

UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA

TONIMAR DE SOUZA CÂNDIDO

**MATEMÁTICA E CULTURA:
REFLEXÕES PARA O ENSINO DE MATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO BÁSICA**

VIÇOSA – MINAS GERAIS

2019

TONIMAR DE SOUZA CÂNDIDO

**MATEMÁTICA E CULTURA:
REFLEXÕES PARA O ENSINO DE MATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO BÁSICA**

**Monografia apresentada ao Curso de
Matemática da Universidade Federal de
Viçosa como requisito para obtenção do
título de Licenciado em Matemática.**

Orientadora: Prof^a Dr^a Marli D. D. Moreira

VIÇOSA – MINAS GERAIS

2019

TONIMAR DE SOUZA CÂNDIDO

MATEMÁTICA E CULTURA:

REFLEXÕES PARA O ENSINO DE MATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO BÁSICA

Monografia apresentada ao Curso de Matemática da Universidade Federal de Viçosa como requisito para obtenção do título de Licenciado em Matemática.

Orientadora Prof^a Dr^a Marli D. D. Moreira

APROVADA: 13 de novembro de 2019

Prof^a. Dr^a. Luciana Maria Mendonça
Bragança
(DMA – UFV)

Prof^a. Dr^a. Rejane Waiandt Schuwartz de
Carvalho Faria
(DMA – UFV)

Prof^a. Dr^a. Marli Duffles Donato Moreira
(Orientadora)
(DMA – UFV)

RESUMO

Esta monografia - *Matemática e Cultura: Reflexões para o Ensino de Matemática na Educação Básica* - objetiva refletir sobre a concepção da *Matemática* enquanto *Cultura*, destacando a enculturação matemática como abordagem para o ensino. Esta perspectiva destaca a importância de os alunos conhecerem a história dos conceitos matemáticos e suas origens, para que assim tenham mais interesse e construam significados para os objetos matemáticos estudados. O presente trabalho foi desenvolvido a partir de uma revisão bibliográfica fundamentada nas obras de Leontiev (1978), Ferreira (1992) e D'Ambrosio (2005) em relação à temática da cultura matemática como meio de propagação de conhecimento na educação básica. Neste estudo foram abordados comparativamente o desenvolvimento da cultura humana e os mecanismos que tornaram possível sua criação e evolução com o surgimento e desenvolvimento da Matemática. Desta forma, esta pesquisa foi guiada pelo seguinte questionamento: Em que medida a abordagem cultural no ensino de Matemática pode contribuir para a aprendizagem mais significativa por parte dos alunos? Tendo em vista a maneira como a Matemática é ensinada majoritariamente na educação básica, de forma mecânica, maçante e repetitiva, a alternativa proposta é a utilização do acervo cultural que a Matemática possui como meio para contextualizá-la e despertar o interesse dos alunos. Espera-se que ao vislumbrarem os contextos histórico-culturais que estão na origem dos conceitos e procedimentos matemáticos, possam entender melhor a aplicabilidade dos conhecimentos e que estes se tornem mais compreendidos, podendo assim, suscitar novas (re)descobertas.

Palavras-chave: Ensino de Matemática; Cultura; Enculturação Matemática.

ABSTRACT

This monograph - *Matemática e Cultura: Reflexões para o Ensino de Matemática na Educação Básica* - aims to reflect on the conception of *Mathematics* while *Culture*, highlighting the mathematical enculturation as an approach for teaching. This perspective highlights the importance for students to know the history of mathematical concepts and their origins, so that they have more interest and build meanings for the mathematical objects studied. The present work was developed from a literature review based on the works of Leontiev (1978), Ferreira (1992) and D'Ambrosio (2005) in relation to the theme of mathematical culture as a means of propagating knowledge in basic education. This study comparatively addressed the development of human culture and the mechanisms that made its creation and evolution possible with the emergence and development of mathematics. Thus, this research was guided by the following question: To what extent can the cultural approach in mathematics teaching contribute to the most meaningful learning by students? Given the way mathematics is mainly taught in basic education, mechanically, dull and repetitive, the proposed alternative is the use of the cultural collection that mathematics has as a means to contextualize it and arouse the interest of students. It is hoped that by glimpsing the historical-cultural contexts that are the source of mathematical concepts and procedures, they can better understand the applicability of knowledge and that they become more understood, and thus may lead to new discoveries.

Keywords: Mathematics teaching; Culture; Mathematical enculturation.

SUMÁRIO

| | | |
|-----|---|----|
| 1. | INTRODUÇÃO..... | 7 |
| 2. | LEONTIEV: A Teoria da Atividade | 9 |
| 3. | FERREIRA: O uso da história da Matemática na formalização de conceitos..... | 11 |
| 4. | D'AMBRÓSIO: Sociedade, Cultura, Matemática e seu ensino..... | 12 |
| 5. | CONVERGÊNCIA ENTRE OS TRÊS AUTORES: contribuição para o ensino de matemática..... | 15 |
| 6. | MATEMÁTICA E CULTURA | 16 |
| 6.1 | Matemática..... | 16 |
| 6.2 | Cultura | 18 |
| 6.3 | Matemática é Cultura | 19 |
| 7. | MATEMÁTICA PARA A VIDA: criando um novo cenário para o ensino-aprendizagem..... | 21 |
| 8. | CONSIDERAÇÕES FINAIS | 24 |
| | REFERÊNCIAS | 26 |

1. INTRODUÇÃO

Tendo em vista a realidade do Ensino de Matemática no Brasil e no mundo, notei a necessidade da reflexão sobre práticas pedagógicas que atribuíssem maior significado para os conceitos matemáticos pelos estudantes. Uma possibilidade é trabalhar a Matemática a partir de uma perspectiva cultural.

Durante a graduação tive a oportunidade de participar de um projeto de extensão intitulado “Matemática para a vida: criando um novo cenário para o ensino e aprendizagem” no qual trabalhava os conceitos matemáticos de forma contextualizada. As atividades eram introduzidas a partir de um contexto histórico em que algum experimento foi criado e em seguida demonstrava-se os conhecimentos matemáticos que foram empregados no mesmo. Posteriormente, os alunos eram convidados a realizar uma atividade que envolvesse o conteúdo ou realizar o próprio experimento. No final do projeto, foi feito um questionário de satisfação com os alunos e os resultados foram muito positivos. Relataram se sentirem interessados e motivados com os conteúdos abordados e pela forma como foram ensinados.

Em função das experiências que vivenciei ao longo do projeto, pude construir a imagem de qual professor quero ser: um professor que dialoga com o aluno, que investiga e o estimula a investigar também e juntos constroem o conhecimento.

Ao observar que a Matemática é uma ciência resultante de séculos de criação e transformação do conhecimento dentro de um contexto temporal, geográfico e social, constatei que ela não é uma mera reprodução de códigos e símbolos sem significado. É um grande legado cultural. E mais, não é estática, está num constante processo de transformação, embasada nos conceitos desenvolvidos no Passado e adaptando-se às necessidades de cada indivíduo ou sociedade no Presente, vislumbrando a construção de um Futuro. Disto decorre a necessidade de abordar, no ensino, esses contextos histórico-culturais levando em conta igualmente, a cultura do estudante. Assim, o aluno poderá atribuir significado aos conceitos matemáticos estudados e recriá-los de acordo com seu contexto sociocultural e suas necessidades.

Desde os primórdios da humanidade, há registros de manifestações matemáticas, mesmo na escolha intuitiva do tamanho das cavernas que comportassem todos os integrantes de um determinado grupo. Com a evolução das linguagens, foi possível aos homens transmitir esses conhecimentos adquiridos para seus sucessores. Segundo Ferreira (1992), à medida que as

pessoas se situam no mundo, atribuem significado ao meio em que vivem. E estes significados são pontos de partida, no qual se apoiam novos significados.

A Matemática é uma linguagem utilizada para descrever e formalizar fenômenos em diversas ciências, mas apesar da sua importância, muitos estudantes utilizam-na sem entender seus conceitos.

Todos nós tendemos a desenvolver conceitos “gradativamente” e ocasionalmente, sem termos a consciência do próprio conceito, do seu desenvolvimento, da sua consistência, da tendência à sua apreensão em uma ordem determinada, de seus variados graus de abordagens concretas e abstratas, assim como de seu uso. (FERREIRA, 1992, p. 30)

Nesse contexto, cabe ao professor ser o mediador da cultura matemática compartilhada para que os estudantes possam atribuir um significado próprio aos conceitos matemáticos. De acordo com Moreira (2016), no processo de enculturação matemática¹, os indivíduos se apropriam dos objetos matemáticos construídos ao longo da História e dão o seu próprio significado, num processo de recriação.

Em vista disso, este trabalho de conclusão de curso apresenta uma reflexão sobre a importância da concepção de Matemática enquanto Cultura. Os alunos devem ter a oportunidade de reconstruir os conceitos matemáticos segundo uma perspectiva cultural para compreender o conhecimento estudado e seu desenvolvimento e, não somente, memorizarem mecanicamente o produto final, acabado.

O principal objetivo desta monografia é propor uma reflexão teórica da concepção da Matemática enquanto Cultura, destacando a Enculturação Matemática enquanto abordagem para o Ensino. Desta forma, os alunos têm acesso à história dos conceitos matemáticos e suas origens, para que, assim, tenham mais interesse e construam significados para os conceitos estudados.

Assim sendo, foi realizada uma revisão da literatura referente à temática enculturação matemática no que diz respeito à atribuição de significado e desenvolvimento do conhecimento matemático para o ensino. Ao conhecer o contexto histórico-cultural que motivou a construção dos objetos matemáticos, o aluno pode relacioná-los com as necessidades sociais e individuais da sua realidade.

¹ Enculturação matemática: envolvimento com a matemática, uma apropriação dos objetos da cultura matemática que foi construída ao longo da História Humana (BISHOP, 1991)

Este trabalho é um estudo teórico sobre a relevância da Enculturação Matemática como perspectiva para o Ensino de Matemática na Educação Básica.

A seguir, discutiremos, brevemente, as teorias dos principais autores que embasaram a presente monografia: Leontiev (1978), Ferreira (1992) e D'Ambrósio (2005).

2. LEONTIEV: A Teoria da Atividade

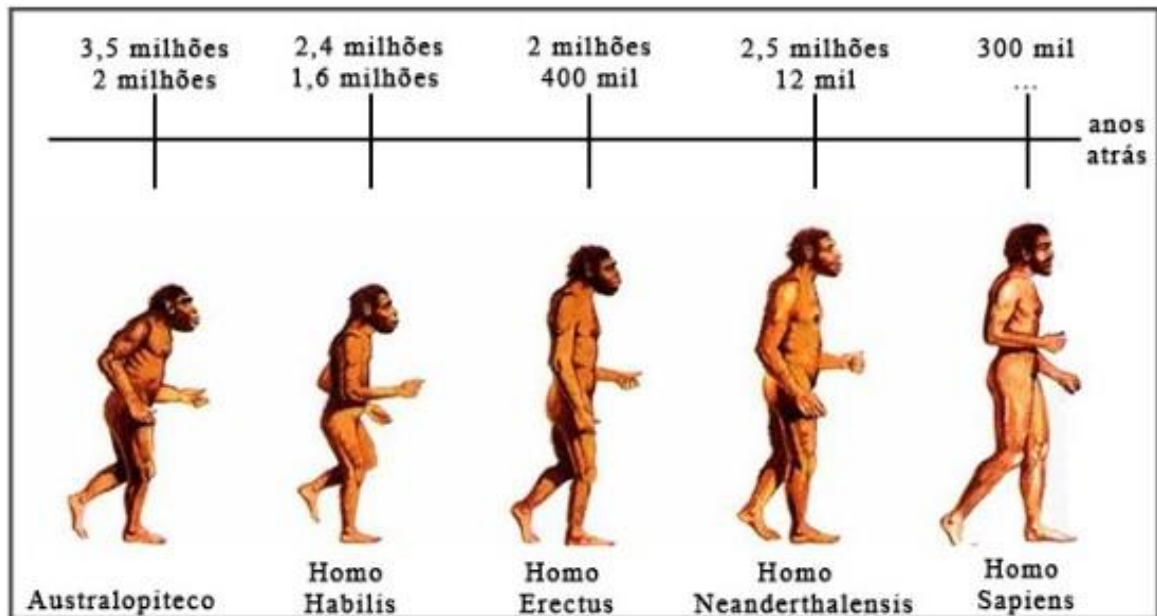
De acordo com Leontiev (1978) *apud* Moreira (2016), o ser humano tem uma dupla natureza: cultural e biológica. A natureza biológica divide-se em dois campos: (i) Filogênese, relacionada à evolução da espécie humana, suas limitações e possibilidades e (ii) a Ontogênese, relacionada com o indivíduo e seus progenitores. Por outro lado, a natureza cultural também se divide em duas categorias: (i) Sociogênese, relacionada à cultura da comunidade na qual o indivíduo está inserido, o que diz respeito ao país, estado e cidade de origem, e (ii) a Microgênese, que está ligada às vivências do indivíduo e às suas relações interpessoais.

Segundo Santos (2014), as mudanças biológicas adaptativas no homem - denominada por Leontiev (1978) como Hominização - duraram mais de três milhões de anos. Nesse período, o homem deixou de andar sobre quatro apoios para andar sobre dois pés e desenvolveu uma postura mais ereta; começou a inventar ferramentas primitivas para auxiliar na caça, coleta e na proteção.

De acordo com Santos (2014), os primeiros homens surgiram há cerca de três e meio milhões de anos. Desde então, surgiram outras quatro espécies de homínídeos e algumas delas viveram em alguns períodos em comum. No estudo da evolução humana, o surgimento de uma

nova espécie não acarreta a completa extinção da outra. Como pode ser observado na Figura 1, as mudanças fisiológicas são notórias entre cada espécie.

Figura 1: Linha do tempo da evolução humana com a estimativa da primeira e última aparição de cada espécie.



Fonte: Significados (2018)

Com a evolução cognitiva e de posse das ferramentas desenvolvidas em tempos remotos, termina o período da Hominização. O homem passa a plantar, domesticar animais e começam a serem formadas as primeiras comunidades. Assim, inicia-se o período da História social chamado Humanização. Todo o desenvolvimento humano passa a ser através das interações sócio históricas e transmitido de forma cultural para as gerações posteriores. “O indivíduo desenvolve-se a partir da sua atividade no meio sociocultural em que vive. A relação do homem com o mundo, com a natureza, é mediada pela atividade” (MOREIRA, 2016, p. 39).

De acordo com Leontiev (1978) *apud* Moreira (2016), o desenvolvimento psíquico do homem se deve principalmente às relações sócio históricas e não às mudanças biológicas adaptativas. Cada geração recebe da geração anterior um mundo repleto de conhecimentos acumulados e objetos, e é na apropriação deste legado que ocorre o desenvolvimento do indivíduo.

Quando nasce, o indivíduo já encontra um mundo repleto de objetos modificados por gerações anteriores, do qual ele ainda não tem noção. Para que ele consiga incorporar os saberes necessários, o indivíduo necessita estabelecer uma atividade efetiva em relação ao objeto.

Portanto, para viver adequadamente em seu meio social, o homem tem que interagir de forma efetiva com este mundo mediado por outros homens.

Na Matemática não é diferente. O aluno constrói conhecimento significativo com experiências ativas no processo de apropriação da cultura matemática. De acordo com Moreira (2016, p. 46) “... uma aprendizagem é significativa quando o aluno interioriza o conhecimento materializado no objeto cultural em estudo e o transforma num instrumento cognitivo próprio”. Ao apropriar-se de um objeto cultural, o homem incorpora um conjunto de saberes culturais acumulados pelas gerações anteriores e adapta-os para as suas necessidades, gerando novos objetos para as gerações seguintes. Os objetos humanos não são de natureza somente física, mas também de natureza simbólica, um grande acumulado de atividades culturais e experiências.

3. FERREIRA: O uso da história da Matemática na formalização de conceitos

Com a evolução cognitiva do ser humano e da linguagem como meio de expressão, o homem pôde atribuir signos às coisas, o que facilitou a resolução dos problemas e a transmissão dos conhecimentos utilizados para resolvê-los. “A capacidade de formação de conceitos está intimamente ligada à aquisição da linguagem, em especial à atribuição de nomes ou rótulos.” (FERREIRA, 1992, p. 34).

Na Matemática, a linguagem é fundamental, visto que seus conceitos são de natureza abstrata. De acordo com Ferreira (1992), especialmente na atividade de abstração, o aluno se torna ainda mais influenciado pela linguagem como veículo de pensamento, pois os objetos abstratos não existem no mundo concreto.

Ferreira (1992) relata sobre duas correntes filosóficas da Matemática que predominaram no século XX: a platônica e a formalista.

Para os platônicos, os objetos matemáticos já existem num mundo ideal, independente se o homem já os conhece ou não, são imutáveis e não foram criados pelo ser humano. Cabe aos homens descobri-los.

Em relação aos formalistas, Ferreira (1992) escreve que eles vêm a Matemática como uma linguagem, um conjunto de símbolos que podem ser utilizados como ferramentas para descrever o mundo real.

Os formalistas sustentam que os objetos básicos do pensamento matemático são os próprios símbolos e não qualquer significado que lhes possa ser atribuído. Não há objetos matemáticos propriamente ditos; a Matemática tem somente forma: uma cadeia articulada de símbolos, sem significado em si mesma. Ela é então uma linguagem, podendo construir-se em linguagem para outras ciências, quando os seus símbolos expressarem um fenômeno do mundo físico. Nesse caso, adquire significado próprio, verdadeiro ou falso, que vem da interpretação dada no mundo físico ao fenômeno que ela descreve. (FERREIRA, 1992, p. 36)

No entanto, Ferreira (1992) defende uma terceira vertente, na qual o conhecimento matemático é fruto das experiências físicas e de percepções intelectuais.

Diferentemente das concepções anteriores, acreditamos que a natureza do conhecimento matemático é fruto tanto de uma experiência física, adquirida por percepção, como de uma experiência intelectual do homem, em diferentes culturas. Os fatores sócio-culturais nos permitem entender como as diferentes culturas determinam a criação, a formalização e a assimilação desse conhecimento. (FERREIRA, 1992, p. 37)

Desta forma, olhar para o conhecimento matemático como um objeto sociocultural, permite que o professor explore as vivências dos estudantes na construção do conhecimento. Moreira (2016) defende que a dinâmica da sala de aula deve ser voltada para a partilha da cultura matemática e atribuição de significado para esses conceitos pelos alunos.

4. D'AMBRÓSIO: Sociedade, Cultura, Matemática e seu ensino

D'Ambrósio (2005) ressalta que a sociedade contemporânea globalizada tende a eliminar diferenças e que os sistemas educacionais são afetados devido às avaliações internacionais extremamente comparativas e competitivas, consequentemente, eliminando as especificidades culturais.

Através dos sistemas de ensino, espera-se que os estudantes se apropriem e produzam conhecimentos, entretanto cada indivíduo tem uma forma de perceber a realidade, individual e social, em suas diferentes manifestações. De acordo com D'Ambrósio (2005), a realidade individual é formada por experiências sensoriais, intuitivas, racionais e emocionais, enquanto a realidade social forma-se a partir de uma realidade/existência planetária, envolvida pela

essencialidade do outro, do patrimônio natural, cultural, histórico e as respectivas formas de preservá-los, além de buscar por explicações e embasamentos históricos.

Segundo D’Ambrósio (2005, p. 101), “...o conhecimento é deflagrado a partir da realidade. Conhecer é saber fazer.” Ou seja, quando o indivíduo nasce, ele está imerso num mundo repleto de objetos culturais e esses farão mais sentido somente quando ele entrar em contato com esses objetos dentro da cultura correspondente. Cada cultura tem suas características, filosofia, teorias etc.

D’Ambrósio (2005) concorda com Ferreira (1992), quando destaca que a Matemática também foi desenvolvida pelo homem como estratégia para explicar e entender a realidade em suas várias formas e tais processos foram criados dentro de um contexto natural e cultural. A base desse desenvolvimento vem da necessidade desses grupos culturais em sobreviver e transcender, espacial e temporalmente, nos ambientes em que vivem.

Ao longo da história, em todas as sociedades, inúmeros indivíduos não mediram esforços para encontrar explicações e formas de lidar com a realidade natural e sociocultural. D’Ambrósio (2005) converge com as ideias de Ferreira (1992) ao dizer que esse processo deu origem aos modos de comunicação, linguagens, signos, e desta forma, à Matemática e às Ciências. Todo o conhecimento é o resultado de anos de processos cumulativos e da propagação desses conhecimentos. “O processo como um todo é extremamente dinâmico e jamais finalizado, e está obviamente sujeito a condições muito específicas de estímulos e subordinação ao contexto natural, cultural e social” (D’AMBRÓSIO, 2005, p. 107).

Segundo D’Ambrósio (2005), o homem já não vive mais apenas pela motivação animal de sobrevivência, como também é destacado por Leontiev (1978). Com a evolução cognitiva, buscou e continua a buscar além da sobrevivência, objetivos maiores, fruto da consciência do saber/fazer. Assim, chega-se a uma necessidade de transcendência do homem que acompanha as ações para a sobrevivência, e cria novas interpretações da realidade modificada pela introdução de novos fatos, artefatos e mentefatos².

Com o passar dos tempos, ampliou-se o contato entre as gerações e as diferentes culturas. Assim, torna-se impossível pensar em cultura de uma forma estática. “Naturalmente, a convivência multicultural representa um progresso no comportamento das sociedades, muitas

² Mentefato: Instrumentos de análise (conceitos e teoria). (D’Ambrósio, 2005, p. 10)

vezes conseguido após violentos conflitos” (D’AMBRÓSIO, 2005, p. 104). Entretanto, com o avanço das tecnologias, essa comunicação multicultural ficou mais acessível e ganhou mais espaço na educação.

D’Ambrósio (2005) e Leontiev (1978) destacam que a evolução cognitiva do homem ocorre por meio de interações num ambiente natural e sociocultural. As interações acontecem no presente mediadas pelos objetos culturais que resultam em explicações organizadas. O seguimento desse processo é chamado de conhecimento.

Ao trabalhar com as informações, o indivíduo elabora novas estratégias que introduzem à realidade novos fatos (artefatos ou mentefatos). Nesse processo, através da ação, o conhecimento é enriquecido com a interação entre diferentes culturas. Este conhecimento será um complexo de códigos e símbolos que é organizado intelectual e socialmente, o que dá origem à cultura.

Em todas as culturas, há registro de manifestação de processos de organização, contagem, classificação, medição, inferência etc., atividades humanas que compuseram a Matemática. Essa Matemática que conhecemos hoje teve sua origem na Europa mediterrânea, com uma grande contribuição indiana e islâmica, e chegou a esse modelo atual nos séculos XVI e XVII.

Desde sua disseminação no século XVII, a Matemática ganhou um caráter universal, mas D’Ambrósio (2005) afirma que a discussão não deve ser sobre os fatos, mas sim a sua contextualização que está ancorada em um passado cultural. Portanto, é essencial contextualizar a Matemática, explorar esse passado cultural e não somente proceder a uma repetição mecânica de signos.

Falar numa “Matemática dominante” que foi desenvolvida na Europa elimina a Matemática do dia-a-dia que também possui sua relevância. Ao desconsiderar a cultura do aluno e do meio sociocultural em que ele está inserido, o professor passa a replicar um conjunto de símbolos que pouco a pouco poderão tornar-se desinteressante, desnecessário e sem significado para o aluno. D’Ambrósio (2005) sustenta que não há superioridade entre uma manifestação cultural e outra. São apenas diferentes dentro de um determinado contexto. “Não se pode avaliar habilidades cognitivas fora do contexto cultural” (D’AMBRÓSIO, 2005, p. 117).

Dessa forma, o grande desafio para os professores é incorporar em suas práticas pedagógicas a atenção ao potencial do aluno, tendo em vista que ele também é um ser imerso

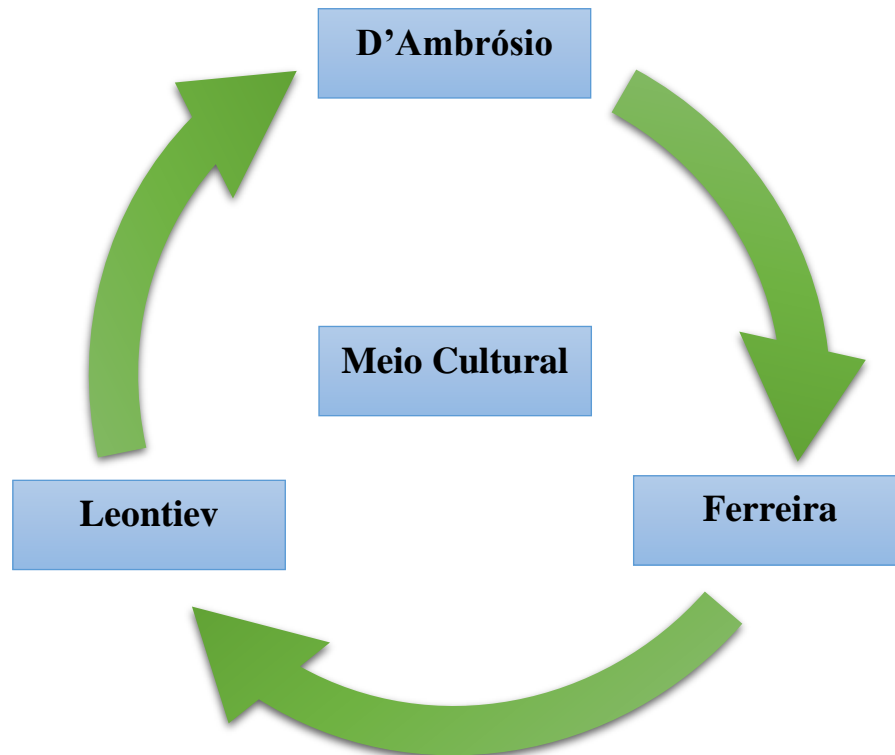
em uma cultura. Suas práticas pedagógicas não devem ser desvinculadas do contexto histórico em que o processo de ensino e aprendizagem se dá e que está em constante transformação.

5. CONVERGÊNCIA ENTRE OS TRÊS AUTORES: contribuição para o ensino de matemática

De acordo com Leontiev (1978) e Ferreira (1992), com o desenvolvimento cognitivo do homem, deu-se a criação de uma série de símbolos e códigos na tentativa de descrever/compreender a realidade. De posse desses símbolos, o homem conseguiu transcender os seus objetos culturais no tempo e no espaço.

Ferreira (1992) afirma que o indivíduo começa a atribuir significado para o concreto assim que entra em contato com a realidade. De forma convergente, Leontiev (1978), Ferreira (1992) e D'Ambrósio (2005) destacam o meio cultural como um dos principais fatores para o desenvolvimento do homem. Logo, é nas relações com outros homens e com a realidade (natural e sociocultural) que o homem desenvolve suas habilidades, o saber-fazer.

Figura 2: O Meio Cultural como elo entre os três autores



Fonte: Autoria própria

Em meio ao desenvolvimento cultural, a matemática é criada como um conjunto de códigos organizados de maneira lógica para descrever/interpretar a realidade (FERREIRA, 1992). Assim, Ferreira (1992) e D’Ambrósio (2005) enfatizam que a Matemática é uma ciência desenvolvida dentro de uma determinada cultura e um determinado tempo. Portanto, contextualizar a Matemática é essencial. Deve-se levar em conta o contexto em que o objeto matemático foi criado e também o meio sociocultural ao qual ele será aplicado/recriado.

Após a leitura dos trabalhos em questão, constato a importância de considerar a perspectiva cultural na construção do conhecimento. Em especial, no ensino de Matemática, a relevância do contexto sociocultural torna-se de extremo valor. Vivemos num mundo globalizado, com uma forte tendência à universalização do ensino de Matemática. Contudo, a forma de ensino tradicional não valoriza o contexto social e temporal em que o conhecimento foi gerado e ainda mais o contexto sociocultural dos estudantes. Isso, em certa medida, explica a falta de significado atribuída pelos estudantes ao conhecimento matemático.

A Matemática é uma ferramenta social extremamente poderosa, mas, se não houver significado para o aluno, torna-se uma replicação mecânica de códigos e uma disciplina escolar marcada pelo papel de exclusão. Disso vem a importância de o estudante interagir com a Matemática de forma efetiva, dentro do seu contexto sociocultural, para que possa atribuir significado e transformá-la para atender às suas necessidades.

6. MATEMÁTICA E CULTURA

6.1 Matemática

A palavra matemática é derivada do grego *μαθηματική* (mathemathike) que é a junção do radical *mathema*, que significa compreensão, explicação, conhecimento e *thike* que significa arte, técnica. Portanto, de forma etimológica, matemática é a arte do conhecimento.

De acordo com o Minidicionário da Língua Portuguesa (2007), matemática é a “ciência das grandezas e formas no que elas têm de calculável e mensurável”.

A concepção do que é matemática muda através dos tempos. Muitos matemáticos e filósofos ilustres atribuíram seus próprios significados, ao longo da história, à Matemática, conforme mostrado na Tabela 1.

Tabela 1: Concepções sobre a Matemática

| PERÍODO | AUTOR | CONCEPÇÃO |
|---------------------|------------------|---|
| 585 a.C. – 500 a.C. | Pitágoras | Tudo é número. |
| 1564 – 1642 | Galileu Galilei | A Matemática é o alfabeto com o qual Deus escreveu o Universo. |
| 1777 – 1855 | Gauss | A Matemática é a rainha das ciências e a teoria dos números é a rainha das matemáticas. |
| 1872 – 1970 | Bertrand Russell | A Matemática, vista corretamente, possui não apenas verdade, mas também suprema beleza - uma beleza fria e austera, como a da escultura. |
| 1942 – 2018 | Stephen Hawking | A Matemática é a única linguagem que temos em comum com a natureza. |
| 1979 | Artur Ávila | Muitos acreditam que a matemática é resumida em regras. Elas existem, mas podem ser mais libertadoras e usadas para resolver problemas e gerar reflexões. |

Fonte: Autoria própria

Embora as concepções do que é Matemática tenham mudado ao longo da história, compartilho da compreensão dos autores que fundamentam este trabalho: Matemática é uma Ciência rica em Cultura, resultado de séculos de criação e recriação do conhecimento. Adotando esta concepção cultural da Matemática, podemos utilizá-la para o Ensino: ao se apropriar dos objetos matemáticos, o aluno poderá se apropriar desse conhecimento construído historicamente e recriar esses objetos, além de observar a sua presença em outras ciências.

Conforme Bishop (1991), a Matemática é um fenômeno presente em diversas culturas humanas. Destaca que as manifestações matemáticas fazem parte de seis atividades humanas fundamentais e universais: contar, medir, localizar, explicar, jogar e desenhar.

Segundo Ferreira (1992), a Matemática é uma cadeia articulada de símbolos sem significado em si mesma. Portanto, ela é uma linguagem, construindo significado a partir de

outras ciências, com os símbolos expressando fenômenos do mundo físico. Assim, o significado dos símbolos vem dos fenômenos do mundo físico.

Por muitas gerações a Matemática é vista como a maior ciência, capaz de descrever a natureza, com perfeição e beleza, tal como, a que os melhores artistas esculpem suas esculturas. Esta concepção reforça o poder do conhecimento matemático.

6.2 Cultura

O que é cultura? Segundo o Minidicionário da língua portuguesa (2007), cultura é o desenvolvimento intelectual, saber, costumes e valores de uma sociedade.

Antes da segunda metade do século XIX, existia uma ideia de que os conhecimentos eram inatos. De acordo com Laraia (2001), a definição de cultura foi descrita pela primeira vez por Edward Tylor, em 1871, de forma sintética, como sendo todo comportamento aprendido. Em 1978, Geertz também apresenta uma definição de cultura "tomado em seu amplo sentido etnográfico é este todo complexo que inclui conhecimentos, crenças, arte, moral, leis, costumes ou qualquer outra capacidade ou hábitos adquiridos pelo homem como membro de uma sociedade" (GEERTZ, 1978, p.33 *apud* LARAIA, 2001, p. 25).

Leontiev (1978) destaca o papel fundamental da linguagem na transmissão da cultura, o que possibilitou o desenvolvimento cognitivo dos homens, "pois o conteúdo da experiência histórica dos homens, da sua prática sócio-histórica não se fixa apenas, é evidente, sob a forma de coisas materiais: está presente como conceito e reflexo na palavra, na linguagem" (Leontiev, 1978, p. 348 *apud* MOREIRA, 2016, p. 201).

Nenhuma cultura é baseada em verdades inatas, ela muda de forma geográfica e temporal. Segundo Laraia (2001), cultura é um fenômeno social, composto de causa e traços característicos, o que permite realizar estudos sistemáticos. "São as investigações históricas o que convém para descobrir a origem deste ou daquele traço cultural e para interpretar a maneira pela qual toma lugar num dado conjunto sociocultural" (LARAIA, 2001, p. 36).

Em concordância com Leontiev (1978), Laraia (2001) afirma que graças à cultura o humano se distanciou do animal; tornou-se capaz de superar as suas limitações biológicas. Assim sendo, o homem é o único animal que tornou toda a terra seu habitat.

6.3 Matemática é Cultura

“O homem é o único ser possuidor de cultura” (LARAIA, 2001). Através da cultura, o homem pode transmitir tudo que aprendeu dos seus antecessores e o que desenvolveu para seus sucessores, o que permitiu que o homem desenvolvesse mais, visto que não teria que iniciar um pensamento “do zero”. Conforme Leontiev,

O desenvolvimento das funções psíquicas humanas é um fenómeno preponderantemente sócio-histórico e não biológico e adaptativo ao meio natural. Cada geração recebe das gerações anteriores um mundo de objetos e de fenómenos e é na apropriação deste legado sócio-histórico que se dá o desenvolvimento dos indivíduos. (LEONTIEV, 1978, *apud* MOREIRA, 2016, p. 40)

Figura 3: Todos os números babilônicos representados simbolicamente.

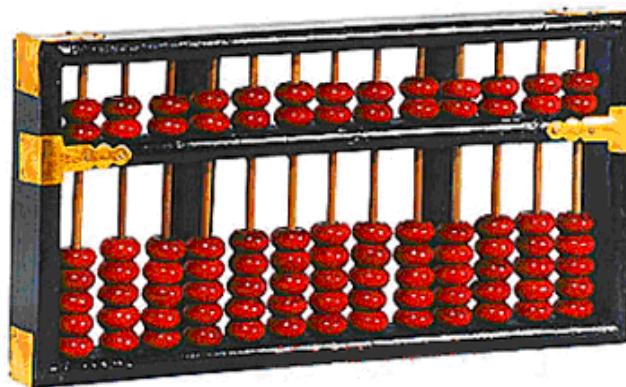
| | | | | | | | | | | | |
|----|-------------------|----|---------------------|----|-----------------------|----|-------------------------|----|---------------------------|----|-----------------------------|
| 1 | ∩ | 11 | ∩ ∩ | 21 | ∩ ∩ ∩ | 31 | ∩ ∩ ∩ ∩ | 41 | ∩ ∩ ∩ ∩ ∩ | 51 | ∩ ∩ ∩ ∩ ∩ ∩ |
| 2 | ∩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

Fonte: Mundo Educação

Matemática é Cultura. Na Figura 3, estão representados os números babilônicos, que formam o primeiro sistema numérico posicional; os primeiros registros deste sistema de numeração datam de, aproximadamente, 3000 a.C.

Em concordância com Leontiev (1978), Kroeber (1917) ressalta que o homem é “Diferenciado dos demais animais por ter a seu dispor duas notáveis propriedades: a possibilidade da comunicação oral e a capacidade de fabricação de instrumentos, capazes de tornar mais eficiente o seu aparato biológico” (KROEBER, 1917, *apud* LARAIA, 2001, p. 28).

Figura 4: *Suanpan*, ábaco chinês.



Fonte: Revista Educação Pública (2007)

A menção mais antiga a um *suanpan* (Figura 4) é datada do século I da Dinastia Han Oriental (206 a.C. - 220 d.C.). Ao contrário do simples ábaco utilizado nas escolas, simplesmente para contar, foram desenvolvidas técnicas para o *suanpan* que possibilitaram realizar operações de multiplicação, divisão, adição, subtração, raiz quadrada e raiz cúbica a uma alta velocidade.

Ferreira (1992) destaca que a evolução da linguagem permitiu ao ser humano a formação de conceitos e auxiliou-os na resolução de problemas. De forma complementar, tem uma frase do matemático Ian Stewart (1996, p. 11) que diz “A mente e a cultura humana desenvolveram um sistema formal de pensamento para reconhecer, classificar e explorar padrões. Nós o chamamos de Matemática”.

De acordo com Moreira (2016), a Matemática não é uma coisa só, ela teve origem dentro de diferentes culturas, assim, para que os estudantes vislumbrem toda essa riqueza cultural, a dinâmica na sala de aula deve propiciar a partilha da cultura matemática e a atribuição de significado pelos alunos.

Na Figura 5, está representado um *lusona*, tradição existente no leste de Angola, no sul da República Democrática do Congo e no oeste da Zâmbia. Consiste no desenho de figuras geométricas que são habitualmente traçadas na areia com a ponta de um dedo. Estas figuras são constituídas por redes de linhas sinuosas. Estas redes podem ser muito elaboradas e complexas.

Figura 5: Lusona africanos



Fonte: Matemática é fácil (2016)

A matemática é um produto cultural e, como referi anteriormente, está associada a valores compartilhados socialmente. Assim sendo, a matemática ensinada hoje nas nossas escolas traz consigo os valores inerentes à cultura ocidental e que influenciam a concepção que alunos e professores (e, também, os pais) desenvolvem sobre a matemática e a sua aprendizagem. Desta forma, tornar explícitos estes valores (objetivismo/racionalismo, controle/progresso, mistério/abertura) é tarefa da educação matemática no sentido de preparar alunos críticos e capazes de associar o conhecimento matemático à vida e a outros campos do conhecimento. (MOREIRA, 2016, p. 37)

A partir dessas concepções, podemos considerar que a Matemática é o produto concebido pelas diferentes civilizações no decorrer da história humana para dar conta de suas necessidades. Logo, a Matemática emerge da vida humana de determinado grupo social, geográfica e historicamente estabelecido, e se torna cultura, portanto, Matemática é Cultura.

7. MATEMÁTICA PARA A VIDA: criando um novo cenário para o ensino-aprendizagem

O projeto “Matemática para a vida” foi um trabalho de extensão desenvolvido por mim, Tonimar de Souza Cândido, em 2013, com a orientação da professora Luciana Maria Mendonça

Bragança, do Departamento de Matemática da Universidade Federal de Viçosa. Este projeto foi aplicado na Escola Estadual Dr. Mariano da Rocha, situada na cidade de Teixeira-MG e acompanhou 93 alunos do 9º ano do Ensino Fundamental durante um ano letivo (Figura 6).

Figura 6: Escola Estadual Dr. Mariano da Rocha – Teixeira – MG



O projeto consistia em trabalhar com os alunos, de forma lúdica e contextualizada, os conteúdos abordados pelo professor regente da turma. Os encontros, com os estudantes, ocorriam uma vez por semana na sala de aula. Num primeiro momento era introduzido uma contextualização histórica. A seguir, eram apresentados os objetos matemáticos envolvidos e, posteriormente, proposta uma atividade investigativa.

Com o auxílio do livro didático e sites de auxílio a professores, em especial o Matemática Multimídia³ e o Escola Digital⁴, foram desenvolvidas diversas atividades. Algumas propostas foram: (i) Matemática e Princípios da Ótica Geométrica, intervenção que apresentou aos alunos a história da primeira câmera fotográfica, quem a criou, quando e os princípios matemáticos envolvidos (semelhança de triângulos, grandezas diretamente proporcionais, inversamente

³ <https://m3.ime.unicamp.br/>

⁴ <https://escoladigital.org.br/>

proporcionais e equações fracionárias); depois da apresentação histórica e do embasamento teórico, os alunos foram convidados a construir, em grupos, as suas câmaras escuras e realizarem a atividade com o material a fim de vislumbrarem a aplicação da teoria vista em sala de aula; (ii) outro exemplo, foi o estudo dos sólidos de Platão com o auxílio de Origamis; esta atividade ocorreu em dois momentos, um relatando a história de Platão e dos sólidos de Platão e, outro sobre a cultura japonesa em torno da construção dos Origamis (Figura 7).

Figura 7: Alunos durante atividade de estudo dos poliedros.



Em ambos momentos ocorreram atividades práticas, com o intuito de aplicar os conteúdos abordados e incentivando os alunos a relacionarem os conceitos matemáticos envolvidos.

Segundo Cândido (2013), a forma como os conteúdos foram trabalhados buscava desenvolver e aplicar os conceitos matemáticos, sempre atribuindo significado ao conhecimento desenvolvido pelo aluno, evitando a simples memorização. “O contato com a Matemática de uma forma mais contextualizada é essencial para que os estudantes criem referências, desenvolvimento da memória visual, do sentido crítico, do raciocínio lógico, da intuição matemática e também criatividade e persistência nas tarefas escolares” (CÂNDIDO, 2013, p. 109).

No início do projeto, Cândido (2013) aplicou uma avaliação diagnóstica com rendimento médio de 54,50% em relação aos conceitos matemáticos apresentados. No final do primeiro semestre, aplicou outra avaliação e obteve o rendimento médio de 77,67%. Embora seja um balanço parcial, visto que o projeto estava em execução quando o relato foi escrito, o aumento do rendimento dos alunos envolvidos nas atividades foi significativo. Cândido (2013) relata que um resultado satisfatório para o projeto foi alcançado (Figura 8).

Figura 8: Alunos durante atividade desenvolvida no laboratório de informática.



8. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nesse trabalho, convido meus colegas educadores a refletir sobre as nossas práticas pedagógicas, face à rejeição de que a disciplina de Matemática é alvo na Educação Básica.

Embora a Matemática tenha uma grande importância ao longo de todo o desenvolvimento humano, percebo que, tanto para mim quanto para os educadores matemáticos em todos os níveis escolares, a Matemática é ensinada de forma tediosa e descontextualizada na maior parte

das vezes. Consequentemente, torna-se desinteressante para a maioria dos alunos que a memorizam sem entender a sua aplicabilidade.

Assim, proponho a abordagem cultural da matemática para o ensino como uma alternativa para que nossos alunos se tornem mais motivados e os conhecimentos matemáticos sejam humanizados. Que possam entender a Matemática como uma linguagem e, dessa forma, carregada de significados socialmente construídos, além de ter aplicações em diversas ciências e no cotidiano das pessoas.

Olhar para a Matemática como o produto de séculos de desenvolvimento histórico-cultural pode ser um auxílio para a atribuição de significado por parte do aluno. Ao vislumbrar os problemas que motivaram a criação de determinado conhecimento matemático, o aluno poderá se tornar mais interessado no conteúdo, além de ajudar a entender a aplicabilidade de dado conceito e fomentar o desenvolvimento de novos conceitos.

Portanto, cabe a nós, enquanto educadores matemáticos, refletir se há a necessidade de aplicar conteúdos maçantes, demasiadamente repetitivos e sem significado para os alunos, ou adotarmos práticas pedagógicas que buscam promover cenários de educação mais inclusivos e adaptados aos interesses dos mesmos, visto que, ao atribuir significado aos conteúdos matemáticos, estes tornam-se objetos que poderão ser utilizados na construção de novos conhecimentos.

Acredito que o desenvolvimento da capacidade criativa tem uma direta relação com a produção do conhecimento nas diversas disciplinas, inclusive na Matemática. Desta forma, a dimensão cultural pode contribuir significativamente para a humanização dos sentidos, ou seja, para a superação da condição de alienação e repressão à qual os sentidos humanos foram submetidos.

Durante toda a graduação e ao longo das pesquisas para a construção da presente monografia, notei que ser professor de Matemática é estar em constante movimento. Para motivar meu aluno necessito estar em constante aprimoramento, lembrando conteúdos já estudados e pesquisando sobre novos assuntos que podem ser levados para a sala de aula. Na posição de professor, me vejo como alguém que mantém um diálogo com os alunos, alguém que não dá respostas prontas, alguém que está disposto a orientar o aluno e construir o conhecimento juntos e de uma forma divertida. Quando exploramos a cultura matemática,

descobrimos um vasto horizonte capaz de despertar a curiosidade e interesse de muitos estudantes.

Existem alguns sites e revistas que podem auxiliar o professor a desenvolver dinâmicas para a sala de aula que explorem a cultura matemática. No projeto “Matemática para a vida: criando um novo cenário para o ensino-aprendizagem”, encontrava a maioria dos conteúdos abordados no site “Matemática Multimídia”, da UNICAMP. Neste site é possível encontrar experimentos, vídeos, softwares, áudios etc., de diversos conteúdos matemáticos. Além disso, cada recurso possui materiais de apoio, tanto para os alunos quanto para o professor.

Embora tenha abordado a enculturação matemática de forma breve, deixo aqui o convite aos leitores dessas laudas a experimentar essa proposta em sala de aula e divulgar os resultados. Esperamos que esse trabalho possa contribuir para novas reflexões acerca dos métodos como ensinamos aos nossos alunos, adaptados ao contexto sociocultural em que os estudantes estão inseridos e, desta forma, modificar o papel de exclusão que a matemática tem cumprido na escolarização básica.

REFERÊNCIAS

BISHOP, A. J. *Mathematical enculturation: A cultural perspective on mathematics education. Netherlands: Kluwer Academic Publishers*, 1991.

BUENO, F. S. **Minidicionário da língua portuguesa**. 2 ed. São Paulo: FTD, 2007. p. 210.

BUENO, F. S. **Minidicionário da língua portuguesa**. 2 ed. São Paulo: FTD, 2007. p. 500.

CÂNDIDO, T. S. Matemática para a vida: criando um novo cenário para o ensino-aprendizagem. **Revista Extensão**, v. 5, n. 1, p. 107-109, 2013. Disponível em <<https://www2.ufrb.edu.br/revistaextensao/images/revista/Revista%20Extensao%20V%205%20n1.pdf>>. Acesso em: 21 de nov. 2019.

D’AMBRÓSIO, U. Sociedade, Cultura, Matemática e seu ensino. **Educação e Pesquisa**, v. 31, n. 1, p. 99-120, 2005.

FERREIRA, E. S. O uso da história da Matemática na formalização de conceitos. **Bolema-Boletim de Educação Matemática**, p. 26-41, 1992.

LARAIA, R. B. **Cultura**: um conceito antropológico. 14. Ed. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Ed. 2001.

LEONTIEV, A. N. **O desenvolvimento do psiquismo**. São Paulo; Editora Horses, 1978.

Matemática Multimídia. Disponível em: < <https://m3.ime.unicamp.br/>>. Acesso em 09 de Dez. de 2019.

MOREIRA, M. D. D. **Matemática@XXI: Conexões Surpreendentes**. Tese (Doutorado) - Universidade do Porto, Porto, 2016.

SANTOS, F. R. A grande árvore genealógica humana. **Revista UFMG**, v. 21, n. 1 e 2, p. 89-113, 2014.

SIGNIFICADOS. “**O que é evolução humana**”. 2018. Disponível em: <<https://www.significados.com.br/evolucao-humana/>>. Acesso em 05 de mai. 2019.