descontraída e leve é despertar o aluno para aquilo que ele espera da Matemática seria realizar uma abordagem histórica do assunto trabalhado. Por exemplo, quando vai se trabalhar as operações com números inteiros seria interessante trabalhar datas, como por exemplo o nascimento da famosa rainha Cleópatra em 69 a.C. e sua morte em 30 a.C. O professor poderia entrar em um contexto interdisciplinar e deixar a pergunta para os alunos de quantos anos ela tinha no ano de sua morte. Pode-se trabalhar também problemas básicos que envolvam datas antes da era comum e depois da era comum.

Algo que chama muito a atenção é que independente da raça, da época e da cultura, todas as sociedades que se desenvolveram através da história desde os tempos primitivos, entenderam a necessidade de aperfeiçoar a Matemática. Isso nos mostra que a Matemática

é uma herança cultural, de valores e de crenças dentro de um processo de evolução dos povos. E essa impressão precisa ser repassada para os alunos.

Foi através da necessidade e da curiosidade humana de desbravar e conhecer o mundo que a Matemática avançou como ciência e foi cada vez mais aperfeiçoada. Analogamente, é papel do professor despertar interesse parecido nos alunos nos dias atuais, fazendo com que estes vejam a dependência que têm diariamente da Matemática, que é um pilar essencial na vida cotidiana, por exemplo: o despertador para se acordar no horário, as informações que chegam em nossos smartphones, computadores, o troco do lanche e uma infinidade de outras coisas.

Segundo Barreto Filho; Xavier da Silva (2003, p. 44) “As necessidades do homem, com os mais variados propósitos, fizeram dele, através dos tempos, um estudioso dos problemas naturais, bem como de suas causas e efeitos”.

Há alguns anos atrás ouvi uma ilustração enquanto me atentava a uma palestra e esta ilustração fez-me refletir por um bom tempo em como poderia melhorar minha forma de conduzir as aulas e as atividades propostas. A palestrante disse: “Imagine que está lecionando para uma turma do fundamental I e que está ensinando a fazer contas de subtração. Seria mais fácil escrever um exercício de “Efetue” ou “Calcule”, é verdade. Mas por que não contextualizar? Pense em seus alunos e em como suas aulas transformarão a vida de cada um deles. Por exemplo, leve uma balança e um urso de pelúcia. Converse com as crianças. Conte uma história. Imagine que este urso de pelúcia precisa ser pesado, mas ele é muito agitado e não fica parado na balança. Como o professor poderia pesá-lo?. Peça para que os alunos comentem uma solução e obviamente eles ficarão muito empolgados. Sem demoras, alguém responderá que o professor deverá subir na balança com o ursinho e depois se pesar sozinho. Para determinar o peso do ursinho, deverá fazer a diferença entre os pesos. Ilustre, contextualize!.

Todavia, como utilizar contextos históricos podem trazer uma real familiarização entre os alunos e a Matemática como ciência e ao mesmo tempo mostrar que ela não é muito difícil de se compreender? Assim como velhos amigos conhecem as histórias um do outro e conhecem as famílias, conhecer o passado da Matemática, as suas aplicações e contextos farão com que os alunos se sintam mais norteados e empenhados em participar ativamente das aulas. A história é também uma estratégia de abordagem, de

exemplificação e também de motivação para o ensino como um elemento científico e cultural com o intuito de desmistificar aquele pensamento hereditário de que se acredita que a matemática é impossível, que é algo apenas para mentes brilhantes.

Garbi cita que:

“Diante destes dados históricos, onde poderia ser localizado o início da Matemática? Preliminarmente, seria útil tentar definir o que é Matemática. Para poupar tempo ao leitor, é bom dizer que esta questão tem inquietado os sábios há muito tempo e jamais se chegou em uma resposta aceita por todos. Algumas pessoas preferem dizer, com certa dose de ironia mas com bastante razão: ‘ Eu não sei definir o que é Matemática, mas quando a vejo reconheço-a imediatamente.’ (GARBI, 1997, p. 7)

As teorias matemáticas são de extrema utilidade para se explicar os fenômenos do mundo em que vivemos, para alicerçar a sobrevivência humana e para garantir o progresso técnico-científico. Como exemplo disso, temos o sistema de contagem que hoje utilizamos, essencial para as funções mais simples da nossa vida. Este sistema não foi algo fabricado com o intuito de ser utilizado posteriormente. Ele foi aperfeiçoado ao passar dos séculos, na medida que supria as necessidades do homem em cada época. Os animais, as pedras, as frutas coletadas e até mesmo os próprios dedos das mãos fizeram com que fossem surgindo tal sistema.

Todavia, muitos professores ainda se sentem desconfortáveis e fora da área de conforto quando são questionados pelos alunos quanto à real importância da Matemática. Infelizmente, isso reforça ainda mais a ideia errônea que eles têm de que o conteúdo abordado na disciplina de matemática não tem nexos com a realidade. Isso é triste, porque a matemática está presente em todos os lugares, conforme já mencionado. O que dizer das grandiosas engenharias, dos aviões supersônicos, dos computadores ultra modernos, dos aparelhos de celulares e seus softwares cada vez mais sofisticados? Nada disso seria possível se não fosse a matemática, nem mesmo a música que ouvimos quando estamos desenvolvendo uma atividade, festando ou relaxando.

Anualmente os professores se preocupam sobre o que fazer na primeira aula do ano. Turma nova, alunos novos, realidades novas, mas o desafio continua: desmistificar a Matemática. Uma atividade que sempre busquei desenvolver, que chama a atenção, aguça a curiosidade e desperta o interesse dos alunos é fazer uma preparação de slides e fotografias que mostram a aplicação da matemática na nossa vida cotidiana e também na natureza. Essa apresentação, juntamente com uma aula descontraída, cultiva sem sombra de dúvidas, a amabilidade e o interesse dos alunos para a disciplina. Quando o indivíduo se vê presente e sente a necessidade de aprender a matemática, ele passa a ser sujeito ativo na construção do seu próprio saber.

Quando nossos alunos conhecem um pouco sobre o contexto histórico por trás de um conteúdo proposto, com certeza desenvolverão um maior interesse e uma percepção mais aguçada sobre a realidade da Matemática, vendo que esta ciência está em constante desenvolvimento. Perceberão também que ela não é tida como imutável e que tudo que conhecemos hoje pode ter sido desenvolvido, moldado e aperfeiçoado através de problemas e situações variadas, com erros e acertos. Tudo isso fez com que o homem tornasse a Matemática uma ferramenta crucial para se entender e dominar o mundo em que vive.

Segundo Santos (2009, p.19): “É importante olhar para o passado para estudar matemática, pois perceber as evoluções das ideias matemáticas observando somente o estado atual dessa ciência não nos dá toda a dimensão das mudanças”.

Realmente, assim como conhecer a história de vida de uma pessoa nos leva a entender como ela chegou onde está hoje e a compreender um pouco sobre as características, qualidades e peculiaridades dela, conhecer a trajetória da Matemática como ciência nos motiva e ajuda a compreender as respostas a muitos porquês.

Quando um docente realmente se entrega à profissão, ele só estará realizado quando responder a todos os porquês dos alunos. Quando não se utiliza o contexto histórico, fica muito difícil explicar para os alunos o “Pra que serve a Matemática? Onde vou utilizar isso? Quem inventou essas coisas difíceis!?”. Todavia, não basta apenas utilizar o contexto, o mesmo deve ser explorado e amarrado ao conteúdo para que realmente cumpra com o objetivo desejado. Jamais deve-se utilizar a história apenas como uma simples ilustração ou como algo disperso do conteúdo, apenas para ressaltar datas e

fatos isolados. O papel do professor, intermediador do conhecimento, é despertar o interesse e motivação do aprender matemático.

Ao compreender que o avanço técnico, científico e social da sociedade humana está associado ao progresso da Matemática, os alunos passarão a entender melhor o porquê de estudarmos essa disciplina, bem como perceber sua importância para a sociedade e para as outras ciências existentes. Sendo assim, com certeza o ensino de Matemática será diferenciado e cumprirá com o seu verdadeiro propósito.

É nato da sociedade humana reagir positivamente quando se está tudo conforme o planejado, quando se tem seus anseios satisfeitos e observa-se a utilidade das coisas à nossa volta. Temos a tendência de julgar os valores das coisas de acordo com aquilo que achamos úteis para nós e conforme nos agrada. Se a aula de Matemática não cumprir exatamente com esse papel, não cumprimos com nosso propósito de cativar os alunos e ensinar aquilo que nos propomos. É nesse ponto que novamente se insere a contextualização e aplicação da história da Matemática como instrumento auxiliador, mostrando que a Matemática está profundamente ligada às atividades humanas.

É importante salientar também que a Matemática é uma ciência viva. Existem Teoremas e Provas que não foram desvendados até hoje. Existem outros que levaram séculos para serem até mesmo formulados. Obviamente, não devemos cobrar que todos os nossos alunos, em um primeiro momento, compreendam em sua totalidade todas as nossas aulas. A calma é uma virtude para qualquer profissional, principalmente para um educador. O conhecimento é construído degrau por degrau e mais importante ainda é o resultado da assimilação, muitas vezes demorado para ser conquistado. Dessa maneira, é fundamental que os alunos entendam a história da Matemática como ferramenta capaz de abrir novos horizontes, que fomentem a absorção de conhecimentos de vida e de mundo, uma vez que foi construída pelas mais diversas civilizações ao longo do tempo.

Uma boa preparação docente unida com o suporte necessário, farão com que a História da Matemática estimule e motive o processo de ensino-aprendizagem, contribuindo assim para melhorias nos indicadores e índices, para a permanência da escola e diminuição da evasão escolar, para a promoção anual, e principalmente quebrando paradigmas e lendas de que a Matemática é uma disciplina muito difícil e mística, ideia essa que se carrega já há tempos.

3 ATIVIDADES DESENVOLVIDAS DENTRO E FORA DA SALA DE AULA (CAPÍTULO 3)

3.1. O início de tudo - Inspiração

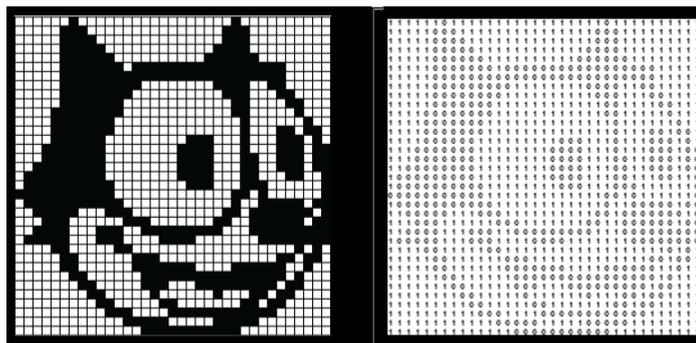
A ideia de trabalhar com a História da Matemática surgiu no ano de 2016, quando tive a oportunidade de trabalhar com minha primeira turma da modalidade de ensino EJA (Educação de Jovens e Adultos). Naquela ocasião, a proposta pedagógica da Escola Estadual que eu trabalhava era basear-se em projetos, despertando assim o interesse dos alunos e contribuindo para diminuição da evasão escolar e permanência na escola, visto que a maior dificuldade encontrada na EJA é que os alunos concluam o ano letivo, uma vez que as camadas populares têm se ausentado cada dia mais às aulas em busca de meios de subsistência, que consomem muito tempo e energia. Além disso, os estudantes já adultos e cheios de experiências para compartilhar, sentem que os conteúdos ali abordados já não são interessantes ou relevantes para a vida.

Exatamente nessa busca de permanência na escola que as equipes escolares, juntamente com a direção e coordenação pedagógica visam um ambiente escolar acolhedor da diversidade e que tenha flexibilidade de acordo com os modelos de atendimento.

Neste mesmo ano tive a oportunidade de lecionar para um senhor de cerca de 70 anos, japonês, que não era fluente em nosso idioma. Havia também na mesma turma dois haitianos, pouco fluentes. Era um desafio mostrar a verdadeira beleza da Matemática para esses alunos, que já chegavam na escola cansados devido um dia cansativo de jornada árdua de trabalho. Pensei então em explorar a história da Matemática através de figuras e trocas de experiências.

Uma das primeiras aulas foi baseada em aplicações da matemática em aspectos do nosso cotidiano, seu avanço como ciência ao decorrer da história e suas contribuições para o avanço técnico científico da humanidade, como por exemplo a aplicação de matrizes em relação aos pixels e resolução das fotografias, conforme observamos na imagem abaixo:

Figura 10: Aplicação de matrizes na computação e nos pixels das fotografias.



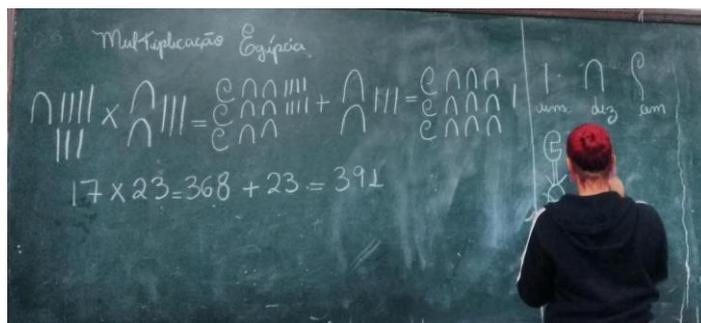
Fonte: uff.br/cdme/matrix/matrix-html/matrix_boolean/matrix_boolean_br.html (Acessado em 21 Jun. 2018)

Em outras aulas, imprimimos o sistema de numeração egípcio e comparamos com nosso sistema de numeração. Em seguida, fizemos uma roda de conversa onde discutimos os ocorridos das aulas anteriores, bem como a aplicação da Matemática em diversos momentos de seu cotidiano.

Essa aula experimental de roda de conversa se deu da seguinte forma: Os alunos foram divididos em grupos, onde cada grupo ficou encarregado de argumentar um tema (Matemática no Egito, “Origem” da Matemática e Aplicações da Matemática). Os alunos não entregaram nenhum material impresso, nem fizeram apresentação rebuscada. Eles ficaram incumbidos apenas de puxar uma conversa informal e produtiva sobre os assuntos em destaque. Neste contexto, o aluno seria protagonista do saber e o professor seria apenas intermediador do processo de ensino-aprendizagem.

Fiquei muito entusiasmado com os resultados e empenho daqueles alunos. Eles fizeram questão de contar a história do Egito, de detalhar a divisão da sociedade (faraós, escribas, escravos...), falar sobre a importância do Rio Nilo, das pirâmides e até mesmo compararam os sistemas de numeração egípcio e o que utilizamos hoje. Explicaram também a importância da Matemática como ciência e sua utilidade em inúmeros aspectos da nossa vida.

Figura 11: Aluna do 1º Ano do Ensino Médio (EJA) explicando para a turma o sistema de numeração egípcio.



Fonte: O autor.

Após o debate e a exposição dos assuntos trabalhados, para fortalecer o trabalho em equipe e o espírito solidário, os alunos compartilharam um banquete entre os grupos, onde cada grupo ficou encarregado de levar um lanche para dividir com os demais.

Figura 12: Parte do lanche compartilhado pelos alunos após as atividades de roda de conversa.



Fonte: O autor.

3.2. Ideias que surgiram desde então

Desde então comecei a indagar-me sobre a possibilidade de trabalhar a mesma atividade de roda de conversa com os alunos do Ensino Regular (Médio e Fundamental), uma vez que os resultados com a EJA foram tão produtivos. Foi no ano de 2017 que comecei a desenvolver as atividades que deram ideia a esta dissertação. Abaixo teremos relatos de algumas atividades desenvolvidas durante este período, bem como as metodologias utilizadas.

3.2.1. Roda de conversa

Ao tomar a decisão de trabalhar com rodas de conversa, senti a necessidade de buscar um mecanismo didático para aguçar a curiosidade dos alunos e ao mesmo tempo

despertar o interesse ao mundo da Matemática, dita como a linguagem do universo.

Nesse sentido, surgiu a ideia de apresentar um documentário da rede BBC que havia conhecido já há algum tempo, chamado de “Matemática: A Linguagem do Universo”. Neste vídeo, o matemático Marcus Du Sautoy relata a história dos primeiros contatos da humanidade com a matemática. O vídeo inicia mostrando que faz parte até mesmo do instinto dos animais conhecer a matemática, sendo ela responsável até mesmo pela questão da sobrevivência.

O vídeo é bem instrutivo e ressalta também a busca constante por padrões em tudo que nos rodeia e por explicações matemáticas sobre a origem das coisas, inclusive do universo. Traz a história dos egípcios como pioneiros nessa caminhada, explicando sobre os primeiros indícios da Matemática às margens do Rio Nilo, por volta de 6 mil anos antes de Cristo. Sobre a cultura egípcia, ele ressalta a excelência daquele povo em solucionar problemas, sobre a noção que já tinham de um sistema binário e sobre a construção das belíssimas pirâmides.

Posteriormente, o vídeo relata o avanço no campo da Matemática causado pelos babilônios, que viviam na Mesopotâmia. Ressalta a criação de um símbolo para o número zero e traz um paralelo do sistema sexagesimal para os nossos dias, como por exemplo os minutos e as horas.

O último “lugar” que o vídeo destaca, mas não menos importante, é a Grécia, berço de grandes matemáticos, tais como Arquimedes, Euclides, Pitágoras e Platão. Dentre os destaques, conta a história de devoção que Arquimedes tinha pelos números. Tão grande era essa devoção que ele deu a própria vida em razão deles.

Com a minha experiência em educação, juntamente com a vivência que tive durante o tempo que passei na universidade e até mesmo na pós-graduação, deparei-me com vários alunos e também colegas que muitas vezes chegavam ao final de seus cursos acadêmicos com a incapacidade de realizar relatórios de estudos, de escrever artigos, de digitar uma monografia ou trabalhos de conclusão de curso. Esses pensamentos levaram-me a reavaliar a forma que vinha conduzindo a minha sala de aula, pois, muitas vezes, essa carência é fruto de uma experiência frustrada do ensino básico, onde essas pessoas não tiveram a oportunidade de trabalhar com atividades e/ou projetos de pesquisa.

Dessa forma, logo após a introdução dos temas com o vídeo, os alunos foram divididos em grupos, onde cada grupo ficou responsável de pesquisar sobre um tema (Matemática no Egito, Matemática na Babilônia, “Origem” da Matemática e Aplicações da Matemática), onde dada uma referência bibliográfica, eles deveriam preparar uma apresentação oral para a futura roda de conversa. A ideia seria expor pontos que eles acharam interessantes, curiosos e que agregassem conhecimentos sobre a história, cultura e matemática da época envolvida.

Segundo Demo, 2007:

“Não é possível sair da condição de objeto (massa de manobra), sem formar consciência crítica desta situação e contestá-la com iniciativa própria, fazendo deste questionamento o caminho de mudança. Aí surge o sujeito, que o será tanto mais se, pela vida afora, andar sempre de olhos abertos, reconstruindo-se permanentemente pelo questionamento. Nesse horizonte, pesquisa e educação coincidem, ainda que, no todo, uma não possa reduzir-se à outra (Demo, 2007, p. 8).”

Segundo Demo, a pesquisa é tida como base da educação escolar. O diferencial de um aluno pesquisador é que ele é capaz de ver o mundo com olhos inovadores, críticos e competentes. Com essa linha de pensamento, os alunos eram instruídos a realizar a pesquisa em casa ou em local de preferência. Todavia, foi oferecida a sala de tecnologia da escola para que os alunos pudessem fazer as pesquisas em um período de contra turno.

Figura 13 – Alunos do 8º Ano fazendo pesquisas bibliográficas sobre o conteúdo a ser discutido.



Fonte: O autor.

Foi dado então um prazo razoável (cerca de um mês) para que os alunos preparassem a pesquisa e também para que pudessem consolidar as informações cabíveis para que as expusessem oralmente aos demais colegas. Foi pedido também que eles levassem desenhos que retratassem a época e os sistemas de numerações.

Durante a apresentação, ou roda de conversa, os alunos montaram um círculo (na área interna da classe ou externa – pátio, biblioteca, jardim) onde tiveram uma conversa informal falando espontaneamente sobre suas descobertas e dúvidas encontradas de acordo com o seu tema. O professor foi apenas mediador do processo e tomava a frente apenas quando surgia uma dúvida que não conseguiam solucionar.

Figura 14 – Alunos do Ensino fundamental expondo as ideias e descobertas do processo da atividade de pesquisa.



Fonte: O autor.

Após a roda de conversa, a atividade final incentivou o trabalho em equipe, a solidariedade e o espírito coletivo dos alunos, uma vez que cada grupo se encarregou de levar um alimento e compartilhar com os demais, fazendo assim um piquenique da turma.

Figura 15: Alunos do 8º ano trabalhando o espírito colaborativo e solidário através da divisão de lanche.



Fonte: O autor.

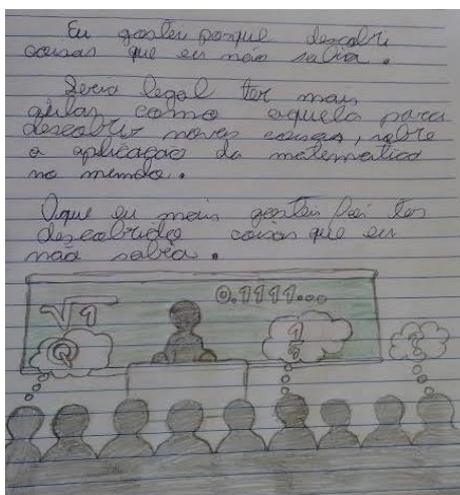
3.2.2. Relatos dos alunos sobre as rodas de conversa

Algo que chamou muito a minha atenção foi que logo após as rodas de conversa, eu pedia para que os alunos do fundamental fizessem um breve relatório avaliando a aula, com pontos que gostaram, o porquê de terem gostado e o que aprenderam. Pedia também que os mesmos fizessem um desenho que representasse aquela nova experiência.

Os resultados obtidos com esses relatórios sempre eram muito bons, porque ajudavam a melhorar alguns pontos cada vez mais e aperfeiçoar aqueles que já estavam bons. Foi incrível ver que mesmo aqueles alunos tímidos, com dificuldades em se expressar, se saíam tão bem com as palavras.

Esses relatórios também podem ser utilizados como critérios avaliativos contínuos, além de ajudar na escrita dos alunos. Através das palavras, ilustrações e expressões podemos ver o que o aluno observou, entendeu, assimilou e o que esse conhecimento pode modificar no seu cotidiano. Vejamos abaixo alguns exemplos feitos por alunos dos oitavos anos:

Figura 16: Relato do aluno Felipe (8º Ano) sobre a atividade de roda de conversa.



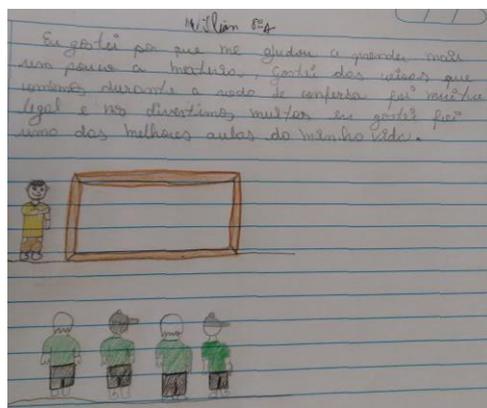
Fonte: O autor.

O aluno Felipe, do 8º A (2017) da Escola Estadual Bom Jesus disse: “ *Eu gostei (da aula) porque eu descobri coisas que eu não sabia. Seria legal ter mais aulas como aquela para descobrir novas coisas sobre aplicação da matemática no mundo. O que eu mais gostei foi ter descoberto coisas que eu não sabia.* ”.

Neste relatório podemos observar que o aluno compreendeu muito bem a definição de números racionais. Ele expressou a raiz quadrada do número 1 e também a

dízima periódica 0,111..., demonstrando também a sua fração geratriz. Podemos observar assim que neste desenho temos ricos detalhes que nos comprovam a aprendizagem contínua do aluno.

Figura 17: Relato do aluno Willian, do 8º Ano.

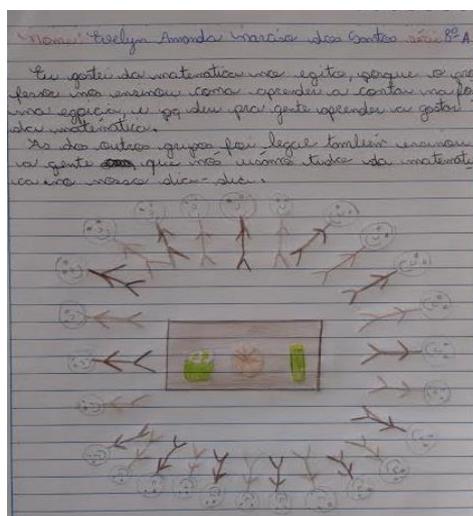


Fonte: O autor.

O aluno Willian, do 8º A (2017) da Escola Estadual Bom Jesus disse: “Eu gostei porque me ajudou a aprender mais a matéria, gostei das coisas que comemos durante a roda de conversa. Foi muito legal e nos divertimos muito. Gostei. Foi uma das melhores aulas da minha vida”.

“Foi uma das melhores aulas da minha vida!” Essa frase meche comigo ainda hoje. O sonho de todo profissional é ouvir isso. Muito gratificante saber que podemos remover estereótipos, preconceitos da Matemática e despertar o interesse e curiosidade dos nossos alunos

Figura 18: Relato da aluna Evelyn sobre a atividade de roda de conversa.



Fonte: O autor.

A aluna Evelyn, do 8ºA (2017) da Escola Estadual Bom Jesus disse: “*Eu gostei da matemática no Egito porque o professor nos ensinou como contar na forma egípcia e porque deu pra gente aprender a gostar da matemática. As (apresentações) dos outros grupos foi legal também e ensinou a gente que nós usamos tudo da matemática no nosso dia-a-dia*”. Novamente aqui uma frase que inspira qualquer profissional em educação: “Deu pra gente aprender a gostar de matemática!”.

3.2.3. *Confeção de livros interdisciplinares*

Ao trabalhar matemática com as turmas iniciais do Fundamental II (Principalmente 7º ano), pensei em uma metodologia diferenciada que chamasse a atenção das crianças que estavam naquela faixa etária e que ao mesmo tempo fosse uma aula diferenciada, inovadora e que permitisse que os alunos extravasassem e expusessem seus pensamentos e sensos críticos. Segundo PONTE:

[...] de trabalhar segundo metodologias de ensino e aprendizagem diversificadas, de modo a desenvolver uma variedade de conhecimentos, de capacidades, de atitudes e de valores. Esta exposição a diferentes métodos também funciona como um mecanismo de aprendizagem. (PONTE, 2000, p. 15)

Assim, discutiu-se juntamente com a coordenação pedagógica da escola, a confecção de um material interdisciplinar que mostrasse um pouquinho da história da Matemática, que despertasse o espírito investigativo e curioso quanto aos avanços técnicos, científicos e culturais da Matemática como ciência.

Foram confeccionados dois tipos de livro, um sobre o contexto da Matemática no Egito e outro que trazia as aplicações da matemática nas mais diversas áreas da nossa vida. O mais interessante é que no material não constava explicações escritas. A ideia era de que o livro fosse totalmente ilustrado e que as imagens explicassem de forma visual aquilo que os alunos compreenderam realmente.

Acredita-se que os desenhos das crianças levam muito em conta as experiências já vividas por elas. No mesmo instante em que elas pintam um novo desenho, elas absorvem experiências por meio da sua arte, porque trocam experiências com os demais

colegas e expõem aquilo que sentem. Quando existe esse estímulo ao desenho, a criança trabalha o desenvolvimento de suas emoções, percepções e também a sua inteligência.

Figura 19: Alunos do 7º ano confeccionando livro interdisciplinar sobre a “Matemática no Egito”



Fonte: O autor.

Um dos objetivos a serem alcançados durante o percurso do processo de ensino-aprendizagem a ser desenvolvido era a cooperação, o desenvolvimento da capacidade de trabalhar em equipe, ouvir o próximo e compartilhar com os mesmos as suas ideias e sugestões.

Para Demo, 2007:

[...] trabalhar em equipe é um reclamo cada vez mais insistente dos tempos modernos, por várias razões muito convincentes. De uma parte, trata-se de superar a especialização excessiva, que sabe muito de quase nada, porquanto não faz jus à complexidade da realidade, sobretudo não compreende a sociedade, seus problemas e desafios, de modo matricial, globalizado, multidisciplinar. De outra, o trabalho de equipe, além de ressaltar o repto da competência formal, coloca a necessidade de exercitar a cidadania coletiva e organizada, à medida que se torna crucial argumentar na direção dos consensos possíveis. Neste sentido, pode-se trabalhar a solidariedade e a ética política de maneira mais objetiva, lançando sobre o conhecimento o desafio da qualidade política (2007, p.18).

Podemos extrair daí que para existir um bom trabalho colaborativo e coletivo, faz-se necessário que se ouça a opinião alheia sem querer apenas que sua ideia prevaleça. É

necessário que se evite o individualismo. O papel do professor neste aspecto é fundamental na tentativa de incitar o aluno a tomar iniciativas e a ser investigador tanto dentro quanto fora do espaço escolar.

Os passos necessários para a confecção dos livros interdisciplinares foram:

A turma foi dividida em duplas ou trios, onde cada equipe era encarregada de dobrar 3 sulfites ao meio e grampeá-las, formando um livro de 12 páginas. Logo após, eles deveriam confeccionar as margens, uma capa ilustrada e um índice do conteúdo abordado. As demais páginas possuíam o título e a ilustração do que deveria ser representado. Por exemplo:

- O livro sobre a “Matemática no Egito” retratava os temas: Localização geográfica, Cultura local, moeda, divisão da sociedade, as magníficas pirâmides, a relação entre o papiro e a Matemática, o processo de mumificação, a importância do Rio Nilo para a sociedade egípcia, o sistema de numeração Egípcio, dentre outros assuntos.

- O livro sobre “Aplicações da Matemática” retratava os seguintes temas: a importância da Matemática na medicina, a Matemática e o calendário, a Matemática na física, a Matemática e as eleições, a Matemática e a geometria, a Matemática e a computação, Matemática no supermercado, a Matemática e a alimentação saudável, a Matemática e o esporte, a Matemática e a economia, dentre outros temas.

Cada um desses assuntos era pesquisado na sala de informática da escola (ou local de preferência do aluno), com auxílio da PROGETEC ou do professor. Os alunos também tinham livre arbítrio para fazer as pesquisas em casa ou em outro lugar de sua preferência.

Logo após um prazo estipulado, os alunos entregaram os livros ilustrados que seriam utilizados em uma aula futura da seguinte forma: Os discentes formariam grupos, onde cada grupo seria encarregado de levar um lanche pré-estabelecido (doce, salgado ou refrigerante). Nesta aula, os alunos formariam uma roda de leitura na parte externa da sala de aula, na qual compartilhariam os livros confeccionados, fazendo assim um intercâmbio de conhecimento, experiências e vivências. Em seguida, os alimentos seriam parte de um piquenique, transformando assim a aula de Matemática em uma aula contextualizada, enriquecedora, formativa e interdisciplinar.

Figura 20: Alunos do 7º Ano compartilhando os livros ilustrados confeccionados.



Fonte: O autor.

3.2.4. *Construção de grupos de estudos e projeto de pesquisa*

Durante o ano letivo de 2017, enquanto trabalhava com os Segundos e Terceiros anos do Ensino Médio, tive a oportunidade de desenvolver um projeto de pesquisa com estes alunos. O projeto era em parceria com a professora Fernanda Cirilo, que auxiliava os meninos na disciplina de Eletivas.

Durante a etapa de planejamento fazíamos reuniões quinzenais registradas em ata sobre os temas a serem pesquisados (tais como: Matemática no Egito, Matemática na Babilônia, Aplicações da Matemática, entre outras). Os alunos faziam as tabulações dos resultados obtidos e dividiam com o grupo as suas descobertas e curiosidades. Durante as reuniões os alunos também confeccionaram manualmente alguns jogos que seriam utilizados como aprendizado matemático.

Figura 21 – Alunos do Ensino Médio reunidos para expor para os colegas as suas pesquisas, descobertas, curiosidades e sugestões de atividades.



Fonte: O autor.

Segundo Pádua, 1996:

“Tomada num sentido amplo, pesquisa é toda atividade voltada para a solução de problemas; como atividade de busca, indagação, investigação, inquirição da realidade, é a atividade que vai nos permitir, no âmbito da ciência, elaborar um conhecimento, ou um conjunto de conhecimentos, que nos auxilie na compreensão desta realidade e nos oriente em nossas ações” (Pádua, 1996, p. 29).

Segundo Pádua, o conhecimento é construído gradualmente através dos acúmulos de pesquisas, buscas realizadas. É através desse conhecimento que o homem se torna capaz de compreender a realidade e transformá-la. Todavia, essa transformação é dependente da base teórica dos pesquisadores, isto é, da forma com que ele encara o homem em suas relações interpessoais e com o mundo em que vive. Foi daí que surgiu a necessidade dos alunos dividirem com os demais todas as informações que encararam como relevantes durante o período quinzenal de pesquisas.

Ainda, segundo Martins, 2007:

“A criança tem paixão inata pela descoberta e por isso convém não lhe dar a resposta ao que não sabe, nem a solução pronta a seus problemas; é fundamental alimentar-lhe a curiosidade, motivá-la a descobrir as saídas, orientá-la na investigação até conseguir o que deseja (2007, p. 78).”

O objetivo final das pesquisas individuais e coletivas era desenvolver um projeto que fosse apresentado na feira de ciências da escola, que aconteceria no final do ano letivo. Todavia, os resultados foram melhores que o esperado. Pela primeira vez, esses alunos tiveram a oportunidade de escrever um projeto científico e apresentá-lo em um evento externo, uma oportunidade ímpar até então.

O evento foi o FACITEL, oferecido pelo INSTITUTO FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL, que ocorreu no final do ano de 2017, na cidade de Três Lagoas. Os alunos tiveram a oportunidade de levar o seu trabalho e dividir com a comunidade acadêmica as atividades que vínhamos desenvolvendo.

Figura 22 – Alunos do Ensino Médio apresentando o banner do trabalho “História da Matemática”



Fonte: O autor.

Foi pouco antes deste evento que surgiu a ideia de se explorar a história da Matemática de uma forma diferenciada, com a utilização de um túnel histórico. Foi assim que cada aluno externou aquilo que já vinha pesquisando há meses e dividiu com a comunidade escolar as suas descobertas.

A ideia do túnel histórico era apresentar as características da Matemática da época em que ela era retratada, como por exemplo: o sistema de numeração utilizado, as problemáticas envolvidas naquele determinado período, as características, a cultura e a vestimenta da sociedade ali apresentados.

Na semana de construção dos cenários históricos, o grupo se reunia às tardes, pois era o período contra turno das aulas regulares. Durante as horas que passávamos juntos, elaborávamos os materiais que transformariam os cenários desejados.

Foto 23: Alunos confeccionando o material que seria utilizado na a montagem dos cenários.



Fonte: O autor.

No dia da apresentação, após confeccionar todo o material que seria utilizado, a equipe também se reuniu para efetuar as montagens do cenário e deixar tudo pronto para receber a comunidade escolar.

Foto 24: Alunos montando os cenários históricos.



Fonte: O autor.

Os temas abordados na apresentação foram os seguintes: A Matemática na Pré-História, A Matemática no Egito, A Matemática na Babilônia e a Matemática na Grécia Antiga. No final, eles apresentavam o avanço técnico-científico que temos hoje em contraste com as épocas anteriores.

Ao entrar na sala, em grupos de no máximo 10 pessoas, os alunos eram conduzidos com a ajuda de duas alunas vestidas de mágicas (“Mate-MÁGICA”). Os alunos eram levados em um cenário por vez, onde recebiam as instruções e passavam para o próximo.

Foto 25: Alunas responsáveis por conduzir o público aos cenários históricos.



Fonte: O autor.

Na entrada da sala havia um banner que era explicado para o público, que falava sobre o objetivo do trabalho exposto e também falava resumidamente o que eles veriam naquela sala, aumentando ainda mais a expectativa.

Figura 26: Alunos da comunidade escolar ouvindo uma fala antes de entrarem nos cenários históricos.



Fonte: O autor.

No final das apresentações, os alunos poderiam voltar aos cenários anteriores, comentar o que acharam interessante e fazer perguntas ou sugestões.

Figura 27: À esquerda vemos os alunos da comunidade escolar fazendo perguntas referentes aos cenários históricos e à direita vemos toda a equipe responsável pela organização do túnel histórico.



Fonte: O autor.

Vejamos abaixo todos os cenários que foram utilizados durante a apresentação dos alunos:

- *Matemática na Pré-História*

A ideia principal do cenário era expor ao público que toda humanidade, desde a época mais primitiva, registrou de alguma forma a sua passagem por este mundo. O

homem pré-histórico efetuava esses registros em pedaços de madeiras, ossos, pinturas e outros objetos. Esses registros marcavam fatos e façanhas do seu cotidiano, muitas vezes relacionados com a pesca, a caça e a coleta de frutos.

Foi explicado também que o homem passou a evoluir e exercer domínio sobre o mundo à partir do momento que desenvolvia melhor a Matemática. Com o crescimento populacional e as mudanças da sociedade decorrentes disso, passaram de uma sociedade nômade para uma sociedade sedentária, fazendo cultivo de terra e também pastoreando rebanhos. Obviamente, tantas mudanças requeriam novas formas de cultivo e também criação de animais. Foi aí que ao relacionar um objeto com outro, os pescadores e caçadores primitivos passaram a construir um conceito de números.

Figura 28: Aluno Adrian Prisco, do Ensino Médio



Fonte: O autor.

- *Matemática no Egito*

A ideia principal do cenário era expor ao público visitante que a Matemática esteve presente em todo o progresso técnico, científico e cultural da humanidade. Um exemplo disso era expor que a sociedade egípcia utilizou grandes técnicas matemáticas para obter avanços na área agrícola, na construção das pirâmides e em diversos outros fatores, que contribuíram assim para a sua formação.

Outro aspecto a destacar foi a construção de um sistema numérico confeccionado através de símbolos do cotidiano daquele povo: corda, calcanhar e bastão, por exemplo.

Durante a apresentação estes números foram recortados e pendurados e colados no teto da sala. Por fim, estes números foram explicados pela aluna Sara, do 2º ano B. Foi explicado também que no sistema egípcio não importava a posição que o símbolo ocupava.

Houve um destaque também sobre a importância do Rio Nilo para a sociedade, como e porquê era feito o processo de mumificação, sobre o papiro e também sobre a cultura e sociedade da época.

A figura abaixo representa a aluna Sara, do 2º Ano B, vestida de egípcia. Ao fundo podemos ver o sistema de numeração, o rio Nilo e também as pirâmides, símbolos do Egito Antigo até os dias de hoje.

Figura 29: Aluna Sarah, do Ensino Médio



Fonte: O autor.

Figura 30: Alunos da Escola conhecendo o sistema de numeração Egípcio e também um pouco sobre a história do Egito Antigo.



Fonte: O autor.

- *Matemática na Babilônia*

A ideia principal do cenário era explicar que devido à sua localização, a região da Babilônia era muito disputada entre os povos da antiguidade. Além do mais, sua região entre rios possibilitou o desenvolvimento das sociedades, inclusive em relação à Matemática.

Explicou-se também sobre o tipo de poder que se tinha na época, muitas vezes centralizado nas mãos de um rei. Além disso, a cultura dos babilônicos era bem diversificada, com crenças em vários deuses. Sua economia era baseada no comércio e na agricultura, favorecida por sua localização.

Outro aspecto a destacar foi o sistema adotado pelos babilônicos, o sexagesimal, bem como sua importância e sua contribuição para a sociedade ainda hoje. Foi feito também um paralelo explicando o nosso sistema decimal.

Na figura abaixo vemos o aluno Daniel, que explicou além de tudo, os símbolos que são utilizados neste sistema de numeração:

Figura 31: Aluno do Ensino Médio explicando sobre a matemática na Babilônia.



Fonte: O autor.

- *Matemática na Grécia*

O objetivo principal deste cenário era expor para o público as principais mudanças que ocorreram na época em relação à Matemática. O pensamento filosófico que começara a transformar o pensamento exclusivamente prático em pensamentos de cunho filosófico e racionalista.

Foi retratado também a importância que a geometria teve na época, destacando-se a obra “Os elementos” de Euclides e alguns outros pensadores e filósofos da época.

Figura 32: Aluno Adrian, do Ensino Médio.



Fonte: O autor.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Sabe-se que a disciplina de Matemática é riquíssima e está interligada a outros níveis de conhecimento que se interagem constantemente, possibilitando assim a utilização de pesquisas extraclases, leituras, atividades práticas, lúdicas e brincadeiras, além do uso de recursos tecnológicos.

O mundo contemporâneo e tecnológico é composto pela troca de informações, onde se tem acesso rápido a qualquer tipo de fonte de conhecimento, exigindo assim tamanha destreza e habilidade do educador. Este deve estar envolvido completamente no processo educativo, fazendo as intervenções necessárias frente ao processo ensino-aprendizado.

Por meio de um estudo sobre as aplicações e história da Matemática, pode-se perceber o longo percurso que esta percorreu durante toda a história da humanidade, passando por várias fases a fim de desvendar os problemas da sociedade, solucionando suas preocupações em relação a vários aspectos (sociais, filosóficos, culturais, religiosos, territoriais, dentre outros).

Ao ensinar Matemática, tem-se um vasto território a se trabalhar. A disciplina deve estar vinculada à contextualização e à interdisciplinaridade para que se desenvolva o aluno de forma complexa. O estudante deve se tornar um ser criativo, curioso, crítico e questionador, tornando-se assim um futuro cidadão pleno.

Por outro lado, infelizmente, muitos professores ainda resistem às inovações e preferem prosseguir com suas rotinas. Pode-se dizer também que em um primeiro momento alguns alunos talvez não gostem muito de história, pois acham cansativo (principalmente no ensino médio). Já outros, que possuem maior dificuldade em cálculos, preferem as atividades diferenciadas. Sendo assim, cabe ao professor buscar um meio termo de unir as duas coisas e despertar o interesse do saber em seus alunos.

Justamente para trabalhar o aspecto interdisciplinar, tão indispensável e em alta no momento em que vivemos na educação, este trabalho constituiu-se em desenvolver e detalhar atividades diferenciadas de pesquisas, apresentações, leituras, discussões, construções e reconstruções de conhecimentos e conceitos, análises críticas do contexto matemático ao longo da história humana. Verificou-se assim que todas as atividades

propostas durante o percurso possibilitaram maior integração e familiarização às demais áreas do conhecimento, tornando as aulas de matemática mais criativas, enriquecedoras, agradáveis e motivacionais.

Podemos notar isso nos depoimentos dos alunos, já citados nesta dissertação e nos resultados obtidos ao longo do percurso, uma vez que os alunos passaram a se esforçar ainda mais na disciplina possibilitando assim um aumento de conhecimento e conseqüentemente, melhorias no rendimento escolar e médias da turma.

REFERÊNCIAS

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Disponível em <<http://basenacionalcomum.mec.gov.br>>. Acesso em 19 jun. 2018

A matemática no Egito. Disponível em <puhrs.br/edipucrs/erematsul/comunicacoes/38VINICIUSCARVALHOBECK.pdf>. Acesso em 20 jun. 2018.

BAGNO, Marcos. Pesquisa na Escola o que é como se faz. 21 ed. São Paulo: Loyola, 2007.

BARRETO FILHO, Benigno ; XAVIER DA SILVA, Cláudio. A matemática aula por aula. São Paulo: FTD, 2003.

BARROS, Aidil de Jesus Paes de; LEHFELD, Neide Aparecida de Souza. Projeto de pesquisa: propostas metodológicas. Petrópolis, RJ: Vozes, 2001.

BICUDO. Maria Aparecida Viggiani (Org.). Pesquisa em educação Matemática: Concepções & Perspectivas. São Paulo: Editora UNESP, 1999.

BOYER, C. B. História da Matemática. Tradução de Elza F. Gomide. São Paulo: Edgar Blücher, 1974.

Curiosidades que não sabia sobre as Pirâmides de Gize. Disponível em <mundodeviagens.com/piramides-de-gize/>. Acesso em 21 jun. 2018.

DANTE, L. R. Tudo é Matemática. São Paulo: Ática, 2009.

DEMO, Pedro. Educar Pela Pesquisa. 8 ed. Campinas: Autores Associados, 2007.

Di Pierro, M. C.; Vovio, C. L.; Andrade, E. R. Alfabetização de Jovens e Adultos: Lições da Prática. Brasília: Unesco, 2008.

EDUCAÇÃO MATEMÁTICA EM REVISTA. Licenciatura em Matemática: um curso em discussão. Ano 9 – nº 11A – Edição Especial – Abril, 2002.

EVES, Howard. Introdução à história da matemática / Howard Eves; tradução Hygino H. Domingues. 5a ed. – Campinas, SP: Editora da Unicamp, 2011.

FRANZON, C. R. P. Análise do livro I de Geometria de Descartes: apontando caminhos para o ensino da Geometria Analítica segundo uma abordagem histórica. Dissertação, UFRN. Natal, 2004.

FREIRE, P. Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2001.

GARBI, Gilberto Geraldo. O Romance das equações Algébricas. São Paulo: Makron Books, 1997.

História da Mesopotâmia. Disponível em <suapesquisa.com/mesopotamia/>. Acesso em 26 jun. 2018.

MARTINS, Jorge Santos. O trabalho com projetos de pesquisa: do ensino fundamental ao ensino médio. 5 ed. Campinas, SP: Papirus, 2007.

SANTOS, H. S. A importância da utilização da história da matemática na metodologia de ensino: estudo de caso em uma Escola Municipal da Bahia. 2010. 64 f. Monografia apresentada ao Curso de Matemática da Universidade Estadual da Bahia para obtenção do Grau em Licenciatura em Matemática.

SANTOS, Luciane Mulazani dos. Metodologia do ensino de Matemática e Física: Tópicos de história da física e da matemática. Curitiba: Ibpex, 2009.

VERCOUTTER, Jean. Em busca do Egito esquecido. Tradução de Ana Maria Roiter. Editora Objetiva, Rio de Janeiro, 2002.