



## **PROGRAMA DE MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA**

### **PRODUTO EDUCACIONAL**

#### **Explorando Conceitos Matemáticos com o Tangram**

Leticia Harumi Moraes Yamashita Kawahama

Prof. Dr. Armando Traldi Junior

São Paulo  
2019

Catálogo na fonte  
Biblioteca Francisco Montojos - IFSP Campus São Paulo  
Dados fornecidos pelo(a) autor(a)

K22e Kawahama, Leticia Harrumi Moraes Yamashita  
Explorando conceitos matemáticos com o tangram  
/ Leticia Harrumi Moraes Yamashita Kawahama. São  
Paulo: [s.n.], 2019.  
14 f.

Orientador: Armando Traldi Junior

Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de  
Ciências e Matemática) - Instituto Federal de  
Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo, IFSP,  
2019.

1. Enculturação Matemática; . 2. Currículo  
Prescrito; . 3. Educação Básica.. I. Instituto  
Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São  
Paulo II. Título.

CDD 510

Produto Educacional apresentado como requisito à obtenção do grau de Mestre em Ensino de Ciências e Matemática pelo Programa de Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo, campus São Paulo. Defesa realizada em 02 de Setembro de 2019.

## **AUTORES**

**Leticia Harumi Moraes Yamashita Kawahama:** Licenciada em Matemática pela Faculdades Atibaia (2015); Especialização em Educação de Surdos pela Atualize (2016) e Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo (2019). Atualmente é Professora da Rede Estadual do Estado de São Paulo.

**Armando Traldi Junior:** Licenciado em Matemática pela Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (2002); Mestrado em Educação Matemática pela Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (2002) e Doutorado em Educação Matemática pela Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (2006). Atualmente é professor do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo (IFSP). Tem experiência na área de Educação Matemática, atuando principalmente nos seguintes temas: Currículo e a Formação de Professores de Matemática, Matemática a ser Ensinada em Curso de Licenciatura em Matemática e Educação Inclusiva: formação de conceitos de Matemática por estudantes surdos.

## ***SUMÁRIO***

---

Apresentação do Produto Educacional.....	6
Introdução.....	7
1.1 Estudos de Alan Bishop – enculturação matemática.....	8
2. Objetivo.....	10
3. Material Manipulativo: Tangram.....	10
4. Enculturação Matemática e o Tangram.....	11
Considerações Finais.....	14
Referências.....	15

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - As sete peças do Tangram.....	11
Figura 2 - Triângulo pequeno sobre o triângulo médio.....	12
Figura 3 - Exemplos de composição com duas peças do Tangram.....	12

## **Apresentação do Produto Educacional**

Esse material, apresentado como Produto Educacional, é parte integrante de nossa pesquisa intitulada Explorando Conceitos Matemáticos com o Tangram, desenvolvida no Programa de Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo (IFSP), sob orientação do Professor Doutor Armando Traldi Junior. Nosso Produto Educacional se baseia em uma dentre as atividades universais, citadas pelo pesquisador Alan Bishop, a atividade escolhida foi a utilização do material manipulativo: Tangram, portanto apresentaremos atividades com o uso do Tangram para que possa ser um auxílio a ser utilizado em sala de aula para o ensino aprendizagem da disciplina.

## ***INTRODUÇÃO***

---

O interesse pela pesquisa surgiu assim que iniciei a carreira de professora de matemática em uma escola pública estadual. Procurando desenvolver um estudo que abordasse o tema 'currículo de matemática na educação básica', focando os anos finais do ensino fundamental, pois tal estudo atenderia minhas expectativas como professora que busca compreender o processo de elaboração e implementação curricular.

Apesar do crescente interesse pelo tema currículo, verifica-se que esses estudos analisam o currículo a partir do que este prescreve e de sua efetivação da prática, sem no entanto questionar o que está sendo prescrito.

Considerando essa lacuna, este estudo teve por objetivo analisar, com base na enculturação matemática (BISHOP, 1988), as propostas para o currículo de matemática dos anos finais do ensino fundamental presentes em documentos curriculares e publicados pelo governo federal desde a década de 1930 até o ano de 2017.

Tal enfoque pressupõe a existência de uma cultura matemática – símbolos e teorias específicos da área – e a necessidade de que os professores dessa área, bem como os formadores de professores e os elaboradores de currículos, conheçam essa cultura e desenvolvam modos de nela incluir seus alunos, em um processo denominado enculturação matemática.

## 1.1 - Estudos de Alan Bishop - enculturação matemática

Bishop (1988) parte do pressuposto que a matemática é uma área de conhecimento relevante presente na maioria das escolas do mundo na forma de disciplina escolar. Também destaca que a matemática é desenvolvida em diferentes culturas e tem uma tecnologia simbólica específica.

Analisando-se o desenvolvimento dos conhecimentos inerentes à matemática, constata-se que estes sempre estiveram presentes na vida humana.

É nesta perspectiva que Bishop afirma que a matemática está diretamente relacionada com as necessidades sociais presentes nas diferentes culturas. Utiliza o termo 'enculturação' para descrever o processo de preservar e fortalecer os valores culturais de determinada comunidade, e 'enculturação matemática' para designar esse processo quando relacionado aos conhecimentos matemáticos produzidos em diferentes culturas. Considera que professores, formadores de professores, autores de livros didáticos e elaboradores de propostas curriculares têm papel relevante no processo de enculturação.

Bishop (1999) afirma que o componente cultural é importante tanto na formação de enculturadores matemáticos quanto na elaboração de propostas curriculares, pois o componente cultural permite iniciar a inserção dos estudantes na cultura da matemática. Salienta a relevância de que o aluno conheça diferentes fontes de conhecimentos matemáticos relacionados a diferentes culturas, para poder reconhecer os valores culturais da matemática.

Neste sentido, reconhece seis tipos de atividades universais, presentes em culturas de diferentes civilizações e épocas. A primeira dessas é o ato de contar, que requereu uma linguagem escrita para representar os números. Outra atividade matemática presente nas diferentes civilizações é a localização:

Podemos empezar a comprender como influyen los aspectos reales del entorno espacial en el lenguaje y la representación de localizar, al igual que influye la necesidad social de coherencia y precisión. (BISHOP, 1988, p. 54)

Bishop relata que a atividade de localizar possibilitou o desenvolvimento de conhecimentos específicos matemáticos, como dimensões, coordenadas, distância, direção e simetrias, que estão presentes nos conteúdos curriculares escolares.



A atividade de medir, por sua vez, possibilitou o desenvolvimento de conceitos e procedimentos matemáticos tais como os de ordem, tamanho e sistemas de medidas.

Outra atividade relevante presente em diferentes culturas é o desenho:

[...] importante para nosotros en la educación matemática es el plan, la estructura, la forma imaginada, la relación espacial percibida entre objeto y propósito, la forma abstracta y el proceso de abstracción. (BISHOP, 1988, p. 61)

Quanto à atividade de jogar, é utilizada como diversão, tanto por crianças quanto por adultos. Nesta atividade é possível identificar conhecimentos matemáticos na elaboração das regras, estratégias e procedimentos.

A sexta atividade é a de explicar, que para Bishop possibilita desenvolver habilidade relevantes no desenvolvimento e compreensão da matemática: as de justificar e de argumentar.

Todas las culturas estructuran su lenguaje, todas clasifican, todas tienen relatos explicativos, todas tienen maneras de conectar ideas mediante el discurso y todas tienen una referencia fundamental para validar explicaciones. (BISHOP, 1988, p. 78)

Bishop afirma que essas seis atividades -- contar, localizar, medir, desenhar, jogar e explicar -- podem ser entendidas como uma tecnologia simbólica da matemática, pois são respostas às necessidades sociais das diferentes civilizações:

Todas estas actividades están motivadas por necesidades relacionadas con el entorno y, al mismo tiempo, ayudan a motivar estas necesidades. Todas ellas estimulan diversos procesos cognitivos y son estimuladas por estos, y argumentaré que todas son importantes, tanto por separado como en interacción, para el desarrollo de ideas matemáticas en cualquier cultura. Además, todas implican unos tipos especiales de lenguaje y de representación. Todas ayudan a desarrollar la tecnología simbólica que llamamos "matemáticas". (BISHOP, 1988, p. 43).

O currículo de enculturação se estrutura também sobre três componentes: o simbólico, o social e o cultural, que possibilitam que o currículo satisfaça os enfoques culturais e as atividades universais da matemática, que são contar, localizar, medir, desenhar, jogar e explicar.

O *componente simbólico* refere-se à linguagem matemática, considerando seus símbolos e sua estrutura lógica. O aluno precisa dispor desse conhecimento para poder compreender as ideias matemáticas, mas se tratar a Matemática somente como linguagem, o estudante não terá uma boa experiência de enculturação, de acordo com Bishop.

O *componente social* diz respeito ao desenvolvimento dos conhecimentos da matemática a partir dos aspectos históricos e epistemológicos, relacionando estes com as necessidades sociais do cotidiano do estudante. Nesse componente, realizar projetos é um recurso para que os alunos se interessarem pela Matemática com base em situações sociais, para que sejam estimulados a participar e explorar, com o auxílio de diversos materiais que estimulem o pensamento matemático, de modo a tornarem-se mais críticos e reflexivos, capazes de interpretar e explicar situações cotidianas com os saberes matemáticos.

O *componente cultural* inclui o estudante no contexto da matemática, pois, diferente de outros componentes, que buscam elementos externos relacionados com o desenvolvimento da Matemática, este possibilita ao estudante o domínio do nível técnico, ou seja, a vivenciar a relação que os matemáticos têm com as abstrações, os conceitos e as técnicas da matemática. O componente cultural aproxima os estudantes das atividades intelectuais de um investigador matemático.

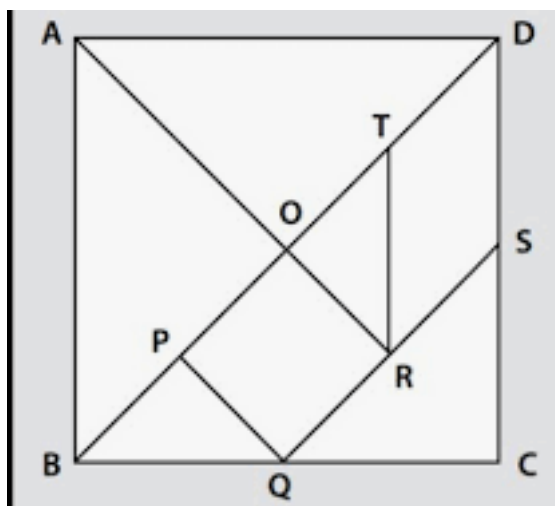
## **2. OBJETIVO DO PRODUTO EDUCACIONAL**

O objetivo deste produto educacional é apresentar que a teoria da enculturação matemática de Alan Bishop está presente dentro da sala de aula, sendo que o professor tem um papel relevante no processo de enculturação.

## **3. MATERIAL MANIPULATIVO: TANGRAM**

O Tangram originou-se na China e possuem diversos significados. É formado por sete peças: cinco triângulos, um quadrado e um paralelogramo, estas peças se originam por meio da decomposição de um quadrado ABCD, conforme figura 1.

Figura 1: As sete peças do Tangram



Fonte: Arquivo Pessoal

A escolha deste material resultou devido a sua manipulação nas salas de aula e por ser um material presente nas escolas, nos Parâmetros Nacionais Curriculares (1998) é citado como um recurso para atividades que explorem a composição e decomposição de figuras e/ou facilitar o entendimento do cálculo de áreas.

#### 4. ENCULTURAÇÃO MATEMÁTICA E O TANGRAM

Uma das aplicações do tangram nas aulas de matemática é para o jogo, na qual os alunos precisam juntar as sete peças para construir figuras proposto pelo professor, está presente neste momento uma das seis atividades consideradas universais por Bishop (1999), o jogar, sendo possível identificar conhecimentos matemáticos na elaboração de regras, estratégias e procedimentos.

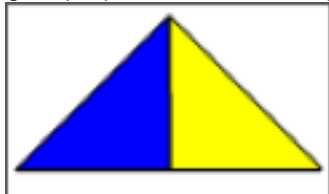
Berger (2013) em uma das atividades proposta pela pesquisadora, foi proposto a confecção e o recorte das peças do Tangram, após deveriam reconstruir o quadrado original, a atividade foi realizada sem muita dificuldade.

Han (2011), propôs aos alunos o desafio de tentar formar um quadrado com: (i) apenas duas peças; (ii) apenas três peças; (iii) somente quatro peças; (iv) somente cinco peças; (v) apenas seis peças e; (vi) todas as sete peças.

Outras aplicações do tangram são utilizados nas salas de aula e tem como objetivo desenvolver conceitos matemáticos, principalmente na unidade temática de geometria, conceito como: áreas e perímetros.

Estudos como Berger (2013), ao propor em uma de suas atividades o cálculo da “área do triângulo médio tomando o triângulo pequeno como unidade”, todos os alunos participantes responderam corretamente, “pois aqui bastava sobrepor os dois triângulos pequenos no triângulo médio para determinar a área”.

Figura 2: Triângulo pequeno sobre o triângulo médio.



Facco (2003), em uma das atividades proposta pediu aos alunos para montar figuras formadas por dois triângulos pequenos e partir desta composição calcular a área da figura resultante.

Figura 3: Exemplos de composição de figuras com duas peças do Tangram.



Os pesquisadores Martins, Marques e Ramos (2015), solicitaram aos alunos por meio da sobreposição, “se o quadrado, o paralelogramo e o triângulo médio podem ser cobertos pelos dois triângulos pequenos”, entre outros.

Observa-se nestas atividades acima descritas o componente simbólico: medir.

Contudo, em todas as atividades aqui citadas, a atividade universal de explicar está presente em todo momento, os alunos por meio da escrita, precisaram justificar suas conclusões que para Bishop (1999) possibilita desenvolver habilidades relevantes para o trabalho com a matemática: as de justificar e de argumentar.

Todas las culturas estructuran su lenguaje, todas clasifican, todas tienen relatos explicativos, todas tienen maneras de conectar ideas mediante el discurso y todas tienen una referencia fundamental para validar explicaciones. (BISHOP, 1999, p. 78).

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

---

Bishop (1999), afirma que a matemática está diretamente relacionada com as necessidades sociais presentes nas diferentes culturas. Utiliza o termo 'enculturação' para descrever o processo de preservar e fortalecer os valores culturais de determinada comunidade, e 'enculturação matemática' para designar esse processo quando relacionado aos conhecimentos matemáticos produzidos em diferentes culturas. Considera que professores, formadores de professores, autores de livros didáticos e elaboradores de propostas curriculares têm papel relevante no processo de enculturação.

O objetivo deste produto educacional é apresentar que a teoria da enculturação matemática de Alan Bishop está presente dentro da sala de aula, por meio da utilização do material manipulativo: Tangram.

A escolha deste material resultou devido a sua manipulação nas salas de aula e por ser um material presente nas escolas, nos Parâmetros Nacionais Curriculares (1998) é citado como um recurso para atividades que explorem a composição e decomposição de figuras e/ou facilitar o entendimento do cálculo de áreas.

Foram apresentados algumas atividades propostas por pesquisadores com a utilização deste material, para introduzir o conceito de área e pode-se observar que as atividades consideradas universais para Bishop está presente dentro das salas de aula por meio do material, escolhido presentes nas escolas brasileiras.

## REFERÊNCIAS

---

- BERGER, C.C.. Explorando o conceito de área com o Tangram. Trabalho de Conclusão de Curso - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Pouso Alegre, 2013.
- BISHOP, A.J. *Enculturación matemática*: la educación matemática desde una perspectiva cultural. Traducción de Genis Sánchez Barberán. Barcelona: Paidós, 1999.
- FACCO, S. R.. Conceito de Área uma proposta ensino-aprendizagem. Mestrado em Educação Matemática - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2003.
- HAHN, Cristiane. Tangram, Linguagem e Emoção: Uma proposta para o ensino de alguns conceitos matemáticos. Monografia de especialização em Educação Matemática - Universidade Federal de Santa Maria, Rio Grande do Sul, 2011.
- MARTINS, A. C. P; MARQUES, G. S.; RAMOS, J. C. B. O ensino da geometria por meio do tangram no 9º ano do ensino fundamental. Trabalho de Conclusão de Curso - Universidade Federal do Amapá, Amapá, 2015.
- SOUSA, Eliane Reame de. Et al. A matemática das sete peças do tangram. São Paulo: IME - USP, 2006.

