

MATEMÁTICA ESCOLAR E MATEMÁTICA MATERNA: NÚMEROS E OPERAÇÕES DO POVO INDÍGENA MAIA¹

Vanessa Faoro²

Resumo

Esta pesquisa aborda o contexto e o conhecimento da civilização do povo Maia, tendo por objetivo um enfoque específico da matemática desse povo, analisando sua história, habilidades, juntamente com o seu sistema de numeração e as operações, relacionando como isso contribui no ensino da matemática, buscando discutir e identificar as potencialidades de exploração dos seus conhecimentos matemáticos utilizados no dia a dia desse povo. O propósito é relacionar a matemática escolar com a matemática materna do povo indígena Maia. Esta investigação busca, teoricamente, respaldo nos referenciais da Etnomatemática do autor Ubiratan D'Ambrosio (2001), juntamente com Berthold Riese (2002). Metodologicamente, inseriu-se em uma perspectiva qualitativa e foi efetuada por meio de uma entrevista com um descendente do povo Maia, análise de livros didáticos da 5ª série do Ensino Fundamental e artigos referentes às operações matemáticas desse povo indígena. A análise dos dados apontou que as operações da matemática do povo Maia podem ser inseridas no ensino, na matemática escolar, abrangendo a importância de considerar nas escolas o conhecimento e a interculturalidade de outros povos. Além disso, a matemática dos Maias mostra um interessante sistema de numeração, pelas operações, conteúdos que podem ser levados à sala de aula, interrelacionando a matemática de um povo e a matemática escolar.

Palavras chave: Sistema de Numeração. Operações. Etnomatemática. Educação Matemática. Povo Indígena Maia.

Introdução

O artigo possibilita uma visão global do fluxo de informações sobre a etnomatemática, destacando a compreensão, o conhecimento e a relação da matemática com diferentes culturas de etnias. Trabalharmos em sala de aula, analisarmos com os alunos estudos feitos de outras culturas acaba reforçando nossas próprias ideias acerca da educação. Até para termos uma ampla visão do conhecimento e de como foi construído, o que possibilita pontuarmos novas observações sobre ações futuras. Desta forma, nós como professores, podemos oferecer aos nossos alunos, instrumentos comunicativos, analíticos e materiais para que possam se colocar, com capacidade crítica, numa sociedade multicultural.

A proposta pedagógica da etnomatemática é fazer da matemática algo vivo, lidando com situações reais no tempo - agora e no espaço - aqui. E, através da crítica, questionar o aqui e o agora. Ao fazer isso, mergulhamos nas raízes culturais e praticamos dinâmicas culturais. Estaremos, efetivamente, desta forma, reconhecendo na educação a importância das várias culturas e tradições na formação de uma nova civilização. A construção do saber

¹ Este texto foi elaborado para o Componente Curricular Prática de Ensino s/f Estágio Supervisionado V: Trabalho de Sistematização do Curso em Matemática – Licenciatura da UNIJUÍ – Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul.

² Graduanda do Curso de Matemática – Licenciatura da UNIJUÍ – Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul.

começa desde os povos da antiguidade. É bom para o aluno ter essa visão o que está diretamente implicando, na compreensão do desenvolvimeto histórico, e este, associado a matemática, englobando a evolução do conhecimento.

Segundo o texto da Univesidade Federal Rural do Rio de Janeiro, conforme fiz a leitura, expressa que:

[...] o prefixo Etno se refere a Etnia, isto é, a um grupo de pessoas de mesma cultura, língua própria, ritos próprios, etc. No Brasil, por exemplo, temos uma quantidade muito grande de grupos étnicos. Se pensarmos somente os índios, hoje tem-se como certo a existência de 153 tribos diferentes, 153 culturas com línguas próprias. Todas as culturas e povos, com o passar dos anos desenvolveram métodos para explicar, conhecer, transformar e, principalmete entender a própria realidade, como um processo natural, constante, na evolução e no crescimento de qualquer espécie. (ROSA; OREY, s/d,p.09)

Dessa maneira, compreende-se que a etnomatemática é uma área entendida como um programa interdisciplinar. No qual a palavra foi cunhada da junção dos termos *techné*, *mátema* e *etno*. De acordo com Ubiratan D'Ambrósio, etnomatemática, no seu texto “O Programa Etnomatemática” expressa um

[...] comportamento alimentado pela aquisição de conhecimento, de fazer(es) e de saber(es) que lhes permitam sobreviver e transcender, através de maneiras, de modos, de técnicas, de artes (*techné* ou 'ticas') de explicar, de conhecer, de entender, de lidar com, de conviver com (*mátema*) a realidade natural e sociocultural (*etno*) na qual ele, homem, está inserido (D'AMBROSIO, 2004, p. 01).

Diante disso, a Etnomatemática possibilita analisar as existências de outras matemáticas, de outros povos como os Maias, na qual para alguns autores, eles foram grandes matemáticos, conforme o artigo *Etnomatemática das Esteiras Sagradas Maias*:

Esta civilização é reconhecida pelos padrões que encontraram nas observações que fizeram sobre o universo, no desenvolvimento das relações matemáticas e, no sistema simbólico e sagrado que desenvolveram para representar estes padrões (ROSA; OREY, s/d, p.09).

O multiculturalismo³ dos Maias, no seu ambiente é constituído da sabedoria desenvolvida, ao longo dos anos, no seu dia a dia, levando sempre em conta a transmissão e o significado desse conhecimento.

Neste artigo, mostraremos o contexto e o conhecimento do povo Maia, buscando compreender sua matemática, abrangendo o sistema de numeração, as operações, analisando qual parte desta matemática está presente no dia-a-dia dos alunos através de uma análise dos

³ Multiculturalismo: termo que descreve a existência de muitas culturas numa localidade, cidade ou país, sem que uma delas predomine, porém separadas geograficamente. Diversidade étnica e racial, novas identidades políticas e culturais.

livros didáticos da 5ª série do Ensino Fundamental. O propósito é relacionar a matemática escolar com a matemática materna do povo indígena Maia. Para tanto, buscamos respaldo nos referenciais da Etnomatemática do autor Ubiratan D'Ambrosio (2001), juntamente com Berthold Riese (2002), em seu livro *“Los Mayas”*. Inserindo uma perspectiva qualitativa, abrangendo registros da cultura, focalizando conceitos matemáticos do povo Maia e como isso nos ajuda a pensar sobre o ensino de números e operações no Ensino Fundamental, na educação matemática escolar.⁴

Procedimentos Metodológicos

Como referencial sobre a história do Povo Maia, tomamos como fonte o livro *Los Mayas* de Berthold RIESE (1995) e uma vídeo-entrevista com um descendente do povo Maia, que vive na Guatemala e tem contato direto com esse povo. Pretendemos compreender a história do povo Maia, seus registros matemáticos, seus inventos, pois estes entendimentos são relevantes no embasamento da presente investigação. Com o meu intercâmbio de graduação em Madrid (1º semestre de 2011), tive o privilégio de conhecer esse descendente do povo Maia, que vive na Guatemala e tem contato direto com esse povo. Devido ao contexto desta pesquisa e a esta aproximação, fizemos uma vídeo-entrevista com ele, a qual posteriormente foi transcrita.

Após, entrar na história do Povo Maia, abordaremos o principal objetivo deste artigo, como fonte documental, foi realizada uma pesquisa/análise em livros didáticos da 5ª série do Ensino Fundamental: DANTE: Tudo é matemática (2005) e GIOVANNI & GIOVANNI JR: Pensar & Descobrir (2005). A análise foi feita, no bloco de Números e Operações, com o objetivo de identificar como os autores trabalham com o sistema de numeração Maia, considerando a história desse povo indígena. No decorrer, estabelecemos relações entre a matemática escolar e a matemática materna, demonstrando as potencialidades e contribuições que o povo indígena Maia pode nos trazer de conhecimento matemático para o nosso dia-a-dia, e como pode este ser aplicando em sala de aula.

Após entrar na história do Povo Maia, a investigação abrange um fator muito importante para o ensino da matemática que é o raciocínio lógico-matemático dos Maias, enfatizado e analisado através da publicação de Luis Fernando Magaña, na revista de

⁴ Educação Matemática: estudo das relações de ensino e aprendizagem de Matemática, analisando e demonstrando a diversidade de contextos culturais dentro da matemática, onde há diferentes modos de pensar, agir, concretizar ideias, reproduzindo conhecimentos matemáticos.

Ciências, na Universidade do México (UNAM), a matemática materna do povo Maia. Esse foco se relaciona com as operações matemáticas no ensino da Matemática, em que nos leva a discussão do material e suas possibilidades de inserção nas escolas, trabalhando a interculturalidade⁵ da matemática materna e da matemática escolar.

Povo Maia/história

A civilização Maia que surgiu há mais de 3.000 anos e é reconhecida pelos padrões que encontraram nas observações sobre o universo, no desenvolvimento das relações matemáticas e, no sistema simbólico e sagrado que desenvolveram para representar estes padrões. Quando os espanhóis conquistaram a América Central por volta do ano 1.500, eles destruíram quase que totalmente os artefatos e livros produzidos pela civilização Maia, incluindo os ícones e os textos religiosos. Ao contrário do mito popular, o povo Maia nunca desapareceu, pois estima-se que existem 1,2 milhões de Maias vivendo no sul do México e que aproximadamente 5 milhões deles estão espalhados na península de Yucatan e em comunidades urbanas e rurais em Belize, Guatemala, Honduras e El Salvador.

Segundo RIESE, Berthold em seu livro *“Los Mayas: História, Cultura e Religión”* (1995, p. 16-18), os Maias construíram grandes tabelas de cálculos astronômicos sobre o eclipse solar e visibilidade do planeta Vênus (dessas tabelas surgem grande parte das 7 profecias⁶). Descobriram um sistema de números mágicos e sagrados para a criação divina, através da confecção de esteiras, que se tornaram conhecidas por seus números, significados e poder. No preâmbulo do livro *Popol Vuh*, a Grande Mãe e o Grande Pai estavam interessados em criar todas as coisas materiais do mundo. Eles também eram conhecidos como o Casal Criador, como argumenta o descendente do povo Maia:

Entrevistadora: Fale sobre o Popol Vuh.

Descendente do povo Maia: Bom, o Popol Vuh é um livro Sagrado Maia e descobriram, na língua kichê (língua materna dos Maias), existe uma tradução do Francisco Gimenez, aproximadamente no ano de 1500, depois da invasão espanhola. Relata a formação do homem, como a avó e avô construíram este mundo, fala sobre Xiballba que é o lugar onde depois que morremos, vamos. Então, é um livro que para mim é fenomenal estudar e analisar.

Fonte: Entrevista com descendente Maia, 2011.

⁵ Interculturalidade: Identidade, homogeneidade e diversidade são os eixos definidores - reconhecer e acolher as nossas diferenças como riquezas, tomar consciência dos próprios valores.

⁶ As 7 profecias: Mensagem do povo Maia, escrita nas pedras, antes da colonização. Uma mensagem que contém sete profecias, com uma parte de alerta e outra de esperança para o povo.

Na teosofia Maia, a criação do mundo também parece estar associada com determinados princípios matemáticos, pois Deus e os Criadores, isto é, a Mãe e o Pai da Vida formaram e dividiram o céu e a terra em quatro partes, ou seja, entre os quatro pontos cardeais. Assim, eles criaram todas as coisas, dessa forma, o povo Maia apresenta um início hipotético da criação do mundo Maia. Neste contexto, os primeiros registros da criação do universo parecem estar relacionados com os valores sagrados e com os significados específicos dos números de 1 a 9. Valores nos quais, o descendente do povo Maia, argumenta:

Os 4 pontos cardeais, muitas pessoas acreditam que é uma cruz católica, mas realmente não é uma cruz católica, se chama “Dios Padre Mays”, na parte acima, tem 13 esferas verdes, que significam cada um dos meses que temos na cosmo visão Maia, logo simbolizam uma mazorca de Mays ao centro, está no norte, sul, leste e oeste.

Fonte: Entrevista com descendente Maia, 2011.



Figura 01: Colar dos 4 pontos cardeais.
Fonte: Foto tirada em Madrid/2011.

O calendário do Povo Maia é composto de 13 meses por ano, porém cada um dos meses tem 20 dias, totalizando um total de 360 dias por ano, muito semelhante ao nosso. Esses 13 meses estão representados nos 4 pontos cardeais, através das esferas verdes. Agrega-se também que cada número dos 20 dias do mês, tem um significado distinto, que são as 20 energias que temos em cada um dos nossos dedos, que significam loucura, sabedoria, morte, entre outros...



Figura 02: Calça com as representações, das 20 energias.
Fonte: foto tirada em Madrid/2011.

A cultura Maia constitui um conjunto de valores, normas, que determinam ao grupo uma identidade, identidade na qual se reflete através de suas conquistas e descobrimentos, maneira de pensar sobre determinado assunto. Os Maias nos trazem isso com grande ênfase, pois relacionam os números com significados do mundo.

Aproveitando o que pontuam Rosa e Orey em relação a etnomatemática em um projeto intitulado - “Um Estudo Etnomatemático das Esteiras Sagradas dos Maias”, ao expressarem que:

As formas alternativas de práticas matemáticas sempre surgem com o trabalho cotidiano de grupos culturais específicos para procurar entender, explicar, compreender e analisar os problemas práticos da vida diária. No culturalismo universal, é característica de todos os grupos culturais encontrar maneiras próprias para buscar e acumular este conhecimento. Assim, todas as culturas têm necessidade de desenvolver modos únicos para quantificar, comparar, classificar, medir e explicar e modelar os fenômenos que acontecem diariamente (ROSA; OREY, s/d, p.06).

Todas as culturas, com o passar do tempo, se desenvolvem junto com a natureza, constroem seu próprio pensamento através das observações do meio ambiente, e a partir deste raciocínio, modelam sua própria cultura e característica dentro a civilização humana. Por isso que cada grupo tem suas crenças e diversidades do modo de ser, vestir, comer, pensar e principalmente educar seu povo.

Por conseguinte, conforme o Texto de Ubiratan D’Ambrósio – “O Programa etnomatemático”, do Congresso Brasileiro de Filosofia de São Paulo (1999), o autor se refere que a ciência moderna nasceu e se fez a partir da necessária participação de todos (tanto do Velho mundo, como do Novo). Ao reconhecermos uma contribuição mais intensa de cientistas do Velho Mundo na construção da sociedade moderna, é importante lembrar que o cenário natural, cultural e social do Novo Mundo foi fundamental para o imaginário que serviu de base para essa mesma construção.

Porém, lamentavelmente, no que se refere ao Novo Mundo em relação à ciência, cabe a todos nós a recuperação desses conhecimentos, valores e atitudes. Da civilização Maia, que surgiu em torno de 3.000 anos atrás, quando os europeus conquistaram a América, foram destruídos quase todos os registros produzidos por este povo.

Registros do Povo Maia em livros didáticos de matemática

Percebendo as potencialidades que povos indígenas podem nos trazer, abordaremos uma análise em livros didáticos da 5ª série do Ensino Fundamental, transpondo de que maneira os autores utilizam o sistema de Numeração do Povo Maia. A análise foi realizada com livros do ano de 2005, com dois grandes autores do Ensino Fundamental, Livro 1: DANTE: *Tudo é matemática* (2005) e Livro 2: GIOVANNI & GIOVANNI JR: *Pensar & Descobrir* (2005). O motivo pela análise destes livros, é devido, no bloco de conteúdos de Números e Operações tratar do sistema de numeração de vários povos, sendo um deles, apresentado o Sistema de Numeração do Povo Maia.

No livro 1 o autor nos mostra a introdução do Sistema de Numeração, através dos Números, cujo capítulo considera um bloco: *Números Naturais: uma longa história* – E neste bloco, é apresentado o mundo dos números. O bloco nos mostra os registros e símbolos de alguns povos antigos, juntamente com a história dos números, imaginando cada época e como viviam, o que faziam, quais eram suas necessidades e por que precisaram registrar, com símbolos, as quantidades. Essa demonstração é feita através de fotos/imagens: mapa, desenhos, estátuas, ruínas...

A maneira em que o autor demonstrou o sistema de numeração foi bem interessante, pois não analisou somente os números Romanos como a grande maioria dos livros, e sim apresentou cinco povos antigos, possibilitando aos alunos viajarem no tempo, através das imagens colocadas em cada povo. Imagens, em que o Povo Maia utilizava muita matemática, como podemos perceber pela fala do descendente Maia ao descrever o uso desses conhecimentos nas atividades de costura:

Entrevistadora: No ambiente Natural dos Maias se analisa várias figuras Geométricas, nas roupas, e na arquitetura? Como as mulheres constroem essas roupas com figuras geométricas, utilizam algum método?

Descendente do povo Maia: Bom, as mulheres, sobretudo, quando estão costurando a roupa, contam a quantidade de casas que devem costurar na vertical e horizontal, conforme a figura geométrica, e logo constrói matematicamente as figuras geométricas, para isso vão se recordando em sua cabeça a numeração que elas devem colocar, para formar a figura.

Fonte: Entrevista com descendente Maia, 2011.

O Sistema de Numeração Maia é demonstrado através do Mapa (indicando sua localização – México e Guatemala), Escultura no altar de Cahc Mool e pirâmide (cidade de Chichen Izta, antiga cidade Maia, situada em Yucatán, México) e também a imagem de um Maia escrevendo os números 11, 12 e 30, conforme a imagem 03.

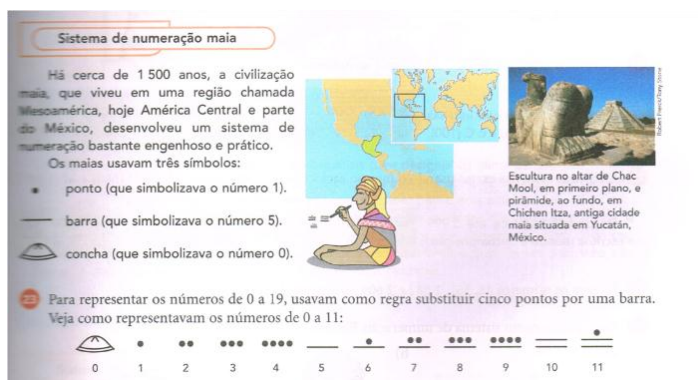


Figura 03
 Fonte: Livro 1- DANTE: *Tudo é matemática* (p.13, 2005)

Sobre o Sistema de numeração dos Maias, o autor identificou o povo, colocou as imagens de acordo com o contexto, o enfoque sobre a maneira como os números são constituídos em forma de símbolos e demonstrações. Poderia ter acrescentado mais exemplos e atividades, acredito que não colocou por ter enfatizado 5 demonstrações de números de povos antigos, abrangendo assim, bastante conteúdo/informações sobre o bloco.

Analizamos que o objetivo é levar o aluno a perceber raciocínios lógicos pela historicidade dos povos antigos, vendo sua realidade, seus inventos. Ubiratan D’Ambrosio (2005, p.44) argumenta que “[o] raciocínio qualitativo é essencial para se chegar a uma nova organização da sociedade, pois permite crítica e análise do mundo em que vivemos. Deve, sem qualquer hesitação, ser incorporado nos sistemas educacionais”.

No livro 2, a introdução do capítulo se dá com o bloco Sistema de Numeração – Como o homem aprendeu a contar - abrangendo o homem da pré-história e a maneira com que ele fazia para contar suas ovelhas (Marcava um traço no osso, fazia um nó na corda, ou pegava uma pedrinha). Os próximos conteúdos são sobre os sistemas de numeração de povos antigos, onde seus registros se dão através de mapas e documentos antigos.

O Sistema de numeração Maia é demonstrado através de dois Mapas (indicando sua localização – México e Guatemala e outro na América), conforme a imagem 04:

O sistema de numeração dos maias

Os maias, povo que habitava a América Central e uma parte do México, representavam os números por meio de pontos e linhas, além do símbolo  que representava o zero.

1 → •

5 → —

No sistema de numeração dos maias, os valores dos símbolos eram adicionados. Observe:

7 → 2 + 5 → ••—

18 → 3 + 5 + 5 + 5 → •••—•••



Símbolo atual	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Símbolo maia	•	••	•••	••••	—	•—	••—	•••—	••••—	—	•—	••—

Figura 04

Fonte: Livro 2 - GIOVANNI & GIOVANNI JR: *Pensar & Descobrir* (p. 14, 2005).

No Livro 2, o autor analisou o sistema de numeração dos Maias, demonstrando na prática como ele funciona, no qual utilizam raciocínio lógico (para montar os símbolos), como também operações de adição, utilizando somente 3 símbolos. Fez também uma comparação dos nossos números atuais e dos números/símbolos Maias. Através da tabela o aluno percebe a diferença entre ambos e como são contruídos esses números. Além disso, o livro 2, também, traz atividades para trabalhar a representação Maia a partir de atividades complementares, como podemos perceber abaixo (imagem 05), no exercício número 2.

Vamos descobrir?

1 Fábio tem 9 anos, Cristina tem 15 anos e Patrícia, 21 anos. Usando palitos de fósforos, os três podem representar suas idades com símbolos romanos. Sem quebrar nenhum palito, quantos palitos devem ser usados para representar a idade de:

a) Fábio? 9 IX b) Cristina? 15 XV c) Patrícia? 21 XXI

2 Os maias escreviam os números maiores que 20 assim:

	a parte de cima indicava a quantidade de grupos de 20	•—	6×20
	a parte de baixo indicava as unidades	••	12×1
$6 \times 20 + 12 \times 1 = 120 + 12 = 132$			

Faça quadros como esse no seu caderno e, usando os símbolos atuais, escreva os números:

a) 68 b) 101 c) 25 d) 191

Figura 05

Fonte: Livro 2 - GIOVANNI & GIOVANNI JR: *Pensar & Descobrir* (p. 17, 2005).

A atividade envolve um pouco mais de raciocínio lógico por parte dos alunos, para concluírem a atividade, pois, através de um modelo de representação dos números Maias, terão que descobrir outras 4 representações. Realmente interessante, pois demonstra que o sistema de numeração do Povo Maia é vigesimal (de base 20), possibilita a comparação com o nosso sistema de numeração que é decimal (de base 10).

Os Maias utilizaram somente três símbolos para representar qualquer número imaginável. Estes símbolos são: ponto, traço e o zero, que representam com desenhos diversos, de acordo com a importância do documento em que se estivesse usando. Com somente 3 símbolos, os Maias poderiam realizar operações de adição, subtração, multiplicação e divisão, raiz quadrada e raiz cúbica. Portanto, todas as operações realizadas com nosso atual sistema numérico podem ser realizadas com o sistema de numeração Maia, já que formalmente, são completas e equivalentes.

Para esclarecer melhor, vejamos primeiramente como representamos atualmente um número em nosso sistema de numeração decimal. Por exemplo tomemos o número 3472. Este número é equivalente à soma:

$$3 \times 10^3 + 4 \times 10^2 + 7 \times 10^1 + 2 \times 10^0$$

Onde: $10^0 = 1$; Deste modo podemos imaginar que a posição de cada dígito se refere a uma potência de 10 (que a base do sistema numérico) e que existe uma soma implícita ao escrever o número.

Portanto na atividade sistematizada com os alunos, (Imagem 05), autor poderia explicar o porquê da multiplicação por 20 e o por 1. Em destaque na figura 06

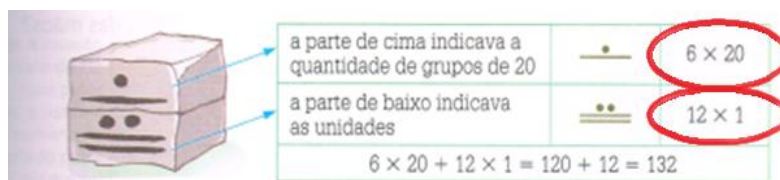


Figura 06

Fonte: Livro 2 - GIOVANNI & GIOVANNI JR: *Pensar & Descobrir* (p. 17, 2005).

Notamos, que no número 20 já estamos fazendo o uso de outra notação posicional. O sistema de numeração Maia é posicional (na vertical) e vigesimal (de base 20). Através da imagem 07 se explica o porquê da multiplicação, pois o primeiro elemento (no nosso sistema: 10^0) é $20^0 = 1$. E o segundo elemento (no nosso sistema: 10^1) é o $20^1 = 20$. Se explicando, então o porquê destas multiplicações.

$20^5 =$	3 200,000
$20^4 =$	160,000
$20^3 =$	8,000
$20^2 =$	400
$20^1 =$	20
$20^0 =$	1
$20^{-1} =$	0.05
$20^{-2} =$	0.0025
$20^{-3} =$	0.000125

Figura 07

O livro 02, apresenta em suas atividades propostas questões para o aluno desenvolver, escrevendo/representando os números, utilizando os símbolos Maias, conforme a Imagem 08:

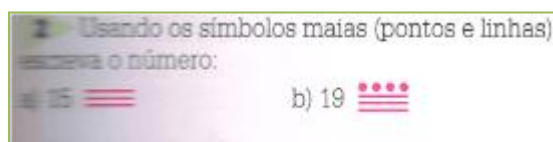


Figura 08

Fonte: Livro 2 - GIOVANNI & GIOVANNI JR:
Pensar & Descobrir (p. 17, 2005).

Pelas análises realizadas, ambas as coleções são compostas por quatro volumes, trazendo uma proposta pedagógica de ensino da Matemática para as séries finais do Ensino Fundamental, buscando ensinar Matemática de modo mais significativo para o aluno, com assuntos da vivência, desenvolvendo conceitos com compreensão e situações-problema interessantes, contextualizadas e interdisciplinares, integrando sempre que possível com as demais áreas do conhecimento. Mesmo que não tenha sido esse o foco do artigo em questão, mas em relação aos conhecimentos Matemáticos do Povo Maia, os autores não citaram nos dois Livros analisados, Livro 1 e Livro 2, sendo que esses conhecimentos são importantes para a humanidade. O descendente do povo Maia, questiona:

Bom, um dos inventos fundamentais dos Maias foi o zero, e este se originou do nosso umbigo, onde é o princípio de tudo. Logo eles têm a numeração vigesimal por cada um de nossos dedos que temos em nosso corpo. Além disso, seu calendário havia 13 meses, que era por cada uma das articulações que temos em nosso corpo, totalizando 360 dias por ano.

Fonte: Entrevista com descendente Maia, 2011.

Valores e significados dos números do Povo Maia, o seu Sistema de Numeração, demonstra um fator importante que pode ser considerado para o ensino da matemática, que é o raciocínio lógico-matemático dos Maias. A publicação de Luis Fernando Magaña, na revista de Ciências, na Universidade do México (UNAM), mostra a matemática materna do povo Maia, relacionada com as operações matemáticas no ensino na Matemática, sugerindo a inserção nas escolas, a partir da interculturalidade de outros povos.

O Povo Maia, em suas contagens de números, utilizavam pedras e paus no chão ou algo plano, no qual esse método se conhece como “ábaco Maia”, é fácil e intrigante, não necessitando a memorização das tabelas de multiplicação.

O sistema de numeração do povo Maia é vigesimal (de base 20) e posicional, com a utilização do zero. Lembrando que nosso sistema de numeração atual é decimal (de base 10) e posicional. Ao dizer posicional nos referimos a que cada sinal tem um valor de acordo com a posição que ocupa na sua representação dos números. O zero surgiu na cultura Maia e na cultura Hindú. As evidências atuais indicam que estes descobrimentos se realizaram em tempos diferentes e que os Maias se anteciparam por um pouco mais de 600 anos.

Vejamos na Imagem 09, como no sistema dos Maias, representam alguns de nossos números:

1: .	6: .	11: .	16: .
2: ..	7: .	12: .	17: .
3: ...	8: .	13: .	18: .
4:	9: .	14: .	19: .
5: _____	10: _____	15: _____	20: . *

Figura 09
Fonte: revista de Ciências, na Universidade do México, 1990.

Notemos com o número 20 já estamos fazendo o uso de uma outra notação posicional e do zero, que aqui estamos representando por uma asterísco (*). Vejamos, a Imagem 10, representação de alguns outros números:

21: .	30: _____	57: .	337: .
22: ..	31: _____	68: .	400: *
23: ...	39: _____	96: .	421: .
24:	40: *	100: *	487:
25: _____	45: .	112: .	500: _____ *

Figura 10
Fonte: revista de Ciências, na Universidade do México, 1990.

Assim os números ficam expressados em potências de 20. Vejamos na Imagem 11, como se escreve o ano de 1990.

$$\begin{array}{r} \dots = 4 \times 20^2 = 1600 \\ + \\ \overline{\overline{\overline{\cdot\cdot\cdot}}} = 19 \times 20^1 = 380 \\ + \\ \overline{\overline{\quad}} = 10 \times 20^0 = 10 \end{array}$$

Figura 11
Fonte: revista de Ciências, na Universidade do México, 1990.

Contudo, é bastante claro que o sistema de numeração que utilizavam teria uma grande flexibilidade como para utilizar frações, sendo que usaríamos o mesmo método, porém com o expoente da base 20 negativo.

Consideramos a análise do livro didático e do sistema de numeração do povo Maia, percebemos uma grande semelhança desse material. Os livros nos mostram e destacam o sistema de numeração Maia, como um artefato que deve ser usado em sala de aula, pois, devido a tal semelhança, podemos desfrutar de métodos práticos como: Tomemos $A = 43$ e $B = 35$. Teremos: $A = 3 \times 20^0 + 2 \times 20^1 = 43$ $B = 15 \times 20^0 + 1 \times 20^1 = 35$

Notação Maia na Imagem 12:

$$A = \overline{\overline{\cdot\cdot}} \quad ; \quad B = \overline{\cdot}$$

Figura 12
Fonte: revista de Ciências, na Universidade do México, 1990.

Juntando os valores de A e B, o resultado final, vejamos na Imagem 13.

$$\overline{\overline{\cdot\cdot\cdot}} = 78$$

Figura 13
Fonte: revista de Ciências, na Universidade do México, 1990.

Nesse contexto, os alunos viajaríamos na história, pois entraríamos, então, na multiculturalidade, no reconhecimento das diferenças de valores, dos costumes, das diferenças de raças e de conhecimentos. Também, poderão sim, concluir operações e criar novos métodos e maneiras de contagem utilizando a numeração Maia, através dos símbolos: ponto, traço e o zero.

As culturas indígenas são ricas na forma de pensamentos, porém falta, a divulgação, publicação acerca de estes saberes, pois poderão nos ajudar e muito na construção dos conceitos constitutivos do currículo escolar. A forma do pensamento lógico que eles usavam é muito interessante. Cabe a todos nós, reconhecer que somos uma cultura de resultados das tradições européias, africanas e ameríndias, e que isso tem um impacto permanente em nosso cotidiano, pois deveríamos interagir com a construção de ideias desses povos.

Essa interação pode ocorrer, através de um amplo conhecimento, levando além da história, a matemática. Destacando que esta deve ter relações com outras culturas que preserva a diversidade e elimine a desigualdade, em que nossos alunos possam entender não só a matemática dos números, e sim a matemática da vida, percebendo realmente a beleza dos números.

Os livros analisados nos mostram que a História Matemática é um excelente recurso didático, pois demonstram a construção do sistema de numeração e o conceito de números de diferentes períodos da história ou de diferentes culturas. A Matemática foi e é constituída por alguns grupos sociais, e não apenas por matemáticos, que desenvolvem habilidades para contar, localizar, medir, desenhar, representar, jogar e explicar, em função de suas necessidades e interesses.

Essas habilidades desenvolvidas pelos diferentes grupos sociais, podem ser integradas à sala de aula, através de atividades propostas aos alunos. O objetivo é mostrar como os Maias, com uma forma muito fácil, efetuavam operações aritméticas. Sendo que, a numeração decimal nossa e a vigesimal dos Maias são formalmente equivalentes, a demonstração das representações aritméticas se tornam práticas e eficientes.

A análise, dos livros didáticos serve para concretizarmos, que os alunos desfrutam parte dessa grande matemática histórica do nosso continente, sendo utilizada, dentro da sala de aula. A partir da relação entre a análise dos livros didáticos, história e a entrevista com o descendente do povo Maia destacamos que poderia haver algumas demonstrações sobre as operações aritméticas nos livros didáticos, ou então, ressaltar os grandes conhecimentos do

povo Maia, sabendo que essa civilização é reconhecida pelas observações que fizeram acerca do universo.

O objetivo dos livros didáticos é fazer com que os alunos desenvolvam suas habilidades em relação ao raciocínio lógico, além do desenvolvimento do conceito da construção do Sistema de Numeração. Propõe possibilidade de exploração da situação-problema a partir da matemática materna do povo Maia, no qual o aluno precisa compreender o proposto, a lógica dos pontos, dos traços, da base vigesimal, potências, entre outros fatores que podem ser expostos através de uma simples situação-problema.

Considerações Finais

Esta pesquisa apresentou como objetivo um enfoque específico da matemática do povo Maia, analisando o seu sistema de numeração, e como contribui no ensino da matemática. Buscam discutir e identificar as potencialidades de exploração dos seus conhecimentos matemáticos utilizados no dia a dia desse povo, tais como, calendário, sistema de numeração vigesimal, e seus artifícios nas operações matemáticas utilizando somente três símbolos. Como também, demonstrar a semelhança entre o nosso sistema de numeração e o sistema de numeração Maia, analisando os livros didáticos, o que a matemática desse povo indígena pode contribuir para o ensino de números e operações da 5ª série (6º ano) do Ensino Fundamental.

A análise dos dados apontou que as operações da matemática do povo Maia podem ser demonstradas no ensino juntamente com a matemática escolar, apontado a importância de inserir nas escolas o conhecimento e a interculturalidade de outros povos. A matemática desse povo indígena nos mostra um interessante sistema de numeração e operações, representando conteúdos que podem ser levados para a sala de aula, como um material modelo a ser estudado, configurando aspectos da etnomatemática, pois engloba a arte ou técnica de entender, conhecer, explicar os diversos contextos. Material no qual, já estão inseridos em alguns livros didáticos, conforme os autores dos livros analisados, onde, proporcionam o desenvolvimento de estratégias, de relações sociais e fortalecem identidades étnicas, contribuindo para educar, proteger, revigorando identidades e formando pessoas qualificadas para compreender e usufruir de conhecimentos vindos dos diferentes universos culturais da América.

Portanto, identificamos as contribuições matemáticas da civilização Maia, abrangendo o calendário e a originalidade do zero. Os registros matemáticos nos livros didáticos referente ao sistema de numeração, ambos, trazem uma nova proposta pedagógica no ensino da Matemática para as séries iniciais do Ensino Fundamental, dando então, ênfase em relação ao sistema de numeração do povo Maia. Porém, os livros didáticos, somente, demonstram uma parte das operações desta civilização, pois contemplam e satisfazem condições do nosso sistema de numeração, sendo inserido esse material nas aulas de matemática, identificando as potencialidades, da matemática materna desta civilização.

Destacamos, também, neste artigo, onde concordamos com Beleni Saléte Grando (2010, p. 150), que há importância da vivência plena, no desenvolvimento cultural da criança, principalmente no processo de escolarização numa perspectiva intercultural. Assim vivências com outras realidades na escola é imprescindível em termos de conhecimento, participação e criatividade, sem ignorar as especificidades culturais.

Esperamos ter oferecido alguns pontos para alimentar as discussões já existentes sobre a interculturalidade nas aulas de matemática, lançando conhecimento, criatividade, imaginação, cultura e educação. Concluindo que existe uma grande relação da matemática escolar e matemática materna do povo Maia, relações nos quais possibilitam um bom desenvolvimento do ensino da matemática, contemplando as novas propostas pedagógicas.

Referências

D'AMBRÓSIO, Ubiratan. Sociedade, cultura, matemática e seu ensino. **Revista Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 31, p. 99-120, 2005.

D'AMBRÓSIO, Ubiratan. **Etnomatemática- Arte ou técnica de explicar e conhecer**. Editora ática – São Paulo, 1998.

D'AMBRÓSIO, Ubiratan. **Etnomatemática – Elo entre tradições e a modernidade**. Editora Autêntica – Belo Horizonte, 2001. Coleção – Tendências em Educação Matemática.

RIESE, Berthold. **Los Mayas – História, Cultura, Religión**. Editora Acento, Madrid, 1995.

GIOVANNI, José Ruy. JÚNIOR, José Ruy Giovanni. **MATEMÁTICA: PENSAR E DESCOBRIR**, – 6º ano, Nova edição – FDT - São Paulo – 2005.

DANTE, Luiz Roberto. **TUDO É MATEMÁTICA - 5ª série**, Livro do Professor – 2ª edição. Editora Ática – São Paulo – 2005.

GRANDO, Beleni Salete. **Jogos e culturas indígenas: Possibilidades para a educação Intercultural na escola**. Editora Edo (UFMT), Cuiabá, 2010.

ROSA Milton, e OREY, Clark, Daniel. **Etnomatemática das Esteiras Sagradas Maias**. Disponível em http://www.saofrancisco.edu.br/edusf/publicacoes/RevistaHorizontes/Volume_05/uploadAddress/horizontes-5%5B6283%5D.pdf

MAGANÃ, Luis Fernando. **Las matemáticas y los mayas**; Revista: Ciencias, julho de 1990, Universidade do México (UNAM).