

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO,
CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA PARAÍBA

COORDENAÇÃO DO CURSO SUPERIOR DE
LICENCIATURA EM MATEMÁTICA



MAYRLA CARREIRO LIMA

**A HISTÓRIA DO SISTEMA INDO- ARABICO E A INVENÇÃO DO ZERO: A
UTILIZAÇÃO DA HISTÓRIA EM QUADRINHOS COMO PROPOSTA DIDÁTICA**

CAJAZEIRAS
2020

MAYRLA CARREIRO LIMA

**A HISTÓRIA DO SISTEMA INDO- ARABICO E A INVENÇÃO DO ZERO: A
UTILIZAÇÃO DA HISTÓRIA EM QUADRINHOS COMO PROPOSTA DIDÁTICA**

Trabalho de Conclusão de Curso submetido à
Coordenação do Curso de Licenciatura em
Matemática do Instituto Federal de Educação,
Ciência e Tecnologia da Paraíba, como parte dos
requisitos para a obtenção do grau de Licenciada
em Matemática.

Orientador(a): Prof. Esp. Lilia Santos
Gonçalves

Coorientador(a): Prof. Ma. Aylla Gabriela
Paiva de Araújo

CAJAZEIRAS
2020

Campus Cajazeiras
Coordenação de Biblioteca
Biblioteca Prof. Ribamar da Silva
Catalogação na fonte: Daniel Andrade CRB-15/593

L732h

Lima, Mayrla Carreiro

A história do sistema indo-arábico e a invenção do zero: a utilização da história em quadrinhos como proposta didática / Mayrla Carreiro Lima; orientadora Lilia Santos Gonçalves; coorientadora Aylla Gabriela Paiva de Araújo.- 2020.

37 f. : il.

Orientadora: Lilia Santos Gonçalves.

TCC (Licenciatura em Matemática) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba, Cajazeiras, 2020.

1. História da matemática 2. Sistema numérico 3. Zero 4. Histórias em quadrinhos I. Título

CDU 51(091)(0.067)

MAYRLA CARREIRO LIMA

A HISTÓRIA DO SISTEMA INDO- ARABICO E A INVENÇÃO DO ZERO: A
UTILIZAÇÃO DA HISTÓRIA EM QUADRINHOS COMO PROPOSTA DIDÁTICA

Trabalho de Conclusão de Curso submetido à
Coordenação do Curso de Licenciatura em
Matemática do Instituto Federal de Educação,
Ciência e Tecnologia da Paraíba, como parte
dos requisitos para a obtenção do grau de
Licenciada em Matemática.

BANCA EXAMINADORA

Lilia Santos Gonçalves

Prof. Esp. Lilia Santos Gonçalves - IFPB
Orientadora

Aylla Gabriela Paiva de Araújo

Prof. Ma. Aylla Gabriela Paiva de Araújo - UERN
Coorientadora

Francisco Aureliano Vidal

Prof. – Me. Francisco Aureliano Vidal - IFPB
Avaliador

Francisco Ronald Feitosa Moraes

Prof. – Me. Francisco Ronald Feitosa Moraes - URCA
Avaliador

CAJAZEIRAS

2020

Dedico este trabalho a minha mãe Marluce Carreiro de Almeida Lima por sempre acreditar que esse sonho seria possível.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, por me guiar em todos os momentos da minha vida. A minha família, em especial a minha mãe Marluce, por ter dedicado sua vida inteiramente as suas filhas, sempre apoiando e incentivando minha vida acadêmica e nunca deixando faltar amor. Agradeço também ao meu marido André, minha irmã Maysa, minha sobrinha Sophia e todas as minhas tias.

Ao Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba (IFPB), Campus Cajazeiras, por ofertar esse curso, por proporcionar um ambiente acolhedor. Aos administradores, servidores e funcionários.

As minhas orientadoras, Prof. Lilia Santos Gonçalves e Prof. Aylla Gabriela Paiva de Araújo, por ter aceitado o desafio de me orientar, incentivar, e pelo empenho na elaboração desse trabalho.

Aos professores de Licenciatura em Matemática, principalmente aqueles que fizeram parte da minha formação.

Aos meus colegas de curso Ana Nonato, Valéria Roberto e Weliton Iris, que juntos enfrentamos as dificuldades, superamos desafios e a todos os outros que fizeram parte dessa jornada.

Aos companheiros universitários do ônibus Pombal-Cajazeiras por tantas batalhas enfrentadas para que isso se concretizasse. Em especial a minha amiga Vanessa Nobrega e a todos outros amigos que de alguma forma ajudaram e acreditaram na realização desse sonho.

Agradeço imensamente a todos que de alguma forma contribuíram para essa grande conquista.

*Tudo vem dos sonhos, primeiro sonhamos depois
fazemos.*

Monteiro Lobato

RESUMO

Este trabalho aborda o contexto histórico do surgimento do sistema numérico e a invenção do zero. Tem como objetivo geral fazer um levantamento bibliográfico sobre os principais contribuintes do Sistema Numérico e do zero, fazendo uso da História em Quadrinhos para ensinar o sistema numérico em especial o zero. Outros pontos explorados foram: expor os aspectos relevantes sobre o desenvolvimento do sistema numérico, em especial ao número “zero”, destacar a necessidade de ensinar em sala de aula utilizando história da matemática e apresentar as Histórias em Quadrinhos como recurso didático-pedagógico para os docentes utilizarem em suas práticas em sala de aula, para que junto com seus alunos construa-se conhecimento. Este trabalho se organiza a partir da seguinte questão: Como utilizar as Histórias em quadrinhos como proposta didática para o ensino do sistema numérico, em especial do zero? O trabalho foi desenvolvido com base nas ideias de alguns autores, para estudos do Sistema Numérico e do zero foram: Crilly (2017), Rooney (2012), Eves (2011), Roque e de Carvalho (2012), já para os estudos sobre as História em Quadrinhos foram: Oliveira (2007), Neves (2012), Mendonça(2007). Através das leituras e análises realizadas, mostramos a importância e os benefícios para a aprendizagem dos alunos, ensinar Matemática utilizando-se da História da Matemática e as HQ's.

Palavras-chave: Sistema numérico; Zero; História da Matemática; História em quadrinhos.

ABSTRACT

This work addresses the historical context of the emergence of the numerical system and the invention of zero. Its general objective is to carry out a bibliographical survey of the main contributors to the Numerical System and zero, making use of Comics History to teach the numerical system, especially zero. Other points explored were: to expose the relevant aspects about the development of the numerical system, in particular to the number “zero”, to highlight the need to teach in the classroom used the history of mathematics and to present Comics as a didactic-pedagogical resource for teachers to use in their classroom practices, so that together with their students knowledge is built. This work is organized around the following question: How to use comics as a didactic proposal for teaching the numerical system, especially from scratch? The work was developed based on the ideas of some authors, for studies of the Numerical System and zero were: Crilly (2017), Rooney (2012), Eves (2011), Roque and de Carvalho (2012), already for studies on comics were: Oliveira (2007), Neves (2012), Mendonça (2007). Through the readings and analyzes performed, we show the importance and benefits for students' learning, teaching Mathematics using the History of Mathematics and the HQ's.

Keywords: Numerical system; Zero; History of Mathematics; History in Comic.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Sistema Sexagesimal Babilônio.....	13
Figura 2: Exemplos da Escrita do Sistema Sexagesimal Babilônio.....	14
Figura 3: Evolução dos algarismos	15
Figura 4: Símbolos do Sistema Numérico Egípcios	16
Figura 5: Sistema Numérico Maia	17
Figura 6: Ábaco.....	18
Figura 7: Fala Fibonacci.....	21
Figura 8: Plinpton 322(Tábua de Argila Escrita pelos Babilônios)	22
Figura 9: Documento Pestac	23
Figura 10: Parte 01 Ábaco e o Zero	29
Figura 11: Parte 02 Ábaco e o Zero	29
Figura 12: Parte 01 Olho de Horus	30
Figura 13: Parte 02 Olho de Horus	31

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	10
1 A HISTÓRIA DO SISTEMA NÚMÉRICO DE DIVERSOS POVOS	12
1.1 SISTEMA NÚMÉRICO	12
1.1.1 Povos Paleolíticos.....	12
1.1.2 Sistema Babilônio.....	13
1.1.3 Sistema Indo-Arábico	14
1.1.4 Sistema Numérico do Egito.....	15
1.1.5 Sistema Numérico Maia	16
2. SURGIMENTO DO ZERO.....	18
3. METODOLOGIA.....	24
4. PROPOSTA DIDÁTICA SOBRE A HISTÓRIA DO ZERO.....	27
4.1 PROPOSTA DIDÁTICA	27
4.2 RECURSO DIDÁTICO	28
4.3 HQ DO ZERO	28
CONSIDERAÇÕES FINAIS	32
REFERÊNCIAS	34

INTRODUÇÃO

Considera-se que, desde os primórdios da humanidade até os dias de hoje, a Matemática é essencial na vida de qualquer indivíduo, está presente em nosso cotidiano desde muito cedo, como por exemplo, o dia do nascimento, quando uma mãe espera a vinda de um bebê ao contar dias, semanas e meses para sua chegada. Desta maneira, observamos que a Matemática é uma ciência de grande relevância para raça humana.

A História da Matemática permite conceituar e explicar como surgiram os conceitos matemáticos. De início, sabemos que, para a maioria dos conceitos, não houve um criador, mas estes surgiram da necessidade humana, por exemplo, de contabilizar pertences em diferentes regiões que eram habitadas por povos como os Paleolíticos, Babilônios, Hindus, Arábicos, Egípcios e Maias, os principais contribuintes para a evolução do sistema numérico, levando em conta as diferentes culturas.

Vale ressaltar que os professores de Matemática exercem papel fundamental de transmissão de conhecimentos, podendo utilizar como método a introdução em suas práticas a História da Matemática, a qual ajudará aos alunos terem mais facilidade de aprender a utilidade dos conteúdos, a partir da sua necessidade, do surgimento e análise dos problemas que circundaram sua criação.

Nesse sentido, este trabalho trata-se de um estudo voltado ao âmbito da História da Matemática, ressaltando a história do sistema numérico indo-arábico dando ênfase para o surgimento do zero, que revolucionou a Matemática. Apesar de ser apenas um número, nem sempre foi considerado como tal.

Essas discussões nos levaram a seguinte questão: Como utilizar as Histórias em quadrinhos como proposta didática para o ensino do sistema numérico, em especial do zero? Tem como objetivo geral fazer um levantamento bibliográfico, e propor a História da Matemática como recurso metodológico a ser utilizado pelos professores de matemática em suas aulas. Objetivos específicos foram: expor os aspectos relevantes sobre o sistema numérico em especial ao número “zero”, destacar a necessidade de ensinar em sala de aula utilizado História da Matemática e apresentar as histórias em quadrinhos como recurso didático-pedagógico para os docentes utilizarem em suas práticas em sala de aula, para que junto com seus alunos construa-se conhecimento.

O trabalho está estruturado em três capítulos: No primeiro capítulo, trazemos uma linha do tempo com cada contribuição de diferentes povos que deixaram marcas importantes para a construção do sistema numérico como conhecemos e que refletem na Matemática dos tempos atuais. Contribuições como: as marcas em ossos que representavam quantidade, utilização de símbolos que deram significado os números, início da notação decimal, entre outros.

No segundo momento, apresentamos o surgimento do zero, a partir das ideias de Pinedo (2004), Rooney (2012), Evens (2011), onde é possível identificar a importância do mesmo para o sistema numérico e todo o percurso que levou para se tornar um número.

Para finalizar, no último capítulo propomos uma proposta didática utilizando como recurso didático o gênero textual HQ's (Histórias em Quadrinhos) para que haja uma inovação nas aulas de Matemáticas, utilizando a ludicidade para cativar os alunos a participarem, deixando de lado as aulas rotineiras que estão acostumados a participar.

Assim concluímos que utilização da História da Matemática junto com o recurso didático HQ's, contribui de maneira positiva para aprendizado dos alunos, dessa forma facilitando aprendizagem.

1 A HISTÓRIA DO SISTEMA NÚMÉRICO DE DIVERSOS POVOS

Ao longo do processo histórico da Matemática que nos é apresentada nos dias atuais, muitos povos contribuíram com seus conhecimentos e descobertas, que surgiram a partir das suas necessidades particulares e aspectos culturais. Mais especificamente, em relação ao sistema numérico indo-arábico, pois foi a partir de todo o seu desenvolvimento que surgiu o sistema que utilizamos até os dias de hoje. Neste capítulo discorreremos sobre o seu processo de desenvolvimento histórico.

1.1 SISTEMA NÚMÉRICO

A História da Matemática é uma das mais importantes ferramentas para a compreensão da evolução do conhecimento matemático. Desde a Antiguidade até a modernidade, relevantes estudos impulsionaram o desenvolvimento dessa ciência. E no que se refere aos sistemas numéricos, diversas pessoas com culturas bem distintas utilizavam várias maneiras diferentes para realizar contagem de objetos.

Segundo Eves

Como usualmente se considera como a matemática mais antiga aquela resultante dos primeiros esforços do homem para sistematizar os conceitos de grandeza, forma e número, é por aí que começaremos, focalizando de início o surgimento no homem primitivo do conceito de número e do processo de contar (EVES, 2011, p. 25).

Esse princípio começou quando se teve a necessidade da contagem simples, usando uma maneira usual para saber quantas pessoas existiam em um grupo, quantidade de animais, como a utilização de riscos no barro, nas pedras ou ossos, gravuras em madeira, formando nó numa corda, até mesmo dobrando os dedos. Desta maneira se deu início ao sistema numeral. A seguir falaremos de diferentes culturas que contribuíram para que houvesse evolução do Sistema Numérico.

1.1.1 Povos Paleolíticos

De acordo com Campos e Fuhr (2017) no período de 2 milhões a.C. – 10.000 a.C., mais precisamente na Idade da Pedra Lascada, os habitantes (mais conhecidos por Paleolíticos) que ali moravam começaram a desabrochar os primeiros conhecimentos matemáticos de contagem, não mais utilizando os dedos e sim marcas registradas em ossos onde assinalavam a noção de quantidade. Segundo Neto,

A matemática do homem Paleolíticos Inferior era formada de esquemas mentais que lhe possibilitavam alterar tamanhos, aumentar ou diminuir quantidades e dar formas a paus e pedras, dando-lhes utilidade. Além disso, podiam fazer alguma classificação e seriar atividades. (NETO, 2003, p. 8).

Isso significa que os povos Paleolíticos usavam o que havia a sua volta para registrar o que lhe pertencia, e foi desse modo o início do conhecimento sobre a Matemática para os mesmos. Naquele momento o que mais importava era quantificar seus pertences.

1.1.2 Sistema Babilônio

Conforme Roque e Carvalho (2012) onde atualmente fica situada a Síria, Jordânia e Iraque, há cerca de 2000 a.C. habitavam os babilônios, os mesmos tinham uma escrita Matemática diferente na qual apresentava o número “um” com determinado símbolo, sendo repetido formando os outros algarismos até o “nove”, a partir do “dez” se utilizava outro símbolo para representar, esse método era aplicado até o algarismo “sessenta”, que era representado pelo mesmo símbolo do número um.

O sistema sexagesimal surgiu exatamente por causa da repetição do mesmo símbolo que representava o um e o sessenta. Os Babilônios eram conhecidos por esse sistema de anotação de base sessenta. Mas se observarmos esse sistema era a união da base sessenta e da base dez, levando em consideração que de dez em dez mudava-se os símbolos, assim como mostra a figura 1.

Figura 1: Sistema Sexagesimal Babilônio

┆	1	┆┆	2	┆┆┆	3	┆┆┆┆	4	┆┆┆┆┆	5
┆┆┆	6	┆┆┆┆	7	┆┆┆┆┆	8	┆┆┆┆┆┆	9	◁	10
◁┆	11	◁┆┆	12	◁┆┆┆	13	◁┆┆┆┆	14	◁┆┆┆┆┆	15
◁┆┆┆	16	◁┆┆┆┆	17	◁┆┆┆┆┆	18	◁┆┆┆┆┆┆	19	◁◁	20
◁◁┆	21	◁◁┆┆	22	◁◁┆┆┆	23	◁◁┆┆┆┆	24	◁◁┆┆┆┆┆	25
◁◁┆┆┆	26	◁◁┆┆┆┆	27	◁◁┆┆┆┆┆	28	◁◁┆┆┆┆┆┆	29	◁◁◁	30
◁◁◁┆	31	◁◁◁┆┆	32	◁◁◁┆┆┆	33	◁◁◁┆┆┆┆	34	◁◁◁┆┆┆┆┆	35
◁◁◁┆┆┆	36	◁◁◁┆┆┆┆	37	◁◁◁┆┆┆┆┆	38	◁◁◁┆┆┆┆┆┆	39	◁◁◁◁	40
◁◁◁┆	41	◁◁◁┆┆┆	42	◁◁◁┆┆┆┆	43	◁◁◁┆┆┆┆┆	44	◁◁◁┆┆┆┆┆┆	45
◁◁◁┆┆┆	46	◁◁◁┆┆┆┆	47	◁◁◁┆┆┆┆┆	48	◁◁◁┆┆┆┆┆┆	49	◁◁◁◁◁	50
◁◁◁┆	51	◁◁◁┆┆┆	52	◁◁◁┆┆┆┆	53	◁◁◁┆┆┆┆┆	54	◁◁◁┆┆┆┆┆┆	55
◁◁◁┆┆┆	56	◁◁◁┆┆┆┆	57	◁◁◁┆┆┆┆┆	58	◁◁◁┆┆┆┆┆┆	59	┆	60

Fonte: Roque, 2012, p.49

A seguir na figura 2 podemos ver com mais precisão exemplos da utilização do sistema sexagesimal babilônio na escrita

Figura 2: Exemplos da Escrita do Sistema Sexagesimal Babilônio

Cuneiforme	Leitura dos símbolos em nosso sistema	Valor decimal
Ⅰ < 𐎶	$1;15 = 1 \times 60 + 15$	75
Ⅰ 𐎶	$1;40 = 1 \times 60 + 40$	100
< 𐎶 𐎶 𐎶	$16;43 = 16 \times 60 + 43$	1.003
𐎶 𐎶 << 𐎶 𐎶	$44;26;40 = 44 \times 3.600 + 26 \times 60 + 40$	160.000
Ⅰ << 𐎶 𐎶 Ⅰ <	$1;24;51;10 = 1 \times 216.000 + 24 \times 3.600 + 51 \times 60 + 10$	305.470

Fonte: Roque, 2012, p.51

De acordo com Roque e Carvalho (2012) o relógio que usamos no nosso dia a dia é uma demonstração que usamos o sistema sexagesimal, pois 1 hora equivalem há 60 minutos e 1 minuto equivale há 60 segundos, assim podemos observar que utilizavam de um ícone para representação do numeral um e que de cada dez ícone aparecia uma nova representação, assim sucessivamente até chegar no sessenta que retorna a ícone que representado pelo um, dessa forma notamos que o sistema de base dez está inserido no sistema de base sessenta.

Vale ressaltar que até nos tempos de hoje utilizamos as heranças dos Babilônios, pois o sistema numeral que é utilizado é o de base dez, temos ícones para representar o um até o nove, a partir do número dez, o ícone do numeral um voltar a representar mais com uma colocação diferencial. Uma característica fundamental do sistema decimal é que apesar de ser composto por apenas os ícones 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, os mesmos representam todos os números possíveis.

1.1.3 Sistema Indo-Arábico

O sistema que está presente nas gerações atuais, é nomeado por Sistema Indo-Arábico. Também é conhecido como Sistema de Numeração de base dez. Não diferente do sistema numeral antigo, e igual ao sistema que utilizamos, tem agrupamento de dez em dez. Uma explicação para usar esse agrupamento é que o ser humano comum possui dez dedos e utiliza os mesmo para contar. Na figura 2 apresenta toda a evolução dos algarismos até os dias de hoje

Figura 3: Evolução dos algarismos

HINDU 300 a.C.	-	=	≡	५	८	६	७	५	७
HINDU 500 d.C.	७	७	३	४	५	(७	१	०
ÁRABE 900 d.C.	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹
ÁRABE (ESPAÑHA) 1000 d.C.	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹
ITALIANO 1400 d.C.	1	2	3	4	5	6	7	8	9
ATUAL	1	2	3	4	5	6	7	8	9

Fonte: <https://matematicahistoria.files.wordpress.com/2017/09/md-0000013976.jpg>

Esse sistema leva consigo este nome, segundo Padrão (2008) os hindus foram os criadores e os árabes encaminharam esse conhecimento para Europa.

Na Índia, no século III a.C., eram utilizados atributos para distinguir os números. Marcas em pedras encontradas mostram que foram usados nove símbolos diferentes.

Uma característica importantíssima a ser observada dos hindus era dificuldade de representar grandes números, pois devido cada número possuir uma simbologia, ficaria árduo a escrita. Os mesmos solucionaram esse problema optando escrever os algarismos por extenso, como cita Ifrah:

Mas há muito tempo eles já tinham conseguido contornar a dificuldade, recorrendo para tanto aos nomes de número sânscrito (língua culta hindu que constituiu durante muito tempo, e ainda constitui um vínculo intelectual constante entre os eruditos e sábios com modo de falar diferentes). (IFRAH, 2005, p. 267)

O obstáculo encontrado pelos hindus era a representação dos números maiores, por causa disso utilizaram os números sânscritos para driblar essa necessidade.

1.1.4 Sistema Numérico do Egito

A civilização do Egito antigo, que habitava as margens do rio Nilo, onde encontrava terras férteis, água, alimentos e transporte, foram os criadores do sistema de numeração representados por ícones que levavam o nome de hieróglifos, símbolos tirados da fauna e da flora do Nilo, como mostra a figura 3.

Figura 4: Símbolos do Sistema Numérico Egípcio

Símbolo egípcio	Descrição	Numeração decimal
	Bastão	1
	Calcanhar	10
	Rolo de corda	100
	Flor de lótus	1000
	Dedo apontando	10000
	Peixe	100000
	Homem	1000000

Fonte: Guimarães, 2008, p.35

Segundo Roque e Carvalho (2012), fatos históricos apontam que o desenvolvimento do sistema numérico egípcio e da sua escrita ocorreu por volta do ano 3000 a.C., isto na mesma época do sistema numérico babilônico. Os egípcios também utilizavam o sistema decimal, a unidade 1 era representado por um bastão (traço vertical), para representação de 10 unidades de bastão já era utilizado um osso de calcanhar invertido, assim dez unidades de ossos de calcanhares invertidos era equivalente a rolo de corda que era correspondente a 100 unidades, uma flor de lótus valia por dez laços e assim por diante. Os números eram agrupados de dez em dez, ou seja, são múltiplos de dez, e é por essa razão que o sistema é decimal. Mas, este sistema também não facilitava a escrita de números muito grandes.

1.1.5 Sistema Numérico Maia

A região da América Central, por volta do século I a. C., era habitada por civilizações pré-colombianas, os Maias. As tribos dos Maias já existiam até antes de Cristóvão Colombo descobrir a América.

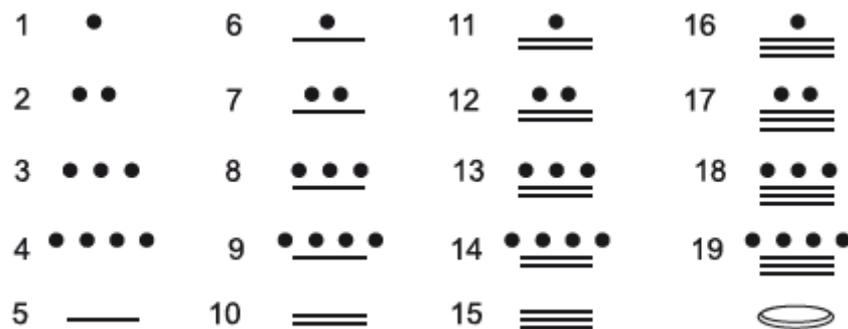
Segundo Silva:

Provavelmente a primeira civilização a florescer no hemisfério ocidental, ocuparam a América Central por mais de vinte séculos e atingiram alto grau de evolução, no que se refere ao conhecimento de matemática e astronomia, capaz de sobrepujar as culturas europeias da mesma época. (SILVA, 2014, p. 1-2)

O sistema numérico utilizado pelos Maias era de base vigésimal. Uma das razões para o uso dessa base, pode ser explicado levando em consideração seu calendário que tinha o tempo contado da seguinte forma, o mês equivalia a 20 dias e o ano era constituído por 18 meses, totalizando assim, 360 dias por ano, o número de dias condiz com o calendário utilizado até hoje.

Outra razão para utilização dessa base era o fato da soma dos dedos das mãos e dos pés serem iguais a vinte, os números mais importantes para eles eram 4, 5 e 20. De acordo com suas ideologias uma mão ou um pé são compostas por 5 dedos que se referia a 5 unidades, o 4 se referia a soma das duas mãos e dos dois pés, desta forma totalizando 20 unidades.

Figura 5: Sistema Numérico Maia



Fonte: Eves, 2011, p.37

Como mostra à figura acima o sistema numérico Maia era constituído por pontos e barras na horizontal, com exceção do zero que era representado numa forma oval com aparência de concha. O ponto significava uma unidade, a união de cinco pontos já era representada por uma barra. Podemos observa que o zero já estava presente no sistema numérico Maia, onde era utilizado consistentemente, diferente dos outros sistemas numéricos apresentado anteriormente a onde o zero não era mencionado.

2. SURGIMENTO DO ZERO

Os diversos povos desenvolveram a Matemática como ciência deixando suas descobertas e aprimorando a de outros povos, esse foi um processo constante para a formação da História da Matemática. Neste capítulo apresentaremos de que forma todas as civilizações mencionadas anteriormente ajudaram para a ampliação dos conhecimentos que trouxeram como resultado importantíssimo o surgimento do “zero”.

Diferentes evoluções aconteceram no âmbito da Matemática e ao se tratar do surgimento do zero, não se sabe ao exato como apareceu só que ao longo do tempo vários nomes foram dados como sunya, cifer, zefir até chegar à nomenclatura atual “zero”. O zero não teve como objetivo de criação ser uma unidade natural, e sim representar o conjunto vazio, por esta razão se torna um número natural, que representava o vácuo.

Diversos povos contribuíram para a evolução do sistema numérico, o qual surgiu da necessidade do homem com a natureza para viver, diariamente, em relação a contagem, o que ajudou a surgir era de quantificar as coisas e ao mesmo tempo o representante que não quantificava.

Segundo Neta, et al(2015) os Hindus que habitavam a Índia por volta de 100 a. C. a 150 d. C., utilizavam um instrumento composto por uma moldura com arames paralelos que representa o sistema decimal (unidade, dezena, centena,...) e cada arame continha elemento de contagem que se deslizava, como pode ser visto na figura 6. Esse dispositivo ficou conhecido como Ábaco e também pode se dizer que foi a primeira calculadora do homem, assim quando não se podia mais contar nos dedos, eles utilizavam essa extensão.

Figura 6: Ábaco



Fonte: Neta, et al, 2015, p. 572

O ábaco foi a ferramenta que contribuiu para origem do zero, como afirma Neta, et al:

No caso, para representar as bases seguintes, a coluna posterior deveria iniciar a contagem, enquanto a anterior estaria vazia. Esta coluna vazia, que na representação dos algarismos seria substituída por um espaço vazio entre eles, seria um princípio para o zero, ao qual designavam como sunya 1, que significa vazio (NETA, et al, 2015, p. 572).

Conseguimos notar como foi o desenvolvimento do zero a partir do ábaco, onde o mesmo manifestou-se através da necessidade de quantificar a coluna que ficou vazia, isso exemplifica o começo desse estudo pelos indianos.

O indiano Brahmagupta (589-668) foi o matemático e astrônomo que enalteceu ainda mais a descoberta do zero, quando o mesmo determinou o zero como um número, dando início às primeiras regras de cálculo da aritmética.

Os princípios estabelecidos pelo indiano eram claros quando se tratava da adição. Como afirma Pinedo (2004), se um determinado número negativo for somado com o zero a soma dos mesmos será igual ao número negativo, do mesmo modo para os números positivos, e o zero somado com o zero será zero.

Já nas operações que sucedem a subtração, ficava um pouco mais complexa e se dividia em quatro casos: a primeira situação, quando um determinado número negativo fosse subtraído do zero, o resultado seria um número positivo; a segunda situação, quando o número for positivo e subtraído do zero, o resultado seria um número negativo, já na terceira e quarta Situações, se o zero for subtraído de um número seja ele positivo ou negativo lhe dará esse mesmo número.

Na multiplicação se qualquer número for multiplicado pelo zero o resultado sempre será zero, vale destacar que usamos esse mecanismo até os dias de hoje. Já na divisão ele não deixa muito claro, mas o indiano enfatizava três momento: o primeiro é uma fração que o numerador fosse um número ou positivo ou negativo e o denominador fosse o zero o resultado seria a mesma fração, no segundo caso era quando o zero estiver no numerador e o denominador fosse um número ou positivo ou negativo, e já no terceiro caso, se o zero estiver ocupando tanto o numerador como o denominador o resultado dessa fração será zero. Brahmagupta teve um empenho em suas ideias, que para o momento vivido por ele eram geniais, mas não condizem com o que temos hoje.

Após 200 anos da morte de Brahmagupta, o matemático indiano Mahavira propôs melhorarias no que já havia sido questionado anteriormente, a interação entre o zero e os demais números na aritmética. Pinedo (2004, p. 28) afirma que “Mahavira (800-870) escreveu a obra-prima *“Ganita Sara Samgraha”* que foi projetado com uma atualização do livro de Brahmagupta”.

De acordo com Mahavira, o zero possui características extraordinárias como por exemplo, na multiplicação de um número qualquer por zero essa solução será o próprio zero, já na subtração o zero tem a função de elemento neutro, qualquer número subtraído por zero mantém-se o mesmo. Já na divisão não ficou muito claro, tanto na teoria de Brahmagupta com na teoria de Mahavira, na qual Mahavira afirmava que a divisão de um número por zero, o resultado será o mesmo número (PÍNEDO, 2004).

Conforme Gundlach:

Essa afirmação parece conter já a essência do conceito de zero como ‘elemento neutro da adição’, e é interessante observar que Mahavira considera que a divisão por zero tem o mesmo efeito que a adição e a subtração de zero – ou seja, que não tem nenhum efeito sobre o número sobre o qual opera, como divisor (GUNDLACH, 1992, p. 13).

De acordo Crilli (2017, p. 7) por volta de 1100 d. C. o matemático Bháskara também se empenhou em demonstrar o comportamento do zero na álgebra e seu manuseio. De acordo com ele, quando houvesse uma divisão de um número por zero, a solução teria como resposta uma quantidade infinita, assim discordando com as ideias do indiano Mahavira.

Segundo Tracanella e Bianchini:

Bhaskara, 300 anos após Mahavira, anunciava que a divisão de qualquer número por zero obteria como resposta o infinito, contrapondo-se à afirmação de Mahavira. Os matemáticos da época evitavam fazer assertivas sobre a divisão, principalmente por zero, pois diziam que não havia sentido (TRACANELLA E BIANCHINI, 2017, p. 124).

Nota-se que apesar de todos os esforços tanto de Bhaskara como de Mahavira, para se explicar a operação da divisão por zero, não fica claro, sempre havendo lacuna sem resposta. Desta forma, gerou desavenças e incertezas entres os matemáticos daquela época (ROONEY, 2012).

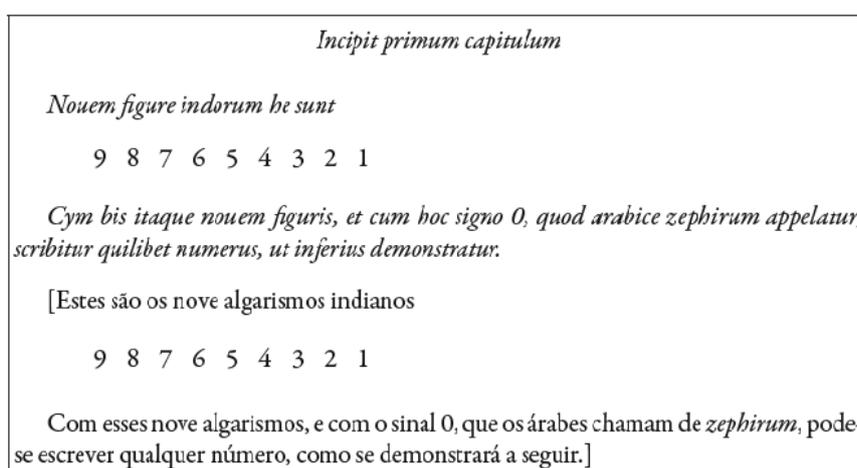
Outro matemático importante para a construção da ideia do número zero, foi o matemático italiano Leonardo Pisa conhecido também por Fibonacci, teve seu primeiro contato com os números hindu-arábicos ainda criança, quando acompanhava seu pai que era comerciante em suas viagens pelo Norte da África.

Para Eves (2011, p. 292) na Idade Média Fibonacci foi conceituado como matemático mais talentoso daquela época. Por volta de 1202 d. C. ao retornar para sua terra natal, já tendo adquirido um amplo conhecimento sobre as táticas dos cálculos indo-arábicos, escreveu sua brilhante obra “Liber Abaci”, na qual mencionou o zero como o símbolo extra, para o sistema

indo-arábico, mas não o considerava um número comum como os outros números 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 e 9.

O italiano Fibonacci mostrou em sua obra (figura 7), os nove algarismos e o zero, que o considerava como um sinal, indicando que a partir deles poderia escrever qualquer número.

Figura 7: Fala Fibonacci



Sentença de abertura do *Liber abaci* de Fibonacci, 1202
(Cortesia da Biblioteca da Universidade de West Virginia)

Fonte: Domingues, 2011, p. 294

Podemos notar que apesar de todo o empenho de Fibonacci com os nove algarismos e também o zero, todos os seus esforços não almejou o êxito com relação aos estudos dos indianos Brahmagupta, Mahavira e Bhaskara.

Por volta de 3000 a. C. os egípcios possuíam um sistema de ideias e cálculo sobre frações que levava o nome de Olho Horus, por diversos tempos os negociantes da região mediterrânea utilizavam esses métodos em seus cálculos (PINEDO, 2004). Parte dos egípcios, acreditava que existia uma comunicação com entidades espirituais ou forças sobrenaturais que transmitiam mensagens, para utilizar frações binárias com o zero e o 1, que possuíam um significado diante dessa crença, o 1 representava a pureza absoluta e o zero a impureza.

Tábuas de argila escritas pelos babilônios (figura 8), trazem marcos históricos que possivelmente explicam como o zero surgiu. Na Mesopotâmia, o sistema que deu origem ao zero, foi a utilização do sistema posicional dos números.

Este sistema conforme Rooney (2012, p. 19) trata-se “(...) de um sistema de agrupamento multiplicativo, como o chinês, omitindo os caracteres que representam 10,100 e assim por diante, dependendo somente da posição dos numerais para indicar seu significado”.

Para que não acontecesse falha, o zero teria que existir, e assim sem ele não tinha como especificar números como 13, 103 e 130.

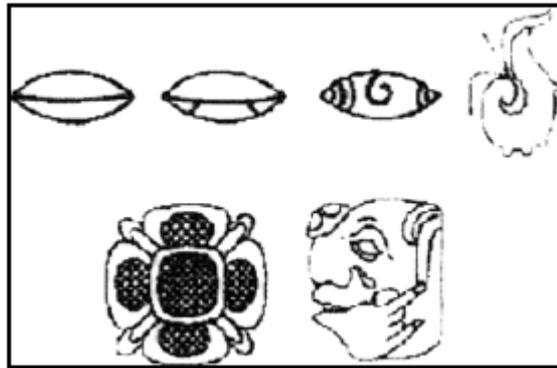
Figura 8: Plinpton 322(Tábua de Argila Escrita pelos Babilônios)



Fonte: Roque, 2012, p.45

Diferente dos babilônios, a civilização grega não tinha conhecimento sobre o zero, por isso não o utilizavam no sistema posicional. Um indício que comprova que não havia princípio, e que sua Matemática estava fundamentada na geometria, o livro “Elementos” de Euclides, é um grande exemplo, onde parte dele indica que precisam de números que representasse um algo, como por exemplo, comprimento de segmento de reta.

Além de todas essas civilizações que ajudaram a desenvolver o sistema posicional como o zero, a civilização Maia contribui com essa evolução, fato históricos como um artefato chamado de Uaxactun, é a prova mais concreta de um documento deixado escrito contendo o zero, no qual na base vigésima o mesmo indicava a inexistência de uma ou mais ordens. Essa existência tá presente em parte desse arquivo que leva o nome de Pestac datado de 665 d. C (Pinedo, 2004).

Figura 9: Documento Pestac

Fonte: Pinedo, 2004, p. 26

Os caracteres que compõem a linha da figura acima superior eram utilizados em manuscritos gravados em madeira também conhecidos por códices, desenhos como de um caracol ou conchas, devido ambos simbolizarem o fim de algo, era quem representava o zero, fontes históricas indica que xixim era o nome dado ao zero pelos Maias devido ao seu significado que era concha.

Já na linha abaixo da Figura 9, a primeira gravura representa uma flor que é ícone do calendário sagrado Maia e a segunda, o rosto humano usados em monumento, como por exemplo Uaxactun, na qual trazia consigo a representação de deuses do mundo das trevas.

3. METODOLOGIA

Desenvolvemos uma pesquisa de caráter qualitativo, visando um aprofundamento teórico do Sistema Numérico e do Surgimento do Zero, tem natureza básica, pois contribui para a ciência, mas não tem uma aplicação prática. Assim, fizemos uma revisão bibliográfica de algumas obras para mostrar como surgiu o Sistema Numérico dando uma ênfase ao surgimento do zero.

Para a revisão bibliográfica foi feita uma busca em dois momentos: primeiro, usando a expressão Sistema Numérico, Surgimento do Zero e, em um segundo momento, utilizando a expressão Histórias em Quadrinhos na Matemática (HQ's). Para tal, usamos os seguintes bancos de dados acadêmicos: Google, Google Academic, Scielo e os livros: 50 ideias de matemática que você precisa conhecer, Tony Crilly (2017); A história da Matemática, Anne Rooney(2012); Introdução à história da matemática, Howard Eves (2011); Tópicos de história da matemática, Tatiana Roque e João Bosco Pitombeira de Carvalho (2012).

A metodologia de pesquisa bibliográfica, de acordo com Lakatos e Marconi (2003, p. 183) é um tipo de pesquisa que engloba todos os trabalhos realizados acerca do tema de estudo, fazendo com que o pesquisador esteja por dentro de todos os trabalhos escritos, sejam eles, jornais, revistas, teses, monografias e entre outros.

Para Manzo (1971, p. 32), a bibliografia pertinente "oferece meios para definir, resolver, não somente problemas já conhecidos, como também explorar novas áreas onde os problemas não se cristalizaram suficientemente" e tem por objetivo permitir ao cientista "o reforço paralelo na análise de suas pesquisas ou manipulação de suas informações" (TRUJILLO, 1974, p. 183).

Ainda segundo Lakatos e Marconi (2003, p. 183), a pesquisa bibliográfica não é mera repetição do que já foi dito ou escrito sobre certo assunto, mas propicia o exame de um tema sob novo enfoque ou abordagem, chegando a conclusões inovadoras.

Fontelles (2009, p.11), afirma que os procedimentos técnicos adotados em pesquisa científica, referem-se a qual técnica utilizar para obter os resultados previstos e imprevistos no projeto, entre as técnicas mais comumente utilizadas pode-se destacar a pesquisa bibliográfica.

Assim, o trabalho foi desenvolvido com base em alguns autores que desenvolveram estudos acerca do: Sistema numérico; Surgimento do zero; HQ's. Através das leituras e

análises realizadas, mostramos a importância e o quão benéfico é seu conhecimento e utilização para a aprendizagem dos alunos, utilizando-se a História da Matemática e as HQ's para ensinar Matemática. Neste contexto, essa pesquisa apresenta vantagens e desvantagens. De acordo com Gil,

A principal vantagem da pesquisa bibliográfica reside no fato de permitir ao investigador a cobertura de uma gama de fenômenos muito mais ampla do que aquela que poderia pesquisar diretamente. Essa vantagem torna-se particularmente importante quando o problema de pesquisa requer dados muito dispersos pelo espaço. (GIL, 2008, p. 45)

Assim, esse tipo de pesquisa é importante, visto que podemos estudar uma gama de informações, bem maiores, de tempos passados, assuntos históricos, que sem esse tipo de pesquisa não seria possível conhecer, enquanto informações tão importantes para fundamentar trabalhos futuros, a partir dos já existentes. Porém, é necessário um trabalho minucioso de análise, visto serem trabalhos datados de tempos passados, é necessário saber se essas informações ainda são válidas e se ainda se conectam com os tempos de hoje.

Ao tratar e trazer um embasamento teórico sobre a pesquisa bibliográfica, vamos agora inferir um pouco sobre o que é um recurso didático, pois é necessário para o desenvolvimento desse trabalho.

De acordo com Souza (2007, p. 111), “recurso didático é todo material utilizado como auxílio no ensino-aprendizagem do conteúdo proposto para ser aplicado pelo professor a seus alunos”. Ou seja, os recursos didáticos são os métodos pedagógicos que são utilizados pelos professores, dentro da sua metodologia, como suporte nas aulas, para melhorar o ensino e aprendizagem dos discentes.

Ademais, para utilizar um recurso didático é importante mostrar exemplos deste recurso, conteúdos a serem abordados, materiais que serão utilizados e um percurso cronológico a ser seguido, para ficar claro e instigar o interesse do aluno em construir o conhecimento.

De acordo com Costoldi e Polinarski (2009, p. 2), “os recursos didáticos são de fundamental importância no processo de desenvolvimento cognitivo do aluno”, uma vez que desenvolve a capacidade de observação, aproxima o educando a realidade e permite com maior facilidade a fixação do conteúdo e, conseqüentemente, a aprendizagem de forma mais efetiva, onde o educando poderá empregar esse conhecimento em qualquer situação do seu dia-a-dia.

Diante do exposto, este trabalho engloba a pesquisa bibliográfica sobre a História da Matemática e o recurso didático às HQ's, onde através dos dados bibliográficos, passamos a

conhecer a história do surgimento dos números, as HQ's e a sua relação com conteúdos da Matemática, podendo perceber como a utilizaremos como um recurso didático para o ensino e aprendizagem dos alunos em Matemática.

4. PROPOSTA DIDÁTICA SOBRE A HISTÓRIA DO ZERO

Um dos principais objetivos da Matemática é resolver problemas de forma prática e eficaz. Os professores exercem papel fundamental no ensino, pois são responsáveis por possibilitar a aprendizagem dos conteúdos de maneira simples, clara, objetiva, coesa e coerente. Somados a isso a metodologia e os recursos utilizados pelos professores são o ponto chave para a relação professor-aluno-aprendizagem.

Neste capítulo, trabalhamos uma proposta didática que tem como base a utilização pelos docentes em suas aulas da História da Matemática e das HQ's (Histórias em Quadrinhos) como recursos didático-pedagógicos.

4.1 PROPOSTA DIDÁTICA

Atualmente os professores de Matemática vem se preocupando com a didática que é utilizada em sala de aula, pois acaba configurando um grande déficit de aprendizagem nos conteúdos de Matemática. Não se tem ao certo um método universal e eficaz dos professores ensinar aos alunos, mas temos conhecimento da junção de diversos fatores que acarretam as dificuldades de aprendizagem dos alunos. Assim, é muito importante que os docentes, estudem técnicas para que se evolua o aprendizado de seus alunos.

Segundo Oliveira (2007)

Ensinar Matemática é desenvolver o raciocínio lógico, estimular o pensamento independente, a criatividade e a capacidade de resolver problemas. Nós como educadores matemáticos, devemos procurar alternativas para aumentar a motivação para a aprendizagem, desenvolver a autoconfiança, a organização, a concentração, estimulando a socialização e aumentando as interações do indivíduo com outras pessoas (OLIVEIRA, 2007, p. 5).

É de grande importância que os professores sempre busquem desenvolver essas alternativas, independentemente da circunstância da sua sala de aula, prezando sempre pelo aprendizado do alunado. Apresentaremos um artifício que beneficiará os estudantes, no nosso caso trabalhamos com foco na história do surgimento do zero utilizando o gênero textual HQ's como proposta de ludicidade e inovação nas aulas de Matemática. Nossa proposta didática vem justamente unir HQ's com conhecimentos históricos da Matemática, que ajudarão os alunos terem uma melhor compreensão dos conteúdos estudados.

4.2 RECURSO DIDÁTICO

Histórias em quadrinhos ou também conhecido por HQ's é o recurso didático que vamos apresentar como sugestão para os docentes, por ser um artifício de fácil acesso e baixo custo, disponíveis nas plataformas digitais.

Relatos como o de Silva, mostra a soma de diversos fatores que contribuem com a aprendizagem,

A facilidade de acesso, aliada ao fato de tratar-se de uma leitura interessante, envolvente, questionadora, instigante, justifica o emprego de quadrinhos para mediar o ensino escolar, permitindo empreender discussões com certo rigor científico, a partir de elementos da vida diária (SILVA, 2010, p. 38).

HQs tem como particularidade a sua linguagem, pois é de fácil compreensão devido ter poucos componentes envolvidos, com afirma Junior (2002, p. 17), “as histórias em quadrinhos têm como elementos personagens, tempo, espaço e ação”. Dessa forma os leitores conseguirão interpretar mais facilmente o que lhe são apresentados.

Podemos destacar que HQ's é um mecanismo muito poderoso para os professores utilizarem em suas salas de aula, nos quais o mesmo desperta em seus alunos um prazer pelo estudo de uma forma diferente, onde a mesma envolverá diversas esferas: como a leitura, interpretação de imagens, apresentação de conteúdo, entre outros.

De acordo com Mendonça,

Reconhecer e utilizar histórias em quadrinhos como ferramenta pedagógica parece ser fundamental, numa época em que a imagem e a palavra, cada vez mais, as associam para a produção de sentido nos diversos contextos comunicativos (MENDONÇA, 2007, p. 207).

É de grande importância que os docentes utilizem de ferramentas pedagógicas, para torna suas aulas mais criativas, cativando seus alunos e promovendo uma aprendizagem eficaz.

4.3 HQ DO ZERO

A seguir mostraremos modelos de Histórias em Quadrinhos envolvendo o contexto histórico da Matemática, que pode servir de exemplo para os professores utilizarem em suas salas.

Um dos principais fatores favoráveis quando se utiliza HQ's é a questão da contextualização dos conteúdos, onde o conteúdo deixa de ser ensinado de maneira tradicional, e passar ser apresentado de modo atrativo para seus alunos, no qual estimula a

participação dos mesmos gerando discussões sobre o assunto trabalhado. De acordo com Neves,

Integrando um determinado tema a uma linguagem agradável, mais próxima do educando. Essa estratégia pode ser usada no intuito de quebrar o paradigma de conteúdo de difícil compreensão para a maioria dos alunos, buscando uma abordagem mais lúdica que pode facilitar a construção de uma aprendizagem significativa (NEVES, 2012, p. 20).

Na maioria das vezes os alunos apresentam dificuldades nos conteúdos, pois não os compreendem devido ao uso da linguagem formal. As HQ's são ótimas estratégias, pois além de trabalhar com um vocabulário mais simples, também contribui muito com a sua parte visual, de modo que os discentes tenham desempenhos melhores no aprendizado.

Figura 10: Parte 01 Ábaco e o Zero



Fonte: Autoria Própria, adaptado de Neta, et al (2015)

Figura 11: Parte 02 Ábaco e o Zero



Fonte: Autoria Própria, adaptado de Neta, et al (2015)

As figuras 10 e 11 são HQ's que relatam um contexto histórico do Ábaco e do Zero, nelas são apresentados diálogos entre um professor e um aluno sobre o Ábaco sendo abordado a primeira calculadora e quem a criou, que foram os Hindus. A partir de exemplos como esse, os professores podem ensinar as linguagens: verbal e não-verbal.

Nesse caso, as figuras 10 e 11 podem inspirar os alunos a questionarem mais durante as aulas de matemática aos seus professores, assim diminuindo incertezas que possam surgir nas apresentações dos assuntos.

Um fator também importante para utilizar HQ's, é que podemos avaliar nosso alunado a partir delas, utilizando as mesmas em enunciados de questões Outra maneira é promover a confecção das HQ's, possibilitando abordar tanto a questão do trabalho em grupo entre os alunos, como a criatividade e o uso de recursos digitais, tornando o estudo mais prazeroso.

Além disso, não poderíamos esquecer de mencionar o incentivo à leitura, estimulando nos estudantes o prazer pela leitura, pois uma boa leitura é um fator essencial para um bom desenvolvimento, independentemente da matéria a ser estudada.

Podemos observar que as HQ's são um recurso didático que vem se destacando ao longo do tempo, juntamente com esse desenvolvimento, surgiu diferentes softwares para aperfeiçoamento dessas construções, os quais possibilitam que o usuário tenha um grande leque de opções, desde o cenário, até os personagens. Como mostram as figuras 12 e 13 abaixo.

Figura 12: Parte 01 Olho de Horus



Fonte: Arquivo do autor

Figura 13: Parte 02 Olho de Horus

Fonte: Arquivo do autor

As tirinhas acima relatam uma crença que os povos egípcios tinham com os números zero e um. A narração dessa tirinha ficou por conta da Egípcia Isis, com o cenário com componentes do antigo Egito. Para a criação dessa tirinha optamos pelo uso do software StoryboardThat.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A História da matemática tem papel de conceituar como foi o processo de formação e evolução dos conceitos matemáticos. No que se trata do Sistema Numérico podemos observar que a necessidade vivida daqueles diferentes povos, em diversas gerações, foi da onde adquirimos os primeiros conhecimentos matemáticos, que até os dias de hoje utilizamos.

O surgimento do zero é outro fator importantíssimo que aconteceu na formação do sistema numérico, onde o mesmo ocasionou várias reflexões em seus diversos criadores, pois de início os algarismos eram limitados, só a partir da sua chegada que foi surgindo a possibilidade de novos números. E foi também por causa da necessidade daqueles grupos de não quantificar o que tinha que surgiu o zero. Enxergamos hoje que a Matemática não teria sentido se não houvesse o zero, estando presente em todos os conteúdos desde os mais simples até os mais complexos.

É de suma importância que os professores de Matemática ensinem conteúdos utilizando a Histórias da Matemática, possibilitando que seus alunos obtenham um melhor desenvolvimento, fazendo com que tenham uma melhor interpretação dos assuntos apresentados em aula.

Utilizar novas metodologias e recursos didáticos é extremamente importante para que obtenhamos resultados positivos no processo de ensino e de aprendizagem. As histórias em quadrinhos aliadas com a História da Matemática são ferramentas capazes de proporcionar uma aprendizagem de qualidade. Dessa forma a proposta didática apresentará vários pontos positivos, onde possibilita ao professor inserir em diferentes conteúdos em sua sala de aula, além de proporcionar ao aluno a possibilidade de descrever um contexto histórico, estimular a leitura e também a produção textual, e pode ser visto como forma avaliativa, fazendo com que os alunos aprenda de maneira prazerosa.

O trabalho propõe como exemplo a utilização de histórias em quadrinhos como proposta didática para o ensino da História da Matemática, no qual os docentes tem possibilidade de trabalhar com estudantes de diferentes faixas etárias, apresentado diversos contextos com diferentes personagens e localidades, fazendo com que os mesmos embarquem numa história, utilizando da sua imaginação para formar conhecimentos úteis na aprendizagem.

Podemos concluir que esse trabalho é de grande relevância para os docentes da Matemática, e contribui diretamente para minha carreira acadêmica enquanto futura docente, visto que é um recurso metodológico prático a ser conhecido pelos profissionais da

educação, possibilitando também uma reflexão sobre as práticas pedagógicas utilizadas em sala de aula, e como podem ser implementadas novas estratégias para melhorar o processo de ensino e de aprendizagem fazendo com que o ensino melhore e o aluno consiga evoluir sua aprendizagem de maneira satisfatória.

REFERÊNCIAS

- AIUB, Monica. **Interdisciplinaridade:** da origem à atualidade. *O Mundo da Saúde*. Palestra apresentada no I Fórum de Reabilitação do Centro Universitário São Camilo, em 18.03.2006. São Paulo: 2006; jan/ mar 30 (1): 107-116.
- AIRES, L. M. **Uma história da Matemática:** dos primeiros agricultores a Alan Turing, dos Números ao Computador. Lisboa: Edições Sílabo, 2010.
- BOCHNIAK, Regina. **Questionar o conhecimento: interdisciplinaridade na escola.** 2 Edição. Editora Loyola. Soa Paulo, 1998.
- CAMPOS, Mauro Forlan Duarte; FUHR, Ingrid Lilian. **As origens da Matemática e os variados modos de operação com seus conceitos.** PROJEÇÃO E DOCÊNCIA, v. 8, n. 1, p. 79-90, 2017.
- COSTOLDI, R.; POLINARSKI, C. A. **Utilização de recursos didático- pedagógicos na motivação da aprendizagem.** I Simpósio Internacional de Ensino e Tecnologia. 2009.
- CRILLI, Tony. **50 ideias de matemática que você precisa conhecer / Tony Crilli;** [tradução Helena Londres]. – 1. ed. – São Paulo: Planeta, 2017.
- DE LIMA NETA, Emília Gonsalves et al. **A criação do número zero contextualização histórica, conceitos e aplicações.** 2015.
- EVANS, A. J. "Mycenaean Cyprus as illustrated in the British Museum excavations." *Journal of the Anthropological Institute of Great Britain and Ireland* (1900): 199-220.
- EVES, Howard. **Introdução à história da matemática/** Howard Eves; tradução Hygino H. Domingues. 5ª ed.-Campinas, SP: Editora da UNICAMP, 2011.
- FONTELLES, Mauro José, Marilda Garcia Simões, Samantha Hasegawa Farias e Renata Garcia Simões Fontelles. Scientific research methodology: Guidelines for elaboration of a research protocol. *Revista Paraense de Medicina*, 23 (3), 2009.
- GUIMARÃES, F. **Reflexões sobre o zero.** In: X – EBRAPEM, Belo Horizonte. Minas Gerais, 2006.
- GUNDLACH, B. H. **História dos números e numerais.** São Paulo: Atual: 1992.
- GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social.** 6. ed. - São Paulo: Atlas, 2008.
- IFRAH, Georges. **Os números:** história de uma grande invenção/ O Georges Ifrah: tradução de Stella Maria de Freitas Senra: revisão técnica Antonio José Lopes, Jorge José de Oliveira. – 11.ed. – São Paulo: Globo, 2005.
- LAKATOS, E. M. MARCONI, M. A. **Fundamentos de metodologia científica.** 5. ed. - São Paulo : Atlas 2003.

- MARTINES, Viviane Mantovani. **Monografia: Base de Numeração e o Sistema Binário.** Mestrado Profissional em Matemática – PROFMAT, Universidade Federal da Grande Dourados – UFGD, 2019.
- MANZO, A. J. Manual para la preparación de monografías: una guía para presentar informes y tesis. Buenos Aires: Humanitas, 1971.
- MENDONÇA, M. R.S. **Um gênero quadro a quadro: a história em quadrinhos.** In: DIONÍSIO, A. P.; A. R. Machado e BEZERRA, M. A. Gêneros textuais & ensino. 5. ed. Rio de Janeiro: Lucena, 2007
- MIYASCHITA, W. Y. **Sistemas de Numeração:** Como funcionam e como são estruturados os números. Bauru, 2002.
- NETO, Ernesto Rosa. **Didática da Matemática.** Série Educação. 11 ed. São Paulo: Editora ÁTICA, 2003.
- NEVES, Sílvia da Conceição. **A história em quadrinhos como recurso didático em sala de aula.** 2012. 30 f., il. Monografia (Licenciatura em Artes Visuais) —Universidade de Brasília, Universidade Aberta do Brasil, Palmas-TO, 2012.
- OLIVEIRA, Sandra Alves de. O lúdico como motivação nas aulas de Matemática. Pedagoga e especialista em Matemática e Estatística, professora no Departamento de Educação de Guanambi, BA, Uneb. Endereço eletrônico: soliveira4@hotmail.com Artigo publicado na edição nº 377, jornal Mundo Jovem, junho de 2007.
- PADRÃO, Darice Lascala et al. A origem do zero. **Mestrado Profissional em Ensino da Matemática. Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. PUC/São Paulo, 2008.**
- PINEDO, Christian. **História do Número Zero.** Revista Tecnologia e Humanismo. Curitiba-PR, v. 18, p. 26-27, 2004.
- ROONEY, Anne. **A história da Matemática- Desde a criação das pirâmides até a exploração do infinito.** -São Paulo: M.Books do Brasil Editora Ltda, 2012.
- ROQUE, Tatiana. **História da matemática.** Editora Schwarcz-Companhia das Letras, 2012.
- ROQUE, Tatiana; DE CARVALHO, João Bosco Pitombeira. **Tópicos de história da matemática.** 2012.
- SILVA, M. F. da; FROTA, M. C. R. Uma experiência com modelos da trigonometria associados a situações práticas. In: Anais do X Encontro Nacional de Educação Matemática.[S.l.: s.n.], 2010.
- SILVA, Manoela Aleixo Zaninetti. **Civilização Maia: Matemática e Mitologia.** UFJF, 2014.
- SOUZA, S. E. **O uso de recursos didáticos no ensino escolar.** In: I Encontro de Pesquisa em Educação, IV Jornada de Prática de Ensino, XIII Semana de Pedagogia da UEM: “Infância e Práticas Educativas”. Arq Mudi. 2007. Disponível em: <

http://www.pec.uem.br/pec_uem/revistas/arqmudi/volume_11/suplemento_02/artigos/019.pdf
>. Acesso em: 12 de Jan. de 2013.

TRACANELLA, Aline Tafarelo; BIANCHINI, Barbara Lutaif. **Os conhecimentos docentes e as operações matemáticas envolvendo o número zero**. Revista de Produção Discente em Educação Matemática. ISSN 2238-8044, v. 6, n. 1, 2017

TRUJILLO, A. F. **Metodologia da ciência**. 3. ed. Rio de Janeiro: Kennedy, 1974.