

PROJETOS DE MODELAGEM MATEMÁTICA

para os anos iniciais



Volume 3

Ednilson Sergio Ramalho de Souza
(Organizador)



Ednilson Ramalho
(Org.)

Volume 1

**PROJETOS DE MODELAGEM
MATEMÁTICA PARA OS ANOS
INICIAIS**

1ª Edição

Belém-PA
Home Editora
2023

© 2023 Edição brasileira
by Home Editora

© 2023 Texto
by Autor

Todos os direitos reservados

Home Editora

CNPJ: 39.242.488/0002-80

www.homeeditora.com

contato@homeeditora.com

9198473-5110

Av. Augusto Montenegro, 4120 - Parque Verde, Belém - PA, 66635-110

Editor-Chefe

Prof. Dr. Ednilson Souza

Diagramação

Autores

Design da capa

Worges Editoração

Revisão de texto

Autores

Bibliotecária

Janaina Karina Alves Trigo Ramos

Produtor editorial

Nazareno Da Luz

Catálogo na publicação

Janaina Karina Alves Trigo Ramos

CRB-8/009166

Home Editora



P964

Projetos de modelagem matemática para os anos iniciais / Ednilson Sergio Ramalho de Souza (Organizador). – Belém: Home, 2023.

(Projetos de modelagem matemática para os anos iniciais -Vol 1)

Livro em pdf

3.600 KB., il.

ISBN: 978-65-84897-84-7

DOI: 10.46898/home.1caaa3c5-bb1d-4a25-9c7a-1197a75614fc

1. Projetos de modelagem matemática para os anos iniciais. I. Souza, Ednilson Sergio Ramalho de (Organizador). II. Título.

CDD 370

Índice para catálogo sistemático

I. Educação



Todo o conteúdo apresentado neste livro é de responsabilidade do(s) autor(es).

Esta obra está licenciada com uma Licença Creative Commons Atribuição-SemDerivações 4.0 Internacional.

Conselho Editorial

Prof. Dr. Ednilson Sergio Ramalho de Souza - UFOPA
(Editor-Chefe)

Prof. Dr. Laecio Nobre de Macedo-UFMA

Prof^a. Ma. Rayssa Feitoza Felix dos Santos-UFPE

Prof. Me. Otávio Augusto de Moraes-UEMA

Prof. Dr. Aldrin Vianna de Santana-UNIFAP

Prof^a. Ma. Luzia Almeida Couto-IFMT

Prof. Me. Luiz Francisco de Paula Ipolito-IFMT

Prof. Me. Fernando Vieira da Cruz-Unicamp

Prof. Dr. Carlos Erick Brito de Sousa-UFMA

Prof^a. Dra. Renata Cristina Lopes Andrade-FURG

Prof. Dr. Clézio dos Santos-UFRRJ

Prof. Dr. Rodrigo Luiz Fabri-UFJF

Prof. Dr. Manoel dos Santos Costa-IEMA

Prof^a. Ma. Adriana Barni Truccolo-UERGS

Prof. Me. Alisson Junior dos Santos-UEMG

Prof. Me. Raphael Almeida Silva Soares-UNIVERSO-SG

Prof. Dr. Rodolfo Maduro Almeida-UFOPA

Prof. Me. Tiago Silvio Dedonê-Faccrei

Prof. Dr. José Moraes Souto Filho-FIS

Prof. Me. Fernando Francisco Pereira-UEM

Prof. Dr. Deivid Alex dos Santos-UEL

Prof. Me. Antonio Santana Sobrinho-IFCE

Prof^a. Dra. Maria de Fatima Vilhena da Silva-UFPA

Profa. Dra. Dayse Marinho Martins-IEMA

Prof. Me. Darlan Tavares dos Santos-UFRJ

Prof. Dr. Daniel Tarciso Martins Pereira-UFAM

Prof^a. Dra. Elane da Silva Barbosa-UERN

“Acreditamos que um mundo melhor se faz com a difusão do conhecimento científico”.

Equipe Home Editora

SUMÁRIO

| | |
|--|----|
| Capítulo 1: MODELAGEM MATEMÁTICA E BNCC: HORTA ESCOLAR E COMPOSTAGEM EM UMA PERSPECTIVA TRANSDICIPLINAR | 9 |
| Capítulo 2: USO DO GEOPLANO NA APRENDIZAGEM MATEMÁTICA NAS PERSPECTIVAS DE PIAGET E VYGOSTSKY | 25 |
| Capítulo 3: CONTRIBUIÇÕES DA ETNOMATEMÁTICA NA MODELAGEM DO JOGO DA ONÇA (ADUGÓ) PARA A EDUCAÇÃO BÁSICA | 39 |
| Capítulo 4: O “JOGO DA TAMPINHA” COMO FACILITADOR DO PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM SOB A PERSPECTIVA DA MODELAGEM MATEMÁTICA NA AMAZÔNIA | 59 |
| Capítulo 5: O USO DO TANGRAM COMO JOGO PEDAGÓGICO NA MODELAGEM MATEMÁTICA | 71 |

APRESENTAÇÃO

Professores e professoras,

Apresento a vocês o livro PROJETOS DE MODELAGEM MATEMÁTICA PARA OS ANOS INICIAIS, publicado pela Home Editora, com a certeza de que essa é mais uma obra que contribuirá para a promoção da qualidade educacional nas escolas públicas e privadas brasileiras.

Os trabalhos apresentados neste livro, frutos de proficuas pesquisas acadêmicas sobre modelagem matemática como ambiente de aprendizagem de matemática nos anos iniciais, decerto contribuem, cada um a seu modo, para o aprofundamento de discussões sobre matemática para crianças pequenas.

Nessa visão, os capítulos que compõem este livro são projetos ou planos de aula elaborados por pedagogos e pedagogas em formação de uma universidade pública do oeste paraense que apresentam diferentes possibilidades de desenvolvimento de atividades de modelagem matemática para os anos iniciais.

Esperamos que os textos dessa organização possam orientar outros professores que queiram usar a modelagem como metodologia ativa nas aulas de matemática para crianças.

Ednilson Ramalho

Editor-Chefe

**MODELAGEM MATEMÁTICA E BNCC: HORTA ESCOLAR E
COMPOSTAGEM EM UMA PERSPECTIVA
TRANSDICCIPLINAR**

*MATHEMATICAL MODELING AND BNCC: SCHOOL GARDEN
AND COMPOSTING FROM A TRANSDISCIPLINARY
PERSPECTIVE*

Klycia Nayara Moreira Da Silva¹

Valdilene Neves Serique²

Sandro Adriano Gama Amazonas³

Kaila Pricila Da Silva Moura⁴

¹ <http://lattes.cnpq.br/1193465069222651>

² <http://lattes.cnpq.br/9038628244548322>

³ <http://lattes.cnpq.br/8716931322609872>

⁴ <http://lattes.cnpq.br/0546359994613541>

RESUMO

O presente trabalho foi realizado através da elaboração de projeto de Modelagem Matemática derivado do tema “Alimentação saudável”, que originou o subtema “Horta Escolar e Compostagem”, com objetivo geral de promover o desenvolvimento das competências, habilidades e objetivos de aprendizagem matemática, conforme as orientações estabelecidas na Base Nacional Comum Curricular - BNCC. Ao aliar as práticas em ambiente educacional com a formação escolar e cidadã voltadas para a adoção de hábitos de alimentação saudável e sustentável, através do cultivo de uma horta orgânica com o recurso de compostagem na escola, identificamos diversas possibilidades de serem trabalhados os temas de saúde e meio ambiente e relacioná-los aos conceitos matemáticos, a partir da transdisciplinaridade e da investigação de situações-problema oriundas do cotidiano dos educandos. Perante os resultados e reflexões apresentadas, esperamos contribuir para novas perspectivas de como promover aprendizagem significativa por intermédio da Modelagem Matemática.

Palavras-chave: Modelagem Matemática. Horta escolar. Compostagem. Transdisciplinaridade. BNCC.

ABSTRACT

This work was carried out through a Mathematical Modeling project derived from the theme “Healthy Eating”, which originated the following sub-theme “School Garden and Composting”, whose aim is the development of Mathematics learning competencies, abilities and objectives, in accordance with the guidelines established by the Base Nacional Comum Curricular (BNCC). By combining educational environment practices with schooling and citizen education for the adoption of healthy and sustainable eating habits, through planting and harvesting vegetable garden with composting resource at school, we could identify several possibilities of developing health and environment topics, relating them to Mathematics concepts, from transdisciplinarity and investigation of students everyday lives’ problem situations. In view of the results and reflections presented, we expect to contribute to new perspectives on how to promote meaningful learning through Mathematical Modeling.

Keywords: Mathematical modeling. School garden. Composting. Transdisciplinarity. BNCC.

1 INTRODUÇÃO

Atualmente as crianças vivem distanciadas da natureza e com hábitos alimentares pouco saudáveis, por essa razão, a construção e o

cultivo de uma horta na escola proporciona contato com a natureza, levando os escolares a compreender a importância de preservar o meio ambiente através da adoção de práticas sustentáveis para a manutenção dos recursos naturais, além de desenvolver nos alunos consciência socioambiental ao lidarem com todo o processo de construção e preparação da horta, desde o plantio, a colheita e o consumo dos alimentos.

A horta escolar enquanto recurso pedagógico contempla os direitos de aprendizagem da BNCC, como o brincar, o conviver, o participar e o explorar, além de colocar os alunos no papel de protagonistas do seu processo educativo ao realizarem as atividades em grupo, desenvolvendo habilidades importantes como a cooperação, responsabilidade, análise, resolução de problemas, paciência e cidadania.

O interesse pelo tema surgiu a partir de estudos desenvolvidos durante as aulas da disciplina “Matemática do 3º ao 5º ano” do Curso de Licenciatura em Pedagogia da Universidade Federal do Oeste do Pará (UFOPA), onde foi solicitado a elaboração de um projeto de modelagem matemática envolvendo o tema geral “a alimentação saudável”.

Dessa forma, pensamos em um projeto transdisciplinar de modelagem matemática voltado para as escolas públicas dos anos iniciais que envolvesse o desenvolvimento das competências, habilidades e objetivos de aprendizagem matemática conforme orientação da BNCC, aliando-as à formação e estímulo de práticas de alimentação saudável através do cultivo de uma horta orgânica de forma sustentável na escola.

2 A MODELAGEM MATEMÁTICA COMO ESTRATÉGIA DE ENSINO

Para melhor elucidação no que concerne à temática em estudo, buscamos realizar revisão da literatura abordando os conceitos já elaborados sobre aspectos relacionados à modelagem matemática, estabelecendo correlações entre essa área do conhecimento e a BNCC,

assim como os pressupostos da transdisciplinaridade no ensino da matemática.

Neste aporte teórico também encontram-se apresentadas as definições acerca da técnica de compostagem e da horta escolar, visando concatenar tais ideias aos objetivos de aprendizagens a serem desenvolvidos pelos estudantes conforme as diretrizes da Base Nacional Comum Curricular.

De acordo com Meyer, Caldeira e Malheiros (2011), as aplicações da Modelagem no ensino da Matemática tiveram início no século XX, quando matemáticos puros e aplicados discutiam métodos para ensinar Matemática, sendo compreendida como um caminho para o processo de ensino e aprendizagem da Matemática ou para o “fazer” Matemática em sala de aula em que a partir da observação da realidade (do aluno ou do mundo), através de questionamentos, discussões e investigações, gera uma situação-problema que modifica as ações na sala de aula, além da forma como se observa o mundo.

Ribeiro e Souza (2022), apoiam-se em Barbosa (2001) que classifica a Modelagem Matemática em três casos distintos que envolvem a interação professor/aluno durante o processo de desenvolvimento das atividades. A primeira abordagem parte da situação-problema apresentada ao aluno, apontando os caminhos para a modelagem; na segunda proposta, o educador apresenta a temática que deverá ser explorada sem oferecer pistas, instigando os alunos a pesquisar possíveis soluções externamente; o terceiro e último caso de Barbosa descrito pelos autores supracitados, surge de situações do cotidiano, porém, podem ser questões que não estejam ligadas diretamente à disciplina matemática, mas que vão exigir o exercício do conhecimento lógico-matemático.

A abordagem delineada por Barbosa promove movimento dialógico entre professor e aluno, e este ao ambiente ao seu redor, rompendo com a concepção de educação tradicional conteudista centrada no professor e coloca o aluno no papel de protagonista do processo de aprendizagem, transformando as aulas de matemática em momentos oportunos “para

que os alunos utilizem diferentes encaminhamentos para a solução adequada dos problemas matemáticos” (RIBEIRO; SOUZA, 2022, p. 37).

Barbosa (2001) destaca ainda que, a modelagem matemática compreendida como um ambiente de aprendizagem no qual os alunos são convidados a questionar e/ou investigar situações com referências à realidade por meio da Matemática. Apresenta-se como estratégia de ensino que relaciona a realidade do aluno aos conteúdos matemáticos trabalhados em sala de aula, partindo de abordagem de fenômenos das diversas áreas científicas para educar matematicamente, em contraponto ao ensino tradicional.

Para Levy (2011), é possível relacionar a modelagem matemática com o espírito de interação e de criatividade do paradigma emergente e configura-se como um convite à transversalidade, a interdisciplinaridade, a contextualização e sobretudo à transdisciplinaridade envolvendo-se na gama de aprendizagem da ciência e matemática, caracterizando-se em elemento essencial para motivação discente, haja vista fomentar a construção de conceitos científicos a partir do estabelecimento de relações com conceitos, temas e/ou contextos que os alunos vivenciam.

Na prática a modelagem matemática surge a partir de uma situação - problema previamente discutida e apresentada pela turma e a partir dele emergem os conteúdos matemáticos, que possibilitam aos estudantes oferecer soluções para o mundo real, inclusive relacionando com conteúdos de outras disciplinas, dessa forma proporciona uma aprendizagem transdisciplinar capaz de promover conhecimento significativo para o aluno.

2.1 Compostagem

A compostagem apresenta-se como alternativa para implementar a matéria-prima usada na horta, mais especificamente o solo, pois os resíduos orgânicos dos alimentos consumidos em casa viram adubo orgânico (cascas de banana, cascas de ovos, dentre outros) quando

incorporados ao solo de maneira adequada, ocasionando a nutrição das plantas.

Silva (2022), afirma que “a compostagem é um processo natural de decomposição do material orgânico cru promovido por microrganismos, através da fermentação, transformando-o em fertilizante orgânico (ou composto orgânico)”. É possível considerar que essa técnica apresenta-se como sendo de baixo custo, pois os resíduos orgânicos são facilmente encontrados/produzidos em casa, trata-se de restos de alimentos, folhas secas e restos de podas de árvores realizadas em domicílio.

Figura 1 – Compostagem, proporção úmido/ seco.



Fonte: Universidade Federal da Paraíba

Nessa perspectiva podemos dizer que a compostagem, assim como a construção da horta escolar, contribui significativamente para a aprendizagem matemática das crianças, pois os educandos precisam ter noção de proporção das quantidades, ou seja, terão que modelar seus conhecimentos acerca da questão proposta, a exemplo das medidas de capacidades que terão que colocar em cada recipiente para obter a quantidade correta de elementos necessários para nutrir o solo depois que o adubo orgânico estiver pronto.

2.2 Tipos de Compostagem

- Resíduos orgânicos: restos de alimentos (por exemplo: cascas, sementes, polpas, ossos, casca de ovo, alimentos estragados e quaisquer outras sobras impróprias para consumo) e resíduos

verdes (por exemplo: grama cortada, folhas secas, galhos quebrados, podas).

- Resíduos recicláveis secos: plástico, papel/papelão, metais, vidro, que devem ser encaminhados a coleta seletiva, pontos de entrega voluntária ou para organizações de catadores. Entre em contato com sua prefeitura para conhecer as possibilidades de destinação no seu município.
- Rejeitos: os demais resíduos, que não podem ser reciclados e serão coletados pela prefeitura e encaminhados para um aterro sanitário.

Figura 2 - Tipos de Compostagem.



Ilustração de compostagem em caixas do Programa de Compostagem Doméstica do município de Venâncio Aires/RS. Adaptado de PREFEITURA DE VENÂNCIO AIRES, 2021, com permissão dos autores.

Fonte: <https://www.embrapa.br/hortalica-nao-e-so-salada/secoes/compostagem>

2.3 Horta Escolar e Compostagem: Relações com a BNCC

A modelagem matemática enquanto estratégia de ensino utilizada através do Projeto Horta Escolar e Compostagem, possibilita ao professor abordar as Unidades Temáticas da BNCC, através dos Objetos do Conhecimento alcançando as Habilidades a serem desenvolvidas de forma que esses conteúdos irão surgindo naturalmente, provocando no

aluno a necessidade de pesquisar e conseqüentemente gerando situações que envolvem resolução de problemas que culminam em uma aprendizagem significativa.

Portanto, a Modelagem Matemática potencializa a aprendizagem significativa pois segundo Ribeiro e Souza (2022) abre espaços para dar novas oportunidades aos alunos como a pesquisa, a investigação e resolução de problemas de interesse deles, possibilitando a formação de alunos mais interessados, críticos e criativos. Para isso, faz-se necessário que o professor desenvolva sua prática escolar de forma crítica e reflexiva, pois:

[...] as atividades quando planejadas e desenvolvidas em sala de aula, alinhadas às propostas da BNCC, ajudam no desenvolvimento da consciência crítica do aluno frente às diversas questões, colaborando com uma educação crítica e científica do sujeito desde os primeiros anos de vida escolar. Assim, professores comprometidos com a educação da Matemática nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental buscam caminhos para amenizar possíveis deficiências e lacunas no ensino. (CAMARGO; SOUZA, 2022, p. 20-21)

No quadro elaborado abaixo, podemos elencar como exemplo, algumas possibilidades de trabalhar as unidades temáticas e objetos do conhecimento, contribuindo para o desenvolvimento das habilidades e a relação com o projeto proposto:

Quadro 1 - Matemática 3º ano do Ensino Fundamental.

| Matemática 3º ano do Ensino Fundamental | | | |
|--|---|--|--|
| Unidade Temática | Objetos do Conhecimento | Habilidades | Relação com o Projeto |
| Números | Problemas envolvendo significados da adição e subtração: juntar, acrescentar, separar, retirar, comparar e completar quantidades. | (EF03MA06) Resolver e elaborar problemas de adição e subtração com os significados de juntar, acrescentar, separar, retirar, comparar e completar quantidades, utilizando diferentes estratégias de cálculo, incluindo cálculo mental e estimativa | Problematização com os alunos sobre o tamanho da horta; Que quantidade de adubo orgânico será utilizado? Qual o tamanho do espaço entre uma leira e outra de hortaliças. |
| Geometria | Figuras geométricas planas (triângulo, quadrado, retângulo, trapézio e paralelogramo): | (EF03MA15) Classificar e comparar figuras planas (triângulo, quadrado, retângulo, trapézio e paralelogramo) em relação | Verificar com as crianças qual a forma geométrica presente na estrutura da horta e se for necessário construir mais hortas, se |

| | | | |
|----------------------------|--|---|--|
| | reconhecimento e análise de características. | a seus lados (quantidade, posições relativas e comprimento) e vértices. | terão as mesmas medidas de lados. |
| Grandezas e medidas | Significado de medida e de unidade de medida. | (EF03MA18) Escolher a unidade de medida e o instrumento mais apropriado para medições de comprimento, tempo e capacidade. | Verificar com as crianças os diferentes tipos de unidades de medidas convencionais e não convencionais que podem ser usados para medir o tamanho da horta, o tempo de maturação das hortaliças e a capacidade de produção de cada horta. |
| | Medidas de comprimento (unidades convencionais e não convencionais): registro, instrumentos de medida, estimativas e comparações | (EF03MA19) Estimar, medir e comparar comprimentos, utilizando unidades de medida não padronizadas e padronizadas mais usuais (metro, centímetro e milímetro) e diversos instrumentos de medida. | Para medir tamanho e capacidade da horta o educador poderá fazer uso de unidades de medidas convencionais e não convencionais; com quanto tempo as mudas de hortaliças estarão preparadas para o consumo e a capacidade de produção de cada horta. |

Fonte: Autores - adaptado da BNCC, (2023)

Quadro 2 - Matemática 4º ano do Ensino Fundamental.

| Matemática 4º ano do Ensino Fundamental | | | |
|--|---|--|--|
| Unidade Temática | Objetos do Conhecimento | Habilidades | Relação com o Projeto |
| Grandezas e medidas. | Medidas de comprimento, massa e capacidade: estimativas, utilização de instrumentos de medida e de unidades de medida convencionais mais usuais | (EF04MA20) Medir e estimar comprimentos (incluindo perímetros), massas e capacidades, utilizando unidades de medida padronizadas mais usuais, valorizando e respeitando a cultura local. | Verificar com as crianças quais medidas de comprimento usuais podem ser usadas para medir o comprimento, altura e largura das hortas; a distância entre elas e o perímetro que cada uma pode ocupar. |

Fonte: Autores - adaptado da BNCC, (2023)

Quadro 3 - Matemática 5º ano do Ensino Fundamental.

| Matemática 5º ano do Ensino Fundamental | | | |
|--|---|--|--|
| Unidade Temática | Objetos do Conhecimento | Habilidades | Relação com o Projeto |
| Números | Cálculo de porcentagens e representação fracionária | (EF05MA06) Associar as representações 10%, 25%, 50%, 75% e 100% respectivamente à décima parte, quarta parte, metade, três quartos e um inteiro, para calcular porcentagens, utilizando estratégias pessoais, cálculo mental e calculadora, em contextos de educação financeira, entre outros. | Os educadores irão apresentar para as crianças o cálculo de porcentagem no momento que irá explicar sobre o processo da técnica de compostagem caseira, pois envolve o fracionamento dos materiais que serão usados na produção do adubo orgânico. |

| | | | |
|------------------------------------|---|---|---|
| Grandezas e medidas | Medidas de comprimento, área, massa, tempo, temperatura e capacidade: utilização de unidades convencionais e relações entre as unidades de medida mais usuais | (EF05MA19) Resolver e elaborar problemas envolvendo medidas das grandezas comprimento, área, massa, tempo, temperatura e capacidade, recorrendo a transformações entre as unidades mais usuais em contextos socioculturais. | Na construção da horta os professores utilizarão unidades de medidas convencionais e não convencionais para medir os materiais que serão usados no processo de construção da horta, na compostagem e no período de maturação dos alimentos produzidos pela horta escolar. |
| Probabilidade e Estatística | Leitura, coleta, classificação interpretação e representação de dados em tabelas de dupla entrada, gráfico de colunas agrupadas, gráficos pictóricos e gráfico de linhas. | (EF05MA25) Realizar pesquisa envolvendo variáveis categóricas e numéricas, organizar dados coletados por meio de tabelas, gráficos de colunas, pictóricos e de linhas, com e sem uso de tecnologias digitais, e apresentar texto escrito sobre a finalidade da pesquisa e a síntese dos resultados. | Realizar pesquisa sobre os principais alimentos saudáveis cultivados na horta escolar e seus respectivos valores nutricionais, posteriormente tabular os dados e apresentar para a comunidade escolar. |

Fonte: Autores - adaptado da BNCC, (2023)

3 METODOLOGIA

Este trabalho foi desenvolvido inicialmente a partir de conhecimento empírico vivenciado por uma das pesquisadoras através de relato de experiência acerca da técnica de compostagem empreendida na Aldeia Amorim localizada no Baixo Tapajós, no município de Santarém-Pará e, posteriormente, em pesquisa bibliográfica sobre a modelagem matemática e temas transversais na educação, como saúde e meio ambiente.

Com isso, visamos fundamentar uma proposta pedagógica transdisciplinar direcionada aos estudantes dos anos iniciais do Ensino Fundamental, que contemple não somente a educação matemática, mas também esteja alinhada ao fomento de práticas de alimentação saudável e ações sustentáveis de cuidados com o meio ambiente dentro e fora do contexto educacional.

Assim, planejamos um projeto voltado para a construção de uma horta escolar, com a produção de adubo orgânico através da técnica da

compostagem para a preparação e enriquecimento do solo, bem como, o cultivo de alimentos orgânicos, de modo a articular tais técnicas com o desenvolvimento do processo de ensino-aprendizagem da matemática nos anos iniciais da educação básica, por meio da inserção da modelagem matemática como estratégia de ensino aliado à prática da transdisciplinaridade, e assim, instigar os alunos a levantar questões e investigações matemáticas a respeito de situações oriundas do cotidiano, estabelecendo intercomunicação entre as outras áreas do conhecimento.

O tema geral sugerido para nossa turma foi “Alimentação saudável”, do qual propomos o subtema que deu origem ao projeto “Horta Escolar e Compostagem” tendo como objetivo geral desenvolver o hábito da alimentação saudável e o consumo in natura de alimentos regionais cultivados em horta escolar a partir da técnica da compostagem com foco na sustentabilidade.

Para introduzir o assunto, o projeto foi desenvolvido nas seguintes etapas:

- Realizar uma roda de conversa sobre a importância de estabelecer hábitos de alimentação saudáveis;
- Produzir adubo a partir da reciclagem do lixo orgânico gerado em domicílio e na própria escola;
- Construir a horta escolar;
- Pesquisar os principais alimentos regionais e seu valor nutritivo;
- Implementar na alimentação escolar os alimentos cultivados na horta;
- Promover a reflexão sobre os cuidados com o meio ambiente e a alimentação saudável.

Sugerimos aos alunos que realizassem pesquisas de acordo com suas curiosidades em relação ao tema: Horta escolar e compostagem orgânica, onde suscitou informações interessantes acerca dos temas:

- Hábitos saudáveis perpassam o muro escolar.
- Toda horta precisa de solo fofo e macio para que as plantas se desenvolvam adequadamente.
- Segundo o IBGE 64% dos municípios brasileiros depositam lixo de forma inadequada.
- A compostagem degrada compostos orgânicos e gera um subproduto de alta qualidade capaz de substituir os fertilizantes e condicionadores do solo que causam impactos ambientais.
- Resíduos de produtos celulósicos e farináceos são fonte de carbono, já farelos, cascas de frutas, plantas verdes, restos de saladas, nozes e sementes, são fonte de nitrogênio, fósforo e potássio.
- A horta pode proporcionar à escola um cardápio mais variado e, ao mesmo tempo, auxiliar nos custos e gastos habituais.
- Em uma horta construída pela comunidade, consegue-se evitar o uso de agrotóxicos e conservantes, o que nos proporciona uma alimentação menos prejudicial à nossa saúde.
- O local onde ficará a sua horta tem total influência sobre o sucesso dela. Você precisa escolher o ponto adequado da escola para cultivá-la, levando em conta as áreas que pegam sol, mas sem uma exposição muito longa.

Após a realização da pesquisa, os alunos apresentaram algumas questões relevantes, dentre as quais destacaram-se as seguintes:

- Por que estimular a alimentação saudável na escola?
- Quais são os resíduos orgânicos que podem ser utilizados na horta? Tem alguma restrição?
- Quantos dias são necessários para a construção da horta?
- Como é feita a técnica da compostagem?
- Quais os benefícios da compostagem para a comunidade escolar?

- O que é a coleta seletiva de resíduos sólidos?
- As pessoas sabem separar corretamente os resíduos sólidos e orgânicos para a coleta seletiva?

A última etapa após todos os dados coletados foi deixar aberto para os alunos fazerem os questionamentos colocando em prática a investigação matemática a partir dos achados, envolvendo o caráter transdisciplinar, com isso ao trabalhar os conceitos matemáticos surgiram as seguintes situações-problema:

- Qual a metragem do espaço onde será construída a horta escolar?
- Quantos metros de madeira são necessários para construir a horta?
- Qual a quantidade de composto orgânico por metro quadrado?
- Qual a proporção correta para que o resíduo orgânico se decomponha?
- Quanto a escola pode economizar se, ao invés de comprar alguns produtos para o lanche, realizar o plantio em horta orgânica?
- Qual a quantidade de mudas escolhidas para o cultivo na horta e os preços de cada planta?
- Qual o valor nutricional de cada alimento cultivado na horta?

Os espaços de aprendizagem oportunizados no decorrer de todo o desenvolvimento do projeto descritas nessa metodologia perpassam pela transdisciplinaridade, pois a situação-problema suscitou diversas abordagens possíveis de serem modeladas pelos alunos, colocando-os no papel de protagonistas do seu processo formativo.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Ao recebermos a proposta de elaboração de um projeto de modelagem matemática envolvendo o tema geral “alimentação saudável”, enquanto alunos da disciplina “Matemática do 3º ao 5º ano” do Curso de

Licenciatura em Pedagogia da Universidade Federal do Oeste do Pará (UFOPA), não imaginávamos que um tema geral iria suscitar uma diversidade de subtemas com amplas possibilidades de serem modeladas pelos educandos no espaço escolar e que englobaria temas transversais e transdisciplinares das mais diversas realidades.

A Horta Escolar revelou-se um rico recurso pedagógico de caráter transdisciplinar baseado na modelagem matemática, que contempla o desenvolvimento das competências, habilidades e objetivos de aprendizagem matemática conforme o que estabelece a Base Nacional Comum Curricular - BNCC, capaz de ultrapassar os muros escolares e contribuir para a formação integral do cidadão e no estímulo à adoção de práticas de alimentação saudável, através do cultivo de uma horta orgânica de forma sustentável tanto na escola quanto em seus lares.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A modelagem matemática como estratégia de ensino, proporciona excelentes recursos pedagógicos, como a construção de uma horta, mediada tanto pelo professor, quanto pelos pais e responsáveis das crianças. Constatamos que o tema demandava maiores análises, pois tratava-se de um assunto que aborda diversas áreas do conhecimento e apresenta-se como contraponto ao modelo de ensino tradicional ainda muito presente nos espaços escolares.

Almejamos que esta pesquisa sirva de subsídio e proporcione, através dos resultados e reflexões apresentadas, novas perspectivas de como promover aprendizagem significativa a partir da Modelagem Matemática, assim como, em relação à Horta Escolar e à Compostagem, contribuindo para a formação integral dos sujeitos, aquisição de conhecimentos lógico-matemáticos, aliando conhecimentos sobre hábitos de alimentação saudável que proporcionam maior qualidade de vida e responsabilidade ambiental.

REFERÊNCIAS

CAMARGO, E. R.; SOUZA, E. S. R. Adaptação de jogos matemáticos na perspectiva da Modelagem Matemática [E-book on the internet]. in: Pesquisas em modelagem matemática na educação Amazônica: aproximações entre a universidade e a escola. Belém: **RFB**, 2022. 146 p. Disponível em: <https://www.rfbeditora.com/ebooks-2022/ebook-27>. Acesso em: 08 mar. 2023.

Ciclo Orgânico. **Lista de tudo que posso compostar!** Disponível em: <https://ajuda.cicloorganico.com.br/article/36-lista-de-tudo-que-posso-compostar> Acesso em: 14 jan. 2023.

EMBRAPA. **Compostagem**. Disponível em: <https://www.embrapa.br/hortalica-nao-e-so-salada/secoes/compostagem> Acesso em: 14 jan. 2023.

LEVY, L F. **Modelagem matemática no ensino, complexidade e saberes necessários à educação do futuro**. Zetetike, v. 19, n. 1, 2011.

MALHEIROS, A. P. S. Modelagem em educação matemática. (Coleção Tendências em Educação Matemática. **Grupo Autêntica**, 2011. *E-book*. ISBN 9788551301357. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788551301357/> >. Acesso em: 14 jan. 2023.

MEC. **Base Nacional Comum Curricular - BNCC**. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_-versaofinal_site.pdf Acesso em: 14 jan. 2023.

MEYER, J. F. C. A.; CALDEIRA, A. D.; MOTTA, I. S.; NUNES, W. A. Compostagem. Embrapa Agropecuária Oeste-Capítulo em livro técnico (**INFOTECA-E**), 2014. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/115424/1/p.-85-89.pdf> Acesso em: 14 jan. 2023.

NAMU, P. **Veja 5 curiosidades sobre a horta caseira**. Disponível em: <https://namu.com.br/portal/sustentabilidade/hortas-urbanas/veja-5-curiosidades-sobre-a-horta-caseira/#:~:text=O%20solo%20e%20o%20adubo,dar%20vida%20%C3%A0%20sua%20horta.> Acesso em: 14 jan. 2023.

RIBEIRO, E. C. V.; SOUZA, E. S. R. Uma proposta de atividade de Modelagem Matemática no ensino das leis de Kepler através do Geogebra 3D [E-book on the internet]. in: Pesquisas em modelagem matemática na educação Amazônica: aproximações entre a universidade e a escola. Belém: **RFB**, 2022. 146 p. Disponível em: <https://www.rfbeditora.com/ebooks-2022/ebook-27>. Acesso em: 08 mar. 2023.

YOUTUBE. Revista Época. **Como fazer a compostagem caseira.**
Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=Oc8p3Q7F6E4>>
Acesso: 22 jan. 2023.

USO DO GEOPLANO NA APRENDIZAGEM MATEMÁTICA NAS PERSPECTIVAS DE PIAGET E VYGOSTSKY

*THE USE OF THE GEOPLANO IN MATHEMATICAL LEARNING FROM
THE PERSPECTIVES OF PIAGET AND VYGOTSKY*

Klycia Nayara Moreira Da Silva¹

Sandro Adriano Gama Amazonas²

Valdilene Neves Serique³

Kaila Pricila Da Silva Moura⁴

¹ <http://lattes.cnpq.br/1193465069222651>

² <http://lattes.cnpq.br/8716931322609872>

³ <http://lattes.cnpq.br/9038628244548322>

⁴ <http://lattes.cnpq.br/0546359994613541>

RESUMO

Desenvolvemos o presente estudo com o objetivo de realizar uma análise e reflexão sobre o uso do Geoplano enquanto material concreto na perspectiva da modelagem matemática. Tivemos como base os conhecimentos teóricos e práticos abordados na disciplina: Fundamentos Teórico-Práticos de Matemática, do Curso de Graduação de Licenciatura em Pedagogia da Universidade Federal do Oeste do Pará- UFOPA e revisão de literatura sobre a modelagem matemática, materiais concretos, jogos pedagógicos e as contribuições das teorias de Piaget e Vygotsky para o ensino da Matemática, possibilitando estruturar as bases teóricas do nosso trabalho. Visamos com isso, contribuir com novas possibilidades que facilitem o processo de ensino-aprendizagem dos conteúdos matemáticos e que contribuam para a quebra de paradigma que a disciplina de Matemática e os conteúdos de Geometria são difíceis de aprender por serem descontextualizados da realidade. Destacamos o uso do Geoplano enquanto recurso pedagógico capaz de proporcionar a reaproximação entre a teoria e a prática, desenvolvendo a criatividade e a autonomia intelectual do estudante. Apresentamos algumas possibilidades do uso do Geoplano desde o ensino fundamental até o ensino médio, destacando seu potencial de aplicação na educação inclusiva, em especial os alunos com deficiência visual.

Palavras-chave: Geoplano. Modelagem Matemática. Material concreto. Piaget. Vygotsky.

ABSTRACT

Based on theoretical and practical knowledge taught in the subject of Theoretical and Practical Fundamentals of Mathematics, from full teaching degree in Pedagogy of the Federal University of Western Pará (UFOPA), and also on bibliographic review of mathematical modeling, concrete materials, educational games and the contributions of Piaget and Vygotsky's theories to the teaching of mathematics, we developed this study with the objective of doing an analysis and reflection on the use of the Geoplano as a concrete material in the perspective of mathematical modeling. We present some possibilities of Geoplano use from elementary school to high school, highlighting its potential application in inclusive education, especially for visually impaired students, and its use as a pedagogical resource able to provide a rapprochement between theory and practice, developing the student's creativity and intellectual autonomy. Therefore, we aim to contribute with new possibilities that facilitate the teaching and learning process of mathematical contents, and that shift the paradigm of mathematics and geometry of being difficult to learn because they are decontextualized from reality.

Keywords: Geoplano. Mathematical modeling. Concrete material. Piaget. Vygotsky.

1 INTRODUÇÃO

É fato que dentre todas as disciplinas dos currículos escolares, a maior dificuldade que os alunos apresentam e que contribui significativamente para a questão do fracasso escolar envolve a disciplina de Matemática e os conteúdos da área da Geometria. Este fato despertou em nós o interesse em expandir as possibilidades do uso do Geoplano no ensino da Matemática. Tomamos por base, inicialmente, os conhecimentos teóricos e práticos abordados na disciplina: Fundamentos Teórico-Práticos de Matemática, ministrada pelo Professor Dr. Ednilson Sérgio Ramalho de Souza, do Curso de Graduação de Licenciatura em Pedagogia da Universidade Federal do Oeste do Pará- UFOPA.

Para aprofundar nossa análise e reflexão sobre o uso do Geoplano enquanto material concreto na perspectiva da modelagem matemática, realizamos revisão de literatura sobre a modelagem matemática, materiais concretos, jogos pedagógicos e as contribuições de Piaget e Vygotsky para o ensino da Matemática, possibilitando estruturar as bases teóricas do nosso trabalho. O ensino da matemática no viés da modelagem matemática proporciona uma quebra de paradigma na forma em como ocorre o processo de ensino aprendizagem, pois de acordo com Bassanezi:

A modelagem no ensino é apenas uma estratégia de aprendizagem, onde o mais importante não é chegar imediatamente a um modelo bem sucedido mas, caminhar seguindo etapas onde o conteúdo matemático vai sendo sistematizado e aplicado. Com a modelagem o processo de ensino-aprendizagem não mais se dá no sentido único do professor para o aluno, mas como resultado da interação do aluno com seu ambiente natural. (BASSANEZI, 2009, p.38)

A modelagem matemática oportuniza ao professor propor ao aluno buscar situações problema identificadas na sua realidade por meio de pesquisa, despertando seu interesse e desenvolvendo seu senso crítico. Ao compreender o processo de ensino-aprendizagem não como um fim a ser alcançado, mas como um caminho a ser percorrido, o professor desperta o interesse do aluno pelos conteúdos matemáticos despretensiosamente, ao mesmo tempo em que aperfeiçoa a prática da modelagem matemática.

As abordagens teóricas de Piaget e Vygotsky contribuem para que o professor compreenda como funciona os processos cognitivos que envolvem o processo de aprendizagem do aluno, permitindo ainda observar e analisar as potencialidades do uso do material concreto no ensino da matemática, independentemente da idade ou nível de ensino do seu aluno, contribuindo para a aprendizagem significativa e contextualizada com a sua realidade.

2 A MATEMÁTICA E OS CONTEÚDOS DE GEOMETRIA DA ANTIGUIDADE ATÉ OS DIAS ATUAIS

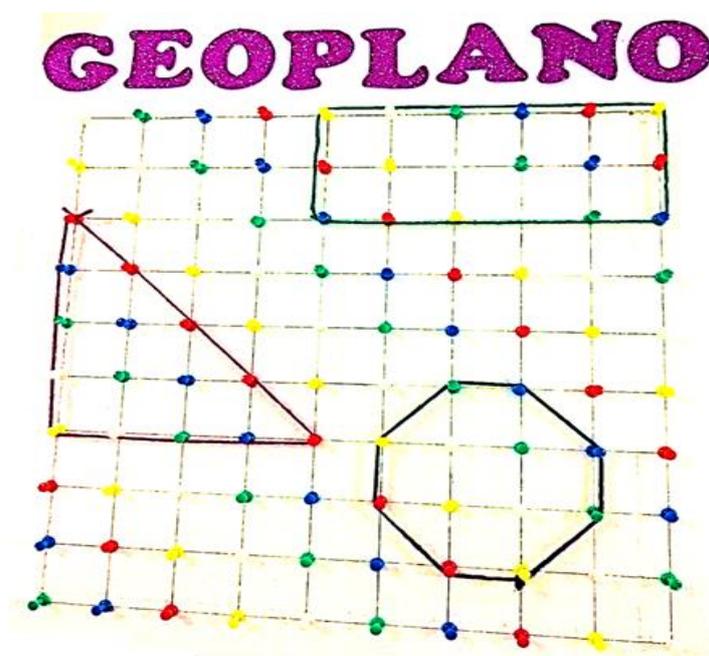
O surgimento da Matemática remonta aos tempos da Grécia antiga, por volta do século V a. C. onde os matemáticos importantes como Tales de Mileto, Pitágoras entre outros, concentravam seus interesses matemáticos em análises envolvendo a simetria de objetos, as formas poligonais e as grandezas e medidas, colaborando para uma nova forma de pensar a realidade com base no pensamento filosófico. A filosofia deu origem à diversas ciências, como a Matemática e a Geometria, contribuindo para a compreensão da realidade e de fenômenos naturais.

Se na antiguidade a observação e análise dos fenômenos naturais e do mundo real envolvendo a Matemática e a Geometria pareciam relativamente simples, ao longo da história houve um crescente distanciamento, comprometendo a relação entre a teoria e a prática, ao ponto que atualmente vivenciamos nos espaços escolares muitas dificuldades no processo de ensino-aprendizagem dos conteúdos matemáticos, exigindo dos alunos um alto nível de abstração sem que haja uma passagem gradativa entre a experiência vivida e os estudos teóricos realizados.

Os maiores desafios no que diz respeito aos conteúdos de Geometria estão relacionados às figuras geométricas, desde os aspectos que envolvem a identificação dessas figuras, até suas inúmeras formas de aplicação e cálculos envolvendo suas áreas e volumes. Com o objetivo de buscar amenizar essas dificuldades, em 1961 o educador egípcio Calleb Gattegno cria o “Geoplano”, afirmando que:

Todos os geoplanos têm indubitável atrativo estético e foram adotados por aqueles professores que os viram ser utilizados. Podem proporcionar experiências geométricas a crianças desde cinco anos, propondo problemas de forma, dimensão, de simetria, de semelhança, de teoria dos grupos, de geometria projetiva e métrica que servem como fecundos instrumentos de trabalho, qualquer que seja o nível de ensino (GATTEGNO apud KNIJNIK; BASSO; KLÜSENER, 1996, p. 5-6).

Figura 1 – Geoplano.



Fonte: Autores, (2023)

Caracterizado como uma ferramenta pedagógica dinâmica e manipulativa, o Geoplano contribui para despertar o interesse e a curiosidade do aluno por possibilitar a visualização de formas geométricas na área, contribuindo para a aprendizagem de conceitos de forma prática, distanciando-se da forma tradicional e geralmente abstrata de como são habitualmente ensinados os conteúdos.

2.1 Modelagem Matemática

O ensino de matemática na perspectiva da modelagem matemática apresenta a integração de diversos conceitos e habilidades matemáticas com o objetivo de integrá-los à situações-problema do cotidiano, promovendo a aprendizagem significativa para os educandos. A modelagem matemática

promove a resolução de problemas do dia a dia, a partir de um modelo matemático que traduz a situação, nessa perspectiva o modelo é analisado, podendo ser utilizado para ajudar a resolver o problema ou pensar possíveis resultados.

Para Barbosa (2001), a “Modelagem é um ambiente de aprendizagem no qual os alunos são convidados a indagar e/ou investigar, por meio da matemática, situações oriundas de outras áreas da realidade”. Contribuindo assim, para o processo de ensino-aprendizagem que tem as suas origens na realidade do educando, pautado na investigação científica, motivando-o a ser criativo e crítico e facilitando a aquisição de conceitos matemáticos de forma espontânea.

Podemos dizer que a modelagem matemática é uma abordagem transversal e transdisciplinar que facilita e possibilita a resolução de situações-problema do cotidiano, proporcionando uma aprendizagem significativa tornando o sujeito protagonista de seu processo de aquisição de conhecimentos.

2.2 Material concreto

O material concreto é uma ferramenta importantíssima para o ensino da matemática, pois oferece uma forma de visualização e exploração das propriedades abstratas de maneira palpável. Ele contribui significativamente para o processo de ensino-aprendizagem da matemática dos educandos pois apresenta as seguintes características:

O material concreto desenvolve o raciocínio do aluno, estimula o pensamento lógico matemático e faz com que o educando aprenda sem receber pressão psicológica. Contudo, o educando aprende muito mais facilmente o conteúdo, com prazer e as informações que obtém não esquece tão facilmente. (SANTOS; OLIVEIRA; DE OLIVEIRA, 2013).

Portanto, o material concreto permite que o aluno construa sua própria compreensão dos conceitos, de forma ativa e participativa, ao manipular os objetos e criar suas próprias abstrações e reflexões sobre ele, tornando-se protagonista de seu processo de conhecimento. O papel do professor no uso

do material concreto é de mediador e articulador das situações de aprendizagem que proporcionam a consolidação dos conceitos básicos da matemática que servirão de base para conhecimentos mais complexos.

Figura 2 – Geoplano.



Fonte: Autores, (2023)

Nessa perspectiva, o Geoplano ajuda a promover um ensino de matemática mais acessível, criativo e interativo, além de contribuir para o desenvolvimento dos conteúdos, competências e habilidades previstas na Base Nacional Comum Curricular -BNCC para o ensino de matemática nas escolas brasileiras.

3 METODOLOGIA

Esse trabalho baseia-se em pressupostos de pesquisa bibliográfica, a partir dos temas Matemática, Modelagem Matemática, Material Concreto e Geoplano, além das contribuições das teorias de Piaget e Vygotsky para a análise do uso do Geoplano enquanto material concreto, como facilitador do ensino da disciplina de Matemática.

Contextualizamos a disciplina de Matemática desde o seu surgimento, os aspectos que envolvem a relação teoria e prática, perpassando pelos desafios atuais que envolvem a dificuldade em relacionar os conceitos matemáticos abstratos e a realidade, que acabam por comprometer o processo de ensino-aprendizagem contribuindo para a problemática do fracasso escolar.

Diante disso, torna-se importante a contribuição de Burak e Aragão, que consideram a importância de trabalhar tanto os aspectos não matemáticos das situações, quanto os aspectos matemáticos, “pois consideramos que são formadores de valores e de atitudes que são permanentes, pois, nessa fase de sua formação, esses valores são desenvolvidos e incorporados” (Burak; Aragão, 2012, p. 100).

Assim, obtivemos suporte teórico para desenvolvermos a pesquisa a respeito do Geoplano enquanto material concreto estruturado, analisando as potencialidades de seu uso enquanto jogo pedagógico para a superação das dificuldades que envolvem o processo de ensino-aprendizagem da disciplina de Matemática.

4 ANÁLISE DO USO DO GEOPLANO NA APRENDIZAGEM MATEMÁTICA NAS PERSPECTIVAS DE PIAGET E VYGOSTSKY

4.1 O uso do Geoplano na Aprendizagem Matemática sob a perspectiva de Piaget

A teoria Piagetiana é considerada uma teoria interacionista em que o homem é uma totalidade que se esforça constantemente para a manutenção do todo e o conhecimento é construído a partir de um processo que envolve permuta entre o sujeito e o ambiente, onde esse processo de permuta ocorre por meio do conceito da equilíbrio.

A equilíbrio é o processo de passagem do desequilíbrio para o equilíbrio, atuando como mecanismo autorregulador necessário para assegurar uma eficiente interação com o meio, promovendo a compreensão e a reorganização de novos conhecimentos.

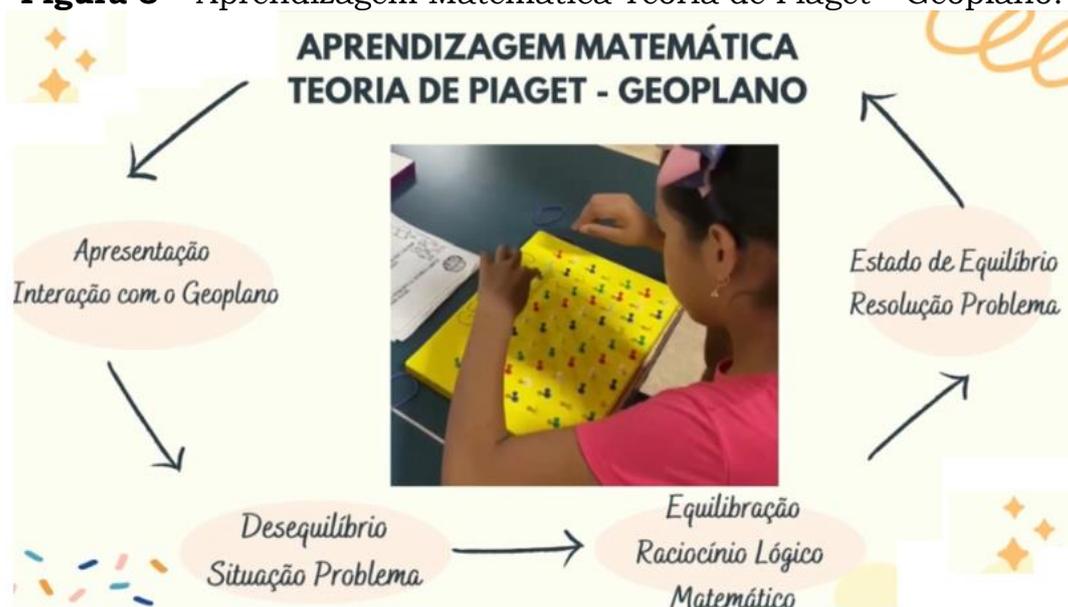
Os estudos de Piaget contribuem de forma contundente para a compreensão do processo de ensino-aprendizagem, descrevendo-o em fases de transição de conhecimentos, a partir de conteúdos mais simples para os mais complexos, denominando-as de estágios, baseados nos níveis de desenvolvimento do raciocínio-lógico. Nesse contexto, a Matemática é considerada como princípio norteador da teoria piagetiana.

Para Piaget a Matemática no processo mental infantil, resulta das relações cotidianas que buscam pensar o mundo por meio da mediação através dos objetos, sendo inviável pensar a disciplina no viés de uma educação meramente tradicional, pautada em repetições e verbalização de conteúdos, como se a criança fosse um ser apático e vago. Piaget considera que o ensino deve ser formador do raciocínio lógico matemático, substituindo a memorização pela capacidade de interpretar e compreender o mundo. Na perspectiva piagetiana, o Geoplano é considerado um brinquedo pedagógico, pois:

É capaz de criar situações estimuladoras que favorecem a construção do conhecimento pela própria criança, uma vez que ela descobre, constrói, reconstrói e cria diferentes formas geométricas permitindo que ela tenha uma percepção de seus limites e de suas possibilidades. (PIAGET,1978)

O uso do Geoplano através da perspectiva da modelagem matemática, promove a resolução de situações-problema de acordo com as vivências do educando, facilitando a aquisição dos conceitos matemáticos que façam sentido e proporcionem uma aprendizagem significativa, além de contribuir para a quebra do paradigma tradicional, onde o ensino na maioria das vezes é descontextualizado da realidade, prendendo-se apenas em resoluções de questões e exercícios em sala de aula.

Figura 3 – Aprendizagem Matemática Teoria de Piaget - Geoplano.



Fonte: Autores, (2023)

4.2 O uso do Geoplano na Aprendizagem Matemática sob a perspectiva de Vygotsky

Vygotsky é considerado o precursor da teoria histórico-cultural. Nesta teoria, o comportamento humano é histórico e socialmente construído e origina-se nas relações entre os indivíduos humanos e desenvolve-se ao longo do processo de internalização de formas culturais de comportamento, e considera que o conhecimento é construído a partir da interação entre o homem e o meio através da mediação.

Estabelece que a linguagem é fundamental para a vida social e que através da interação, ela produz e expressa sentidos e significados. Portanto, para que ocorra o desenvolvimento infantil, faz-se necessário o uso de instrumentos concretos que ofereçam o suporte necessário para a solução de tarefas mais complexas promovendo o autocontrole, reflexão e planejamento, contribuindo para a resolução de problemas. Nesse contexto, os signos e as palavras são importantes elementos mediadores em seu meio de contato social.

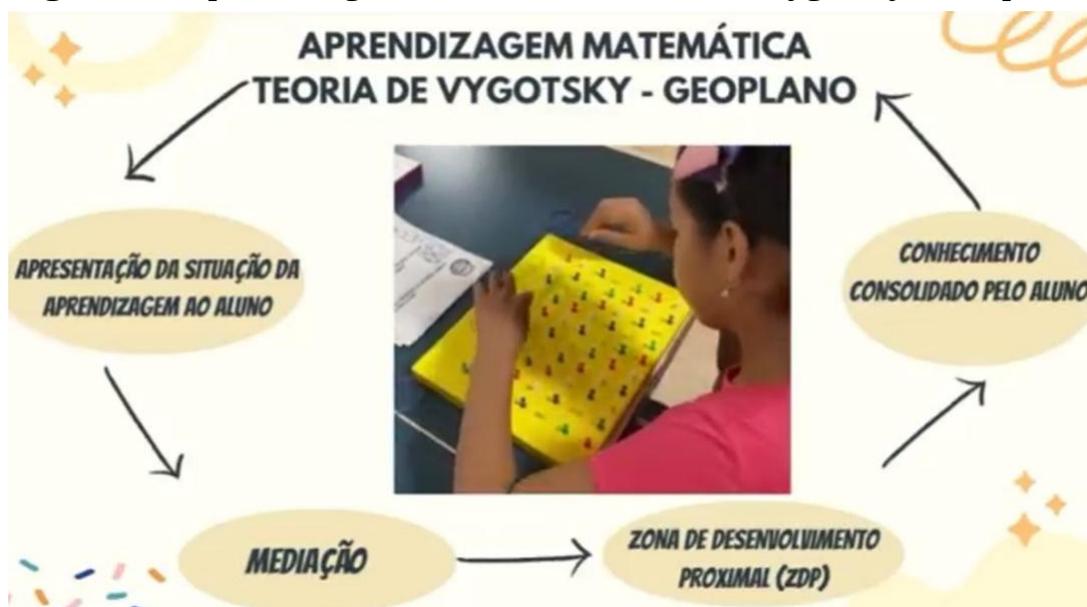
De acordo com Vygotsky (2007), “a sociabilidade da criança é o ponto de partida de suas interações com o entorno. O espaço escolar é um dos cenários onde as crianças e, no nosso caso, adolescentes, exercitam a sociabilidade”. A teoria vygotskyana ressalta a importância da instituição escolar na formação do conhecimento, pois é a partir das intervenções pedagógicas que se promovem os avanços improváveis de ocorrer de forma espontânea.

Dessa forma, o professor assume o papel de mediador e facilitador das interações entre os educandos e os objetos de conhecimento, sendo responsável por criar situações que estimulem a curiosidade, possibilitando o aprendizado dos estudantes. Diante do exposto, Vygotsky elaborou um importante conceito chamado Zona de Desenvolvimento Proximal - ZDP, que é:

A distância entre o nível de desenvolvimento real, que se costuma determinar através da solução independente de problemas, e o nível de desenvolvimento potencial, determinado através da solução de problemas sob a orientação de um adulto

ou em colaboração com companheiros mais capazes (VYGOTSKY, 1991, p. 97).

Figura 4 – Aprendizagem Matemática Teoria de Vygotsky - Geoplano.



Fonte: Autores, (2023)

O autor ressalta que o processo de ensino-aprendizagem deve estimular o educando a atingir um nível superior de compreensão e habilidade a partir de um conteúdo que ainda não domina completamente, gerando um novo conhecimento, contribuindo para a ampliação das estruturas cognitivas das crianças.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O uso do Geoplano permite uma aprendizagem matemática significativa, principalmente dos conteúdos de Geometria, que representam um grande desafio desde os alunos do ensino infantil até os alunos em fase de conclusão do ensino médio, pois através de sua manipulação, possibilita a criação de conceitos abstratos a partir de construções concretas, contribuindo para o desenvolvimento do raciocínio lógico matemático.

No caso dos conteúdos específicos de Geometria, o uso do Geoplano como material concreto torna-se imprescindível, pois ao favorecer os processos de representação mental de forma dinâmica e lúdica, facilita a

abstração de conceitos matemáticos e o desenvolvimento de habilidades de exploração espacial, comparação, relação, translação, perímetro e área entre outros.

Para isso, o professor deve assumir o papel de mediador, responsável por planejar e coordenar situações de aprendizagem levando em consideração as situações reais do cotidiano apresentadas pelos seus alunos adotando a modelagem matemática como estratégia de ensino. Nessa perspectiva, Burak (2010, pg.36) afirma que “A Modelagem Matemática, satisfaz as necessidades de um ensino de Matemática mais dinâmico, revestido de significado nas ações desenvolvidas, tornando o estudante mais atento, crítico e independente”

Apresentamos algumas possibilidades de conteúdos matemáticos que podem ser trabalhados pelo professor com uso do Geoplano enquanto material concreto no ensino de matemática nos diferentes níveis de ensino: No Ensino Fundamental Nível I é possível realizar construções livres, representações de formas, introdução de figuras planas, simetria, construção da tabuada, polígonos, frações, grandezas e medidas. No Ensino Fundamental II sua aplicação pode ocorrer no Teorema de Pitágoras, produtos notáveis, áreas, tipos de triângulo, reta, segmento de reta e volume. E no Ensino Médio o material pode contribuir para o ensino de sequência, análise combinatória, funções, ponto e plano cartesiano.

Todos os conteúdos acima descritos representam grandes desafios de aprendizagem para os educandos. O Geoplano enquanto recurso pedagógico, contribui para que a aula a ser planejada e organizada em conjunto com os alunos pelo professor, desprenda-se da forma habitualmente abstrata e verbalizada de como se ensina a matemática, despertando a atenção do aluno com um material interessante que potencializa a reaproximação e o diálogo entre a teoria e a prática, desenvolvendo a criatividade e a autonomia intelectual do estudante.

Uma atividade que permite observar a possibilidade do Geoplano em facilitar e contribuir no desenvolvimento da habilidade de abstração dos educandos, envolve sua aplicação aliada ao uso de uma folha com a malha

pontilhada, que respectivamente representa a superfície do Geoplano. O professor fornece para cada aluno uma folha com malha pontilhada, com o objetivo de que os alunos representem a construção do seu próprio Geoplano e suas próprias representações geométricas.

Outra utilização eficaz do Geoplano é na educação inclusiva, em especial com os alunos que possuem qualquer deficiência visual porque precisam usar o tato para poder fazer suas abstrações. E a possibilidade de tocar, sentir e manusear o material concreto é um dos meios possíveis de conhecimento das coisas que os cercam.

São poucas as alternativas que os docentes têm para trabalhar conceitos matemáticos de forma concreta. Porém, a partir de estratégias simples criadas pelo próprio educador, os alunos podem ser estimulados a buscarem novas aprendizagens.

Desta maneira torna-se indispensável trabalhar com o concreto com pessoas cegas, explorando o tato, fazendo com que os alunos desenvolvam conceitos e abstrações para que, mesmo no momento em que aquele material não estiver presente fisicamente, os alunos sejam capazes trabalhar com os conceitos por ele fornecidos.

REFERÊNCIAS

BARBOSA, J. C. Modelagem na Educação Matemática: contribuições para o debate teórico. Reunião anual da ANPED, v. 24, n. 7, p. 1-15, 2001.

CALDA, I. R.; FERREIRA, C. R. Modelagem Matemática: Uma estratégia para o ensino e aprendizagem de Matemática na Educação Básica. Disponível em: <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/pr_educacoes_pde/2016/2016_artigo_mat_unicentro_isoleteribascaldas.pdf>. Acesso em: 12 mar 2023.

COSTA, D. D.; BICHO, J. S.; SILVA, D. K.; CARVALHO, M. P. **Educação em ciências e matemática na Amazônia**: percursos formativos, saberes e práticas. São Paulo: Livraria da Física, 2020.

DA SILVA, E. S. **História da Matemática nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental**: uma proposta para o ensino de sistemas de numeração. Disponível em:

<https://www.ufjf.br/ebrapem2015/files/2015/10/gd5_eliane_silva.pdf>. Acesso em: 12 mar 2023.

DOS SANTOS, A. R. **Plano de aula:** Conhecendo as Formas Geométricas Planas. Nova Escola. Disponível em: <<https://novaescola.org.br/planos-de-aula/fundamental/1ano/matematica/conhecendo-as-formas-geometricas-planas/92#:~:text=Orienta%C3%A7%C3%A3o%3A%20Apresentar%20a%20discuss%C3%A3o%20sobre,ret%C3%A2ngulo%20como%20formas%20geom%C3%A9tricas%20planas.>>. Acesso em: 12 mar 2023.

KACZMAREK, D., and BURAK, D. **Modelagem no ensino da Matemática e a teoria vygotkyana:** um olhar sobre as ações e interações no processo de ensino e aprendizagem. Disponível em: <<https://books.scielo.org/id/b4zpq/pdf/brandt-9788577982325-13.pdf>>. Acesso em: 12 mar 2023.

MALDANER, A. Educação matemática: fundamentos teórico-práticos para professores dos anos iniciais. Porto Alegre: Mediação, 2011.

MORBACH, R. P. C. Trabalhando com jogos de forma interdisciplinar no ensino da matemática. Belém: SBEM-PA, 2010.

NERY, M. **Plano de aula:** Criando Contornos no Geoplano. Nova Escola. Disponível em: <<https://novaescola.org.br/planos-de-aula/fundamental/2ano/matematica/criando-contornos-no-geoplano/525>> Acesso em: 12 mar 2023.

NOGUEIRA, C. M. I.; NOGUEIRA, V. I. O Ensino de Matemática no Brasil na Perspectiva Piagetiana: Uma primeira aproximação ao estado da arte. **Schème: Revista Eletrônica de Psicologia e Epistemologia Genéticas**, v. 9, p. 93-130, 2017. Disponível em: <<https://revistas.marilia.unesp.br/index.php/scheme/article/view/7143>>. Acesso em: 12 mar 2023.

PANIZZA, M. Ensinar matemática na educação infantil e nas séries iniciais. Tradução Antônio Feltrin. São Paulo: Artmed, 2006.

SANTOS, A. O.; CARDOSO, M. R. G.; OLIVEIRA, G. S. O ensino e a aprendizagem de matemática na educação infantil numa perspectiva histórico-cultural. **Cadernos da FUCAMP**, v. 16, n. 28, 2017. Disponível em: <<https://revistas.fucamp.edu.br/index.php/cadernos/article/view/1177>>. Acesso em: 12 mar 2023.

SANTOS, A. O.; OLIVEIRA, C. R.; DE OLIVEIRA, G. S. Material concreto: uma estratégia pedagógica para trabalhar conceitos matemáticos nas séries iniciais do ensino fundamental. **Itinerarius Reflectionis**, v. 9, n. 1, 2013.

SILVA, M. G.; FARIA, T. C. L. Educação matemática: relatos de pesquisas e materiais didáticos. Natal: Editora da UFRN, 2009.

CONTRIBUIÇÕES DA ETNOMATEMÁTICA NA MODELAGEM DO JOGO DA ONÇA (ADUGO) PARA A EDUCAÇÃO BÁSICA

*THE CONTRIBUTIONS OF ETHNOMATHEMATICS IN THE
MODELING OF JAGUAR GAME (ADUGO) FOR BASIC EDUCATION*

Kaila Pricila Da Silva Moura¹

Sandro Adriano Gama Amazonas²

Klycia Nayara Moreira Da Silva³

Valdilene Neves Serique⁴

¹ <http://lattes.cnpq.br/0546359994613541>

² <http://lattes.cnpq.br/8716931322609872>

³ <http://lattes.cnpq.br/1193465069222651>

⁴ <http://lattes.cnpq.br/9038628244548322>

RESUMO

Este trabalho de natureza bibliográfica, visa disseminar novas propostas pedagógicas para o ensino da matemática por meio do estudo e análise de produções científicas que discutem a modelagem matemática associada ao uso de jogos lúdicos na perspectiva da Etnomatemática. Assim, investigamos por produtos matemáticos com vista a contemplar os objetivos de aprendizagem da disciplina matemática, os objetos de conhecimento, habilidades e competências da BNCC, de modo a promover processos de ensino-aprendizagem mais interessantes, significativos e contextualizados na etapa do ensino fundamental. Partindo dos pressupostos da Etnomatemática e da Modelagem, buscamos propor o uso da atividade indígena “Jogo da Onça” ou “Adugo” como recurso pedagógico facilitador do processo de ensino-aprendizagem dos conceitos matemáticos na educação básica, além de valorizar a diversidade cultural indígena. Através da investigação empreendida concluímos que o Jogo da Onça, enquanto meio alternativo para a educação matemática, apresenta-se como relevante frente aos desafios enfrentados no desenvolvimento das habilidades matemáticas e socioemocionais dos estudantes, da mesma forma que pode contribuir no reconhecimento, resgate e ressignificação do valor histórico e cultural das tradições indígenas. Nesse direcionamento, aspiramos que as contribuições e resultados obtidos na pesquisa em questão favoreçam e estimulem novos estudos no campo científico e educacional.

Palavras-chave: Etnomatemática. Modelagem Matemática. Jogo da Onça. BNCC. Ensino-aprendizagem.

ABSTRACT

This bibliographical work aims to disseminate new pedagogical proposals for the teaching of mathematics through the study and analysis of scientific documents which discuss mathematical modeling associated with the use of fun games from the perspective of Ethnomathematics. Therefore, we investigate mathematical products to analyze the learning objectives of the mathematics discipline, the objects of knowledge, skills and competences of the BNCC, to promote more interesting, meaningful and contextualized teaching and learning processes in the fundamental education. Based on the assumptions of Ethnomathematics and Mathematical Modeling, we seek to propose the use of an indigenous fun game called “Jogo da Onça” (Jaguar Game) or “Adugo” as a pedagogical resource that facilitates the teaching and learning process of mathematical concepts in basic education, in addition to valuing indigenous cultural diversity. Through this investigation, we concluded that Jaguar Game, as an alternative means for mathematics education, is relevant in the face of the challenges faced in the development of mathematical and socioemotional skills of the students, in the same way it can contribute to the recognition, recovery and resignification of the historical and cultural value of indigenous traditions. In this sense, we expect the contributions and results achieved in this research to provide and stimulate new studies in the scientific and educational field.

Keywords: Ethnomathematics. Mathematical modeling. Jaguar game. BNCC. Teaching and learning processes.

1 INTRODUÇÃO

Na realidade educacional brasileira, sobretudo em escolas públicas, o processo de ensino-aprendizagem dos indivíduos em formação atravessa diversas fases e graus de dificuldades que perpassam toda a educação básica.

Dessa forma, a difusão de novas alternativas pedagógicas para o ensino da matemática encontra-se justificada pelo desafio permanente da ação docente em oportunizar aos alunos, ambiente propício para a realização de experiências positivas e significativas de educação matemática, rompendo com a contínua reprodução de práticas metodológicas ultrapassadas que geram ainda mais aversão, medo ou até mesmo bloqueio nos alunos em aprender matemática (FERREIRA, 1994).

Ao buscar por novas metodologias no campo da educação matemática chegamos na abordagem da Etnomatemática. Essa proposta surgiu em meados da década de 70, cuja referência principal é o professor brasileiro Ubiratan D'Ambrosio, que ao lado de outros estudiosos elaborou tal metodologia como uma contraproposta crítica ao ensino tradicional da matemática, de caráter repetitivo, descontextualizado, mecanizado, esvaziado de sentido e sem conexão prática com o mundo real (FERREIRA, 1994; ROSA, OREY, 2019; MARQUES, HARTMANN, 2014; REGES et al., 2017)

Nesse sentido, propomos o Jogo da Onça ou Adugo (onça no idioma Bororo) como recurso pedagógico para favorecer a aprendizagem matemática, sendo essa uma atividade que remonta ao período pré-colonial no Brasil, caracterizando-se como um excelente exemplo de jogo tradicional amplamente praticado e difundido entre os indígenas brasileiros muito antes da invasão e colonização portuguesa.

O Jogo da Onça pode ser explorado no ensino fundamental como uma forma de introduzir conceitos matemáticos de forma lúdica e contextualizada com vista a alcançar os objetivos de aprendizagem, desenvolvimento de habilidades e competências da BNCC, além de representar em valorosa oportunidade de trabalhar em sala de aula o resgate da cultura e historicidade dos Povos Indígenas originários do Brasil.

Diante dos argumentos acima apresentados, buscamos neste estudo, de natureza bibliográfica, responder ao seguinte questionamento: Quais contribuições o Jogo da Onça, na perspectiva da Modelagem e Etnomatemática, pode oferecer para facilitar o processo de ensino-aprendizagem da matemática de alunos do 3º ao 5º ano da educação básica?

A questão suscitada no parágrafo anterior, representa uma das incertezas que permeiam a preocupação do fazer docente ao pensar em novas abordagens metodológicas. A esse respeito Burak (2016), suscita alguns pontos que ficaram pendentes em sua fase de conclusão de mestrado e que merecem igual atenção, são eles:

[...] Quais ações e interações entre os envolvidos se estabelecem no trabalho com a Modelagem? Como os alunos reagem diante de um trabalho que busca formas diferentes de se ensinar Matemática? Como encaminhar em sala de aula o trabalho com a Modelagem Matemática? Como tratar o conteúdo matemático? Como essa forma de trabalho impacta o currículo, o livro texto, os professores, os alunos e os pais? Além dessas, outras se fizeram presentes: Como encaminhar um trabalho com Modelagem em que os professores pudessem escolher temas de seus interesses? O trabalho em grupo apresenta ganhos significativos no processo de discussão e desenvolvimento das atividades propostas? (BURAK, 2016, p. 21-22)

Essas problemáticas elencadas por Burak são alguns exemplos de dúvidas a serem respondidas e suas fragilidades que demandam ser superadas nas práticas educacionais.

2 A IMPORTÂNCIA DA MODELAGEM MATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO E NA CIÊNCIA

A modelagem matemática é um processo de construção de modelos matemáticos para representar, analisar e compreender fenômenos do mundo real. Esses modelos são utilizados para fazer previsões, simular situações e entender o comportamento de sistemas complexos em diversas áreas, tais como física, biologia, economia, engenharia, entre outras. Trata-se de uma ferramenta fundamental para a ciência e a tecnologia modernas, permitindo a descrição e o estudo de fenômenos complexos (BURAK, 1992; RABELO, 2007).

No campo educacional as atividades envolvendo a modelagem matemática vem ganhando cada vez mais espaço nas abordagens pedagógicas, visando o desenvolvimento de habilidades matemáticas de maneira mais significativa para os estudantes. Seu emprego na educação matemática privilegia a ação investigativa do educando, estimulando atitude autônoma na construção do próprio conhecimento, valorizando assim, “o ‘saber fazer’ do aluno, desenvolvendo sua capacidade de avaliar o processo de construção de modelos matemáticos nos diferentes contextos de aplicação, a partir da realidade de seu ambiente” (BERLONE; BASSANEZI; JAFELICE, 2014, p. 9)

D'Ambrosio (2013) reforça que a modelagem matemática na prática educativa potencializa a construção de habilidades primordiais, como a capacidade de analisar dados, formular hipóteses, resolver problemas e trabalhar em equipe. Além disso, a modelagem matemática pode tornar a matemática mais atraente e relevante para os estudantes, aumentando o seu interesse e motivação pela disciplina.

Podemos encontrar na literatura diversos autores que corroboram e reforçam tal concepção, a exemplo da formulação elaborada por Burak (1992) a respeito da modelagem matemática enquanto metodologia de ensino, onde é definida como “um conjunto de procedimentos cujo objetivo é construir um paralelo para tentar explicar, matematicamente, os fenômenos presentes no cotidiano do ser humano, ajudando-o a fazer predições e tomar decisões” (BURAK, 1992, p. 62)

Para incorporar a modelagem matemática às práticas docentes, é imprescindível que os professores assumam a postura de pesquisadores, buscando atualizar as abordagens metodológicas adotadas no planejamento das aulas, de modo a proporcionar orientações efetivas aos alunos no momento de investigação e resolução de problemas, fornecendo feedback para identificação de possíveis falhas nos resultados obtidos e posterior reformulação, gerando espaço propício para o exercício de reflexão e compreensão em torno do processo de modelagem.

2.1 Etnomatemática e Modelagem: diversidade cultural na educação matemática

A matemática como uma das disciplinas base da educação escolar em todo seu processo de ensino deve demandar um conhecimento dinâmico e estimulante aos alunos, de forma a criar habilidades e soluções que acompanhem os indivíduos no desafio cotidiano.

Para D'Ambrosio (2009), a Etnomatemática define-se como os tipos distintos de fazer matemática praticada por diferentes contextos sociais, podendo ser identificada em “comunidades urbanas e rurais, grupos de trabalhadores, classes profissionais, crianças de certa faixa etária, sociedades indígenas, e diversos outros grupos que se identificam por objetivos e tradições comuns aos grupos”. (D'AMBROSIO, 2011, p. 9). E em suas contribuições para a área educacional, D'Ambrosio reconhece que:

[...] em todas as culturas encontramos manifestações relacionadas e mesmo identificadas com o que hoje se chama Matemática (processos de organização, classificação, contagem, medição, inferência), geralmente mesclados ou dificilmente distinguíveis de outras formas de conhecimento, hoje identificadas como Arte, Religião, Música, Técnicas, Ciências. (D'AMBROSIO, 2004, p. 46)

O referido autor concebe a Etnomatemática como forma de valorização e respeito a essas diferentes formas que a humanidade utiliza o conhecimento matemático produzido em cada localidade distinta para encontrar explicações, compreender e chegar à resolução de situações-problema enfrentadas no dia a dia (ROSA; OREY, 2019).

Essa perspectiva metodológica possibilita uma ação pedagógica capaz de estabelecer, através da modelagem matemática, novas conexões dos conteúdos trabalhados em sala de aula, em movimento dialógico com a dinâmica cultural à nível local e global.

O entendimento sobre a Etnomatemática apresenta divergência de opiniões sobre a linguagem matemática utilizada como norteadora para abordagem metodológica da Etnomatemática, esbarrando em resistência na sua aplicação, pois conforme enfatiza Fantinato (2009) “a definição de Etnomatemática é culturalmente limitada: é escrita do ponto de vista de uma

cultura ou grupo social, ou seja, uma cultura ou grupo social que possui uma categoria conceitual chamada ‘matemática’” (FANTINATO, 2009, p. 03).

Em contraponto a tais julgamentos, D’Ambrosio defende a importância e valorização da Etnomatemática que, mesmo diante de muita resistência e incompreensão, “vem se impondo e se consolidando em todo o mundo. Mesmo os países cujos programas são mais conservadores, estão abrindo espaço para a Etnomatemática” (D’AMBROSIO, 2009, p. 10).

A consolidação da Etnomatemática reforça o poder de transformação do campo educacional em visualizar novos caminhos para o ensino da matemática a partir de uma abordagem dinâmica e viva, que estabeleça prática pedagógica contextualizada com a realidade dos alunos, podendo ser vivenciada de forma lúdica, dinâmica e mais atrativa dentro e fora da sala de aula (D’AMBROSIO, 2009).

Nas palavras de Marques e Hartmann (2014):

[...] foi a partir dos anos 1980 com o apoio da Antropologia Cultural e da Linguística que os estudos em Etnomatemática têm se configurado de forma mais sistemática no Brasil e no mundo, intensificando os estudos e as investigações para entender as relações existentes entre a cultura, a matemática e a Educação Matemática (MARQUES; HARTMANN, 2014, p. 7).

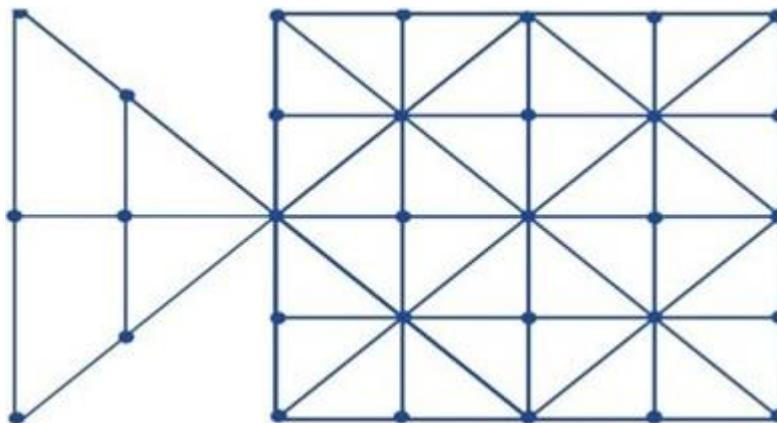
Dessa maneira, com o fomento de pesquisas sobre a Etnomatemática no país, esse campo de estudo vem ganhando mais incentivo para sua aplicação na ação pedagógica. Com isso, o desenvolvimento da aprendizagem através da Etnomatemática aliado à modelagem, possibilita avanços no desempenho educacional dos alunos ao estimulá-los a exercer postura ativa e participativa na investigação matemática para a resolução de problemas.

2.2 A Etnomatemática na modelagem do Jogo da Onça (Adugo): Tecendo culturas e habilidades matemáticas

Originalmente, os indígenas brasileiros costumavam desenhar o tabuleiro do Jogo da Onça riscando suas linhas no chão, utilizando pedras e/ou sementes diferenciadas para representar 15 animais. Essa atividade apresenta algumas características singulares, incluindo um desequilíbrio no

número de peças somando catorze cães em oposição a apenas uma onça, organizadas em um tabuleiro composto por um padrão assimétrico, formado a partir do traçado de um triângulo invertido conectado a um dos lados de uma base quadrangular, e que apresenta diferentes tipos de jogadas e objetivos para ambos os adversários (LUCAS, 2018).

Figura 1. Desenho do tabuleiro do Jogo da Onça.



Fonte: Conexão Escola SME.

O tabuleiro do jogo da onça pode ser confeccionado usando diversos materiais recicláveis, como papelão, isopor, papel de caderno, cartolina, entre outros. Vale destacar que as dimensões do tabuleiro desenhadas podem variar conforme o tamanho do material utilizado.

Observando o exemplo da **figura 1**, os traçados de linhas que formam a base do jogo são compostos por um quadrado principal e um triângulo ligado a um dos lados do quadrado, as duas figuras geométricas principais são cortadas por linhas retas, horizontais, verticais e diagonais - formando novos quadrados e triângulos no interior do tabuleiro. As "casas" do tabuleiro são as intersecções dessas linhas. Temos um total de 31 casas (FERREIRA; FONSECA, 2015).

O objetivo central do jogo da Onça, que se assemelha em certa medida ao jogo de damas, consiste nas seguintes tarefas: A peça que representa a Onça deve capturar cinco cachorros e os Cachorros precisam cercar a Onça de modo que ela não possa se movimentar pelo tabuleiro. Como todo jogo necessita de regras bem definidas, o Adugo também possui as suas:

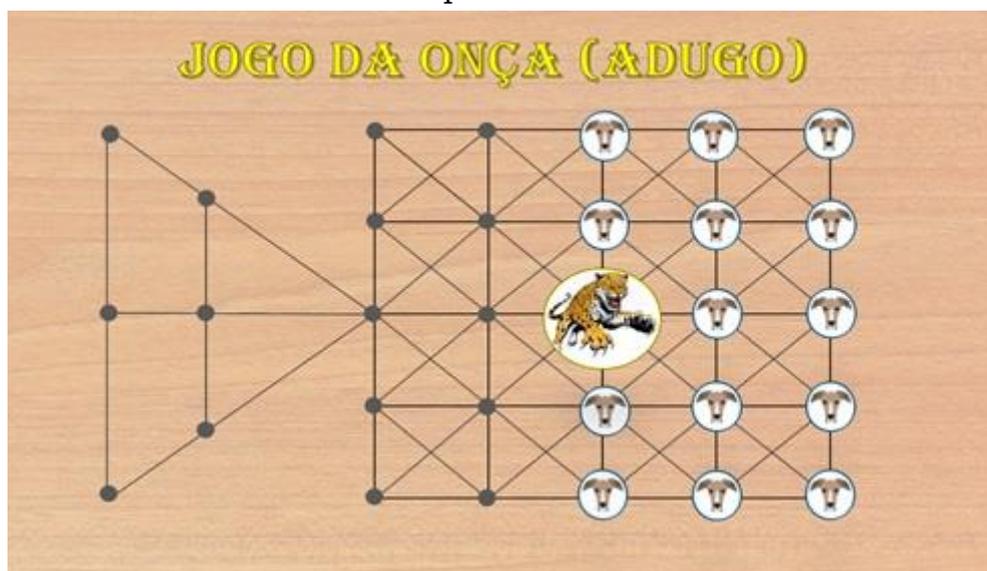
Quadro 1. Regras do Jogo da Onça.

| Regras do Jogo da Onça |
|---|
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Para entender o jogo, chamamos os encontros das linhas de “casa”. 2. O jogo deve ter dois jogadores, um deles representa a onça. As peças são dispostas, (os alunos selecionam através de sorteio, orientado pelo professor, os dois participantes e suas respectivas posições no jogo) 3. O jogador com a onça começa a partida movimentando sua peça para qualquer casa adjacente que esteja vazia. 4. Em seguida, o jogador com os cachorros deve mover qualquer peça também para uma casa adjacente vazia. 5. Os movimentos de ambos podem ser na horizontal, vertical e diagonal. 6. A onça deve capturar as peças adversárias saltando por cima delas em direção a uma casa vazia que esteja logo depois do cachorro. Neste caso, retira-se a peça saltada do tabuleiro. A onça pode fazer saltos duplos ou triplos, capturando mais de um cachorro numa mesma jogada, tal como acontece no jogo de damas. 7. O cachorro anda pelo tabuleiro da mesma forma que a onça, mas eles não fazem sua captura, pois o objetivo é imobilizá-la, de forma que ela não tenha como se movimentar. |

(Fonte: ludosofia.com.br)

A partida encerra se a onça capturar um total de cinco cachorros e o seu adversário ganha se os cachorros imobilizarem a onça (**Figura 2**).

Figura 2. Tabuleiro do Jogo da Onça com as 15 peças posicionadas para a partida.



Fonte: Os autores, (2023).

Analisando o Jogo da Onça como atividade de modelagem matemática quando relacionadas à Etnomatemática, para além de estimular o raciocínio

lógico-matemático dos educandos também estimula a interação social, podendo ser um material confeccionado pelos alunos tanto em sala de aula quanto em ambiente familiar com a participação dos pais ou responsáveis em sua elaboração, tornando-se um momento de brincadeira e desenvolvimento das habilidades matemáticas, além de proporcionar aos sujeitos o reconhecimento e valorização da matemática em outras culturas.

D'Ambrósio (2005) esclarece que “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” (D'AMBROSIO, 2005, p.46).

Lucas (2018) por sua vez, explica que o Jogo da Onça exige dos alunos a aquisição de uma série de competências no campo do conhecimento matemático, tais como o desenvolvimento do raciocínio lógico-matemático, a criação de jogadas estratégicas, concentração, planejamento, trabalho em equipe e tomada de decisões.

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Na elaboração das atividades em sala de aula, levamos em consideração a observação do referencial que delineia cinco etapas da Modelagem sugeridas por Biembengut e Hein (2011) e adaptadas nos estudos de Reges, et al. (2017), onde encontra-se enumerada a seguir:

- 1º) Escolha do tema;
- 2º) Exploração do tema;
- 3º) Levantamento dos problemas;
- 4º) Resolução dos problemas e desenvolvimento da Matemática relacionada ao tema;
- 5º) Análise crítica e validação dos modelos:

Para tanto, selecionamos alguns procedimentos metodológicos que podem ser organizados da seguinte forma:

- a) **Conhecimento prévio:** O primeiro passo é conhecer o jogo da Onça e sua origem, bem como o contexto cultural em que ele está inserido. É importante que o professor também esteja familiarizado com a modelagem matemática e com os princípios da Etnomatemática;
- b) **Seleção dos conteúdos matemáticos:** O próximo passo é selecionar os conteúdos matemáticos que serão trabalhados a partir do jogo da Onça. Por exemplo, é possível abordar conceitos como coordenadas cartesianas, estratégias de jogo, simetria, proporção, entre outros;
- c) **Planejamento das atividades alinhadas à BNCC:** Com base nos conteúdos selecionados, o professor pode planejar atividades que envolvam o jogo da Onça e que permitam aos alunos desenvolverem habilidades matemáticas de forma lúdica e contextualizada. As atividades podem incluir jogos, resolução de problemas, construção de modelos, entre outras;
- d) **Desenvolvimento das atividades:** Durante o desenvolvimento das atividades, é importante que o professor esteja atento às dúvidas e dificuldades dos alunos e que promova a reflexão sobre os processos matemáticos envolvidos. Também é importante estimular a participação ativa dos alunos e a discussão em grupo.
- e) **Avaliação:** Ao final das atividades, é necessário avaliar o aprendizado dos alunos, tanto em relação aos conteúdos matemáticos quanto em relação à compreensão do jogo da Onça e sua origem cultural. A avaliação pode ser realizada por meio de observação, análise dos trabalhos produzidos pelos alunos e aplicação de testes.

Esperamos que, ao sugerirmos essa organização como proposta para o planejamento da atividade do jogo da Onça, este recurso se transforme em material pedagógico para incentivar a modelagem matemática e Etnomatemática nas primeiras etapas da educação básica. Essa prática pode ajudar os alunos a avançar no processo de aquisição das habilidades

matemáticas e promover a preservação dos valores e costumes da cultura tradicional indígena.

3.1 BNCC e Modelagem Matemática: possibilidades do Jogo da Onça

Apresentamos nesta subseção três quadros onde encontram-se relacionadas as atividades de modelagem que podem ser elaboradas a partir do Jogo da Onça em conformidade com a BNCC e aplicadas nas turmas do 3º ao 5º ano.

Os quadros a seguir constituem-se de adaptação da Base Nacional Comum Curricular em sua última versão de 2018. Para a elaboração das atividades propostas apresentadas nos quadros, nos apoiamos nas contribuições de ROSSI (2013); BORBA (2004); FIORENTINI & LORENZATO (2006); BARBOSA (2016); D'AMBROSIO (2011); SBEM (2023); GEOGEBRA (2023); EDITORA FTD (2017); KERSCH; URBAN & FREITAS (2016); FERREIRA, R. T.; FONSECA (2015); HOULIHAN (2019); IEZZI (2014) e DANTE (2018).

Quadro 1 - Matemática 3º ano do Ensino Fundamental.

| Matemática 3º ano do Ensino Fundamental | | | |
|---|---|--|---|
| Unidade Temática | Objetos do Conhecimento | Habilidades | Atividades |
| Números | Procedimentos de cálculo (mental e escrito) com números naturais: adição e subtração | (EF03MA05) Utilizar diferentes procedimentos de cálculo mental e escrito, inclusive os convencionais, para resolver problemas significativos envolvendo adição e subtração com números naturais. | Nessa abordagem o professor sugere um desafio de modelagem, através da investigação de uma situação-problema oriunda do jogo da onça que envolva adição ou subtração de números naturais. Promova diálogos com os alunos sobre diferentes estratégias de resolução de problemas, incluindo cálculo mental, uso de objetos concretos ou desenho de modelos matemáticos. Ao final da atividade deve-se explicar sobre as diferentes estratégias utilizadas para resolver problemas e as vantagens e desvantagens de cada uma delas, incentivando-os a refletir sobre como podem aplicar essas estratégias em outras situações do dia a dia. |
| Geometria | Figuras geométricas planas (triângulo, quadrado, retângulo, trapézio e paralelogramo): reconhecimento e | (EF03MA15) Classificar e comparar figuras planas (triângulo, quadrado, retângulo, trapézio e paralelogramo) em relação a seus lados | Nessa proposta, a turma é dividida em duplas, em seguida os alunos escolhem uma figura plana presente no jogo da onça para construir, utilizando peças de duas cores diferentes. Os alunos devem registrar a figura plana escolhida em um papel, desenhando-a e indicando o nome da figura. |

| | | | |
|----------------------------|--|---|---|
| | análise de características de | (quantidade, posições relativas e comprimento) e vértices. | Ao final, a turma irá comparar as figuras construídas pelas duplas, identificando as semelhanças e diferenças em relação ao número, comprimento dos lados e número de vértices. |
| | Congruência de figuras geométricas planas | (EF03MA16) Reconhecer figuras congruentes, usando sobreposição e desenhos em malhas quadriculadas ou triangulares, incluindo o uso de tecnologias digitais. | Cada equipe deve escolher uma figura geométrica observada no jogo e desenhar em um papel quadriculado. Os alunos devem colorir a figura escolhida com um lápis de cor, escolhendo uma cor diferente para cada lado. Em seguida, os alunos recortam a figura e tentam sobrepor sobre outra figura geométrica, também desenhada em um papel quadriculado. Eles devem registrar a sobreposição em um registro gráfico, desenhando as figuras uma sobre a outra e colorindo os lados que se sobrepõem. O próximo passo é comparar as duas figuras sobrepostas, identificando os lados que se sobrepõem e as diferenças entre as cores dos lados. O professor também pode orientar os alunos em pesquisa nos softwares de desenho para criar figuras geométricas e testar a sobreposição delas. Por fim, os alunos devem discutir em grupo como as figuras podem ser identificadas como congruentes, identificando características comuns entre elas e como essas características podem ser utilizadas para identificar figuras congruentes em situações do dia a dia. |
| Grandezas e medidas | Medidas de comprimento (unidades não convencionais e convencionais): registro, instrumentos de medida, estimativas e comparações | (EF03MA19) Estimar, medir e comparar comprimentos, utilizando unidades de medida não padronizadas e padronizadas mais usuais (metro, centímetro e milímetro) e diversos instrumentos de medida. | Esta atividade consiste em medir os quadrados do tabuleiro do Jogo da Onça utilizando uma régua com unidades de medida. Cada aluno deve escolher um quadrado e estimar o seu comprimento em unidades de medida utilizando uma régua ou outro recurso para medição. Em seguida, os alunos devem registrar suas estimativas e medidas em uma tabela, realizando discussões em grupo sobre as diferenças entre estimativas e medidas encontradas e possíveis causas dessas diferenças. Para finalizar a atividade, os alunos devem organizar as medidas obtidas em uma escala, comparando os comprimentos dos quadrados. |

Fonte: Os Autores - adaptado da BNCC, (2023).

Quadro 2 - Matemática 4º ano do Ensino Fundamental.

| Matemática 4º ano do Ensino Fundamental | | | |
|---|-------------------------|---|---|
| Unidade Temática | Objetos do Conhecimento | Habilidades | Atividades |
| Números | Problemas de contagem | (EF04MA08) Resolver, com o suporte de imagem e/ou material manipulável, problemas simples de contagem, como a determinação do número de | Esta atividade envolve a resolução de problemas simples de contagem, utilizando as peças do Jogo da Onça e as estratégias desenvolvidas na partida. Os alunos podem criar problemas de contagem utilizando as peças do Jogo da Onça e resolverem em |

| | | | |
|----------------------------|---|--|--|
| | | agrupamentos possíveis ao se combinar cada elemento de uma coleção com todos os elementos de outra, utilizando estratégias e formas de registro pessoais. | conjunto ou individualmente Vale lançar desafios de problemas mais complexos e com mais elementos. |
| Geometria | Ângulos retos e não retos: uso de dobraduras, esquadros e softwares | (EF04MA18) Reconhecer ângulos retos e não retos em figuras poligonais com o uso de dobraduras, esquadros ou softwares de geometria. | Apresentar o esquadro e explicar que é um instrumento utilizado para medir e desenhar ângulos retos, demonstrando como utilizar o esquadro para identificar ângulos retos em figuras poligonais, como quadrados e retângulos. Explicar que existem também ângulos não retos, como os presentes em triângulos e trapézios e como utilizar as peças do Jogo da Onça para criar figuras poligonais e identificar ângulos retos e não retos. Em seguida os alunos podem utilizar softwares de geometria para criar figuras poligonais e identificar os ângulos. |
| Grandezas e medidas | Áreas de figuras construídas em malhas quadriculadas | (EF04MA21) Medir, comparar e estimar área de figuras planas desenhadas em malha quadriculada, pela contagem dos quadradinhos ou de metades de quadradinho, reconhecendo que duas figuras com formatos diferentes podem ter a mesma medida de área. | Inicie a atividade com a distribuição de uma folha de papel quadriculado para cada aluno. Peça para que eles desenhem figuras geométricas do tabuleiro na malha quadriculada. Cada figura deverá ter um tamanho diferente. Solicite aos alunos que contem quantos quadradinhos existem em cada figura desenhada na malha quadriculada e registrem essa medida ao lado da figura. Em seguida, peça para que os alunos comparem o tamanho das figuras, levando em consideração a medida de área registrada. Eles devem observar que duas figuras com formatos diferentes podem ter a mesma medida de área. Finalizar a atividade com partidas do jogo da onça. |

Fonte: Os Autores - adaptado da BNCC, (2023).

Quadro 3 - Matemática 5º ano do Ensino Fundamental.

| Matemática 5º ano do Ensino Fundamental | | | |
|---|---|---|--|
| Unidade Temática | Objetos do Conhecimento | Habilidades | Atividades |
| Números | Problemas: adição e subtração de números naturais e números racionais cuja representação decimal é finita | (EF05MA07) Resolver e elaborar problemas de adição e subtração com números naturais e com números racionais, cuja representação decimal seja finita, utilizando estratégias diversas, como cálculo por estimativa, cálculo mental e algoritmos. | Para essa atividade será necessário organizar os alunos em duplas e entregar um tabuleiro do Jogo da Onça para cada dupla. Após isso, deve-se explicar as regras do jogo e objetivo. Ao final da partida, os alunos devem registrar as operações realizadas durante as partidas e verificar se todas as operações estavam corretas. Caso contrário, devem discutir o erro e tentar corrigi-lo. Observação: É importante que o professor acompanhe o desenvolvimento da atividade, verificando as operações realizadas pelos alunos e ajudando a corrigir possíveis erros e para turmas mais avançadas, é possível acrescentar peças com valores negativos e frações, tornando o jogo mais desafiador. |

| | | | |
|------------------------------------|---|--|---|
| Geometria | Figuras geométricas planas: características, representações e ângulos | (EF05MA17) Reconhecer, nomear e comparar polígonos, considerando lados, vértices e ângulos, e desenhá-los, utilizando material de desenho ou tecnologias digitais. | Nesta sugestão de atividade, o professor introduz os conceitos de polígonos, lados, vértices e ângulos aos alunos e utiliza o jogo da onça para demonstrar exemplos de polígonos. Em seguida são distribuídos cartões com figuras de polígonos, solicitando aos alunos que encontrem os colegas que possuem figuras com a mesma quantidade de lados. Para desafiar os participantes, é interessante propor que cada aluno elabore desenhos. Exemplo: 2 desenhos de polígonos, 1 com 6 lados e outro possuindo 7 lados, utilizando régua e compasso ou tecnologias digitais. |
| Probabilidade e Estatística | Cálculo de probabilidade de eventos equiprováveis | (EF05MA23) Determinar a probabilidade de ocorrência de um resultado em eventos aleatórios, quando todos os resultados possíveis têm a mesma chance de ocorrer (equiprováveis). | Nesta última proposta, o professor inicia apresentando aos alunos o conceito de probabilidade, isto é, a chance de um determinado evento acontecer utilizando exemplos do cotidiano para ilustrar a ideia. Em seguida é demonstrado o jogo da Onça aos alunos e como funcionam suas regras básicas. Após esse primeiro momento, a turma forma duplas para jogarem uma partida do jogo da Onça. Conforme o jogo avança, pode ser solicitado que os alunos estimem a probabilidade de capturar uma peça do adversário ou de bloquear seus movimentos. Eles podem usar a experiência adquirida no jogo para fazer essas estimativas. Ao final do jogo, os alunos são orientados a calcular a probabilidade de cada um ter vencido a partida. Eles devem considerar o número de jogadas e a quantidade de peças capturadas. |

Fonte: Os Autores - adaptado da BNCC, (2023).

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Ao elaborarmos este artigo, buscamos promover discussões sobre o desenvolvimento de novas práticas pedagógicas por meio da modelagem matemática contextualizadas a partir da realidade dos alunos tendo como base diferentes abordagens metodológicas de educação matemática, como a perspectiva da Etnomatemática que compõe a base teórica deste estudo, envolvendo tanto ideais quanto procedimentos matemáticos diversos.

A modelagem matemática é uma estratégia pedagógica que consiste em utilizar situações do cotidiano para desenvolver conceitos matemáticos de forma significativa para os estudantes. (BIEMBENGUT, 1999; BORBA, 2015; BURAK, 2016).

Já a Etnomatemática, caracteriza-se como campo de estudo que busca compreender as práticas matemáticas presentes nas diferentes culturas e

contextos sociais (D'AMBROSIO, 2011). Nesse sentido, o jogo da Onça (Adugo) pode ser uma excelente ferramenta para a promoção da modelagem matemática e Etnomatemática nas séries iniciais

Os resultados obtidos indicam que a utilização do jogo da Onça como recurso pedagógico é capaz de despertar o interesse dos estudantes pela matemática, além de contribuir para o desenvolvimento de habilidades matemáticas como raciocínio lógico, estratégia, cálculo mental e resolução de problemas. Além disso, o jogo da Onça possibilita o resgate da cultura local, uma vez que ele é um jogo de origem indígena muito presente na cultura brasileira.

Através da modelagem do jogo da Onça, os estudantes são capazes de compreender melhor as suas regras e desenvolver estratégias para obter o resultado esperado. Além disso, essa prática também permite a reflexão sobre as práticas matemáticas presentes em diferentes culturas, levando os estudantes a compreender que a matemática não é uma disciplina isolada, mas sim presente em diversos aspectos da vida cotidiana.

Diante dos diversos aspectos positivos observados, sinalizamos como recomendável que os professores incorporem o jogo da onça em suas práticas pedagógicas nas séries iniciais do ensino fundamental, utilizando-o como recurso para a promoção do desenvolvimento de conceitos e conhecimentos matemáticos.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O planejamento de aulas práticas sob o viés da modelagem matemática utilizando ferramentas lúdicas para o ensino-aprendizagem dos alunos como os jogos e brincadeiras desenvolvidos na abordagem da Etnomatemática, a exemplo do Jogo da onça, proporciona novos caminhos e aprimora as formas de ensinar e aprender.

Em síntese, o Jogo da Onça configura-se como um excelente recurso pedagógico com enfoque na Etnomatemática para a elaboração de modelos matemáticos nos anos iniciais do ensino fundamental.

A realização dessa atividade em sala de aula não tem por objetivo estimular a competição entre os alunos, mas sim sensibilizar os participantes sobre a cultura brasileira para que construam uma visão geral do referido jogo, bem como sobre a sua origem, ao mesmo tempo em que possibilita aos educandos investigar e relacionar aspectos do jogo aos conteúdos matemáticos e geométricos.

REFERÊNCIAS

BARRETO, F. M. **Um estudo qualitativo para entender a ação pedagógica da etnomodelagem com alunos de comunidades rurais e urbanas.**

Dissertação (Mestrado Profissional em Educação Matemática) – Instituto de Ciências Exatas e Biológicas, Universidade Federal de Ouro Preto. Ouro Preto, 2021. 293 p.

BARBOSA, J. C. **Jogos e brincadeiras para o ensino de matemática.** São Paulo: Editora Vozes, 2016.

BERTONE, A. M. A.; BASSANEZI, R. C.; JAFELICE, R. S. M. **Modelagem Matemática.** Uberlândia, MG: UFU, 2014,

BETTIN, A. D. H.; PRETTO, V. A. **A construção do jogo indígena a partir da Matemática.** Anais do XXI SIEDUCA [Livro eletrônico], 21 (21), pp.266-273, 2016, Educação, Cultura e Sociedade. Santa Maria - RS, 2017.

BIEMBENGUT, M. S. **Modelagem Matemática & Implicações no Ensino-Aprendizagem de Matemática.** Editora da FURB: Blumenau, 1999.

BIEMBENGUT, M. S.; HEIN, N. **Modelagem Matemática no Ensino.** Editora Contexto: São Paulo, 2011.

BORBA, M. C. **Modelagem matemática: perspectivas, desafios e contribuições.** Belo Horizonte: Autêntica Editora. 2004.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular.** Brasília: MEC, 2018.

<http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_-versaofinal_site.pdf> Acesso em: 10 mar. 2023.

BURAK, D. **Modelagem matemática no ensino de matemática.** UNESP, 1992.

BURAK, D. **Uma perspectiva de modelagem matemática para o ensino e a aprendizagem da matemática.** BRANDT, CF, BURAK, D., and KLÜBER, TE, orgs. Modelagem matemática: perspectivas, experiências, reflexões e

teorizações [online]. 2nd ed. rev. and enl. Ponta Grossa: Editora UEPG, p. 17-40, 2016.

DANTE, L. R. **Didática da Resolução de Problemas de Matemática**. São Paulo: Ática, 2008.

D'AMBROSIO, U. **Reflexões sobre Etnomatemática**. Grupo Internacional de estudos em Etnomatemática. 1987. Disponível em: <<http://pt.scribd.com/doc/50972290/etnomatematica>> Acesso em: 11 mar. 2023.

D'AMBROSIO, U. **Etnomatemática e educação**. In: Etnomatemática, currículo e formação de professores. KNIJNIK, G. WANDERER, F. e OLIVEIRA, C. J organizadores. – Santa Cruz do Sul: EDUNISC, 2004.

D'AMBROSIO, U. **Etnomatemática: novos desafios teóricos e pedagógicos**. Niterói: Editora da Universidade Federal Fluminense, 2009.

D'AMBROSIO, U. **Etnomatemática: elo entre as tradições e a modernidade**. 4^a. ed. Belo Horizonte: Autêntica, (Coleção Tendências em Educação Matemática), 2011.

D'AMBROSIO, U. **Modelagem Matemática: Perspectivas, Contribuições e Desafios**. SBEM, 2013.

EDITORA FTD. Matemática - **Projeto Radix**. São Paulo: FTD, 2017.

FANTINATO, M. C. C. B. **Etnomatemática: novos desafios teóricos e pedagógicos**/Maria Cecília de Castello Branco Fantinato (organizadora). – Niterói: Editora da Universidade Federal Fluminense, 2009.

FERREIRA, E. S. **A importância do conhecimento etnomatemático indígena na escola dos não-índios**. Brasília, ano 14, n. 62, abr./jun. 1994.

FERREIRA, R. T.; FONSECA, S. R. C. **Desenvolvimento de conceitos geométricos através do jogo: o caso do jogo da onça**. In: Encontro Nacional de Educação Matemática, 15., 2015, Campinas. Anais [...]. Campinas: UNICAMP, 2015. p. 1-9.

FIORENTINI, D.; LORENZATO, S. **Investigação em educação matemática: percursos teóricos e metodológicos**. Campinas: Autores Associados. 2006.

GEOGEBRA. Disponível em: <https://www.geogebra.org/>. Acesso em: 13 mar. 2023.

HOULIHAN, B. Polígonos: conceitos e propriedades. **Matemática e suas Tecnologias**, 2019. Disponível em: <https://www.matematicaeafins.com.br/2019/05/poligonos-conceitos-e-propriedades.html>. Acesso em: 10 mar. 2023.

KERSCH, E.; URBAN, M. E.; FREITAS, T. **Jogos para o ensino de matemática**. Porto Alegre: Penso, 2016.

LEÔNIDAS H. C. B. **Geometria com palitos**. SBEM - Sociedade Brasileira de Educação Matemática. Disponível em: https://www.sbembrasil.org.br/revista2/files/01_palitos.pdf. Acesso em: 13 mar. 2023.

LUCAS, L. M. **O 'Jogo da Onça'**: Uma interlocução entre o cotidiano e o ensino de adição e subtração de números decimais. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) - PPGECEM - Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, 2018. 195 p.

LUDOSOFIA. **Adugo, um jogo dos indígenas brasileiros**. Disponível em: <<https://ludosofia.com.br/arqueologia/post-2/>>. Acesso em: 10 mar. 2023.

MARQUES, D. I. V.; HARTMANN, A. M. **Etnomatemática**: estudo de conhecimento de suas dimensões no contexto pedagógico. Universidade Federal do Pampa, Caçapava do Sul, 2014.

RABELO, R. **Modelagem Matemática**. São Paulo: Ed. Contexto, 2007.

REGES, A. M. M.; DANTAS, A. S.; GARCIA, A. R. G.; RODRIGUES, W. M. O ensino da geometria com enfoque na etnomodelagem. Mossoró: **RECEI**, v. 3, n. 7, p. 94-102, 2017. Disponível em: <<https://scholar.google.com.br/>>. Acesso em: 10 mar. 2023.

ROSA, M.; OREY, D. C. Etnomatemática: investigações em etnomodelagem. **Revista de Investigação e Divulgação em Educação Matemática**, [S. l.], v. 2, n. 1, 2019. Disponível em: <<https://periodicos.ufjf.br/index.php/ridema/article/view/27368>>. Acesso em: 10 mar. 2023.

ROSSI, M. A. **Modelagem matemática: ensino e aprendizagem com significado**. São Paulo: Pearson Education. 2013.

**O “JOGO DA TAMPINHA” COMO FACILITADOR DO
PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM SOB A
PERSPECTIVA DA MODELAGEM MATEMÁTICA NA
AMAZÔNIA**

*THE “LITTLE BOTTLE CAP GAME” AS A FACILITATOR IN THE
TEACHING AND LEARNING PROCESS FROM MATHEMATICAL
MODELING PERSPECTIVE IN THE AMAZON REGION*

Valdilene Neves Serique¹

Kaila Pricila Da Silva Moura²

Klycia Nayara Moreira Da Silva³

Sandro Adriano Gama Amazonas⁴

¹ <http://lattes.cnpq.br/9038628244548322>

² <http://lattes.cnpq.br/0546359994613541>

³ <http://lattes.cnpq.br/1193465069222651>

⁴ <http://lattes.cnpq.br/8716931322609872>

RESUMO

O presente estudo tem como objetivo apresentar um material concreto não-estruturado de baixo custo, pensado a partir da modelagem matemática, denominado “jogo da tampinha” e apresentá-lo como recurso para facilitar o processo de ensino-aprendizagem matemático dos educandos das escolas amazônicas. O “jogo da tampinha” foi criado a partir de conhecimento empírico e revisão bibliográfica sobre os temas, modelagem matemática, jogo pedagógico e material concreto. Constatamos que o material apresenta diversas possibilidades de intervenção no processo de ensino-aprendizagem da disciplina de matemática, favorece o aspecto lúdico, além de ser acessível para todos os envolvidos no processo, sobretudo no ambiente escolar. Esperamos que o material favoreça a aquisição de conhecimentos matemáticos e contribua para aumentar o interesse dos educandos pelos estudos matemáticos na Amazônia.

Palavras-chave: Material concreto não-estruturado. Modelagem matemática. Jogo pedagógico.

ABSTRACT

From mathematical modeling, this study presents a low-cost unstructured concrete material, called "Jogo da Tampinha" (Little Bottle Cap Game), as a resource to facilitate the mathematical teaching and learning process of students from schools in the Amazon region. The “Little Bottle Cap Game” was created based on empirical knowledge and literature review on some topics, mathematical modeling, educational games and concrete material. We acknowledge that the material presents several possibilities for educational intervention in the teaching and learning process of mathematics. Also, it supports the pedagogical aspect with amusement, in addition to being accessible to all those involved, especially in the school environment. We expect the material to foster the acquisition of mathematical knowledge and to help increase students' interest in mathematical studies in the Amazon region.

Keywords: Unstructured concrete material. Mathematical modeling. Educational games.

1 INTRODUÇÃO

O interesse pela criação do “Jogo da Tampinha” na perspectiva da Modelagem Matemática na Amazônia, surgiu a partir de estudos e pesquisas realizados na disciplina “Matemática: Educação Infantil, 1º e 2º ano do Ensino Fundamental”, durante o Curso de Graduação de Licenciatura em Pedagogia da Universidade Federal do Oeste do Pará – UFOPA, ministrada pelo Professor Dr. Ednilson Sérgio Ramalho de

Souza. Enfatizamos que a disciplina se desenvolveu no período da pandemia mundial de Covid. Nesse contexto o professor solicitou aos discentes a produção de um produto matemático a partir da perspectiva da modelagem matemática para ser usado no ensino de matemática nas séries iniciais de 1º e 2º ano, com o foco na aprendizagem matemática por meio de jogos ou brincadeiras, visando a possibilidade de mediação, tanto pelo professor, quanto pelos pais e/ou responsáveis das crianças.

A Matemática sempre carregou o estigma de ser a disciplina que contém conceitos difíceis de compreender, fato que provoca debates sobre a forma como é estabelecido o processo de ensino-aprendizagem. Diante do isolamento social ocasionado pela pandemia, tornou-se uma necessidade e grande desafio encontrar novas metodologias de ensino para fornecer o suporte necessário aos professores, pais e/ou responsáveis, levando-os a assumir o papel de mediadores e estimuladores do desenvolvimento de competências e habilidades dos conteúdos matemáticos pelos educandos.

Diante da proposta estabelecida pelo nosso professor de graduação, houve a necessidade de realizarmos pesquisa bibliográfica com objetivo de desenvolver o produto matemático de baixo custo, tendo em vista a situação socioeconômica em que a maioria das famílias se encontravam e ao mesmo tempo contribuísse como facilitador para a interatividade e praticidade ao promover o ensino dos conceitos matemáticos nos espaços escolares amazônicos.

2 A MODELAGEM MATEMÁTICA E A CRIAÇÃO DE PRODUTO MATEMÁTICO

Desde a antiguidade a modelagem matemática era usada pelos gregos e egípcios para resolver problemas práticos, como a medição de terras e a construção de pirâmides, atualmente configura-se como paradigma importante para o ensino de matemática nas escolas brasileiras, sobretudo nas escolas amazônicas. Nesse sentido, de acordo com Camargo e Souza:

A Modelagem Matemática, além de ser uma tendência que proporciona uma articulação entre os conceitos matemáticos e a realidade, pode ser vista, também, numa perspectiva que valoriza o pensamento crítico e reflexivo do aluno. CAMARGO E SOUZA (2022)

A modelagem matemática consiste na aplicação de técnicas matemáticas que contribuem para a representação e análise dos fenômenos do mundo real. Diante do exposto, a proposta do uso da modelagem matemática apresenta-se como estratégia de ensino que tem como um de seus principais objetivos a promoção do processo de ensino-aprendizagem através de recursos e modelos matemáticos para que as crianças sejam capazes de assimilar os conteúdos abordados e correlacioná-los com a resolução de situações-problema do cotidiano.

O ensino da Matemática na atualidade é considerado um desafio nos espaços escolares, diante disso, é habitual que os educadores procurem meios para o enfrentamento dessa problemática e uma das possibilidades é o uso de jogos pedagógicos como recursos relevantes que podem ser adaptados e modelados para o processo de ensino-aprendizagem dos conceitos matemáticos.

Nesse contexto, é importante aliar o uso de jogos, dentre outros materiais, à perspectiva da Modelagem Matemática no processo de ensino-aprendizagem matemático, pois esses recursos possuem a leveza de ensinar e aliada a uma nova perspectiva de ensino, suscita a interação, possibilitando maior troca de experiências entre as crianças.

2.1 Os jogos pedagógicos

Os jogos pedagógicos apresentam caráter lúdico e aliam-se ao processo de ensino-aprendizagem e à aquisição de competências e habilidades de forma prazerosa, proporcionando uma aprendizagem significativa à criança, pois leva em consideração suas vivências fora da sala de aula, além de contribuir para as interações sociais das crianças no ambiente escolar. Diante disso, Camargo e Souza consideram que:

O uso de jogos nas aulas de matemática oferece meios para que o aluno aprenda matemática superando as dificuldades de aprendizagem e construindo seu conhecimento, por meio de incentivo e motivação, desenvolvendo o raciocínio lógico. CAMARGO E SOUZA (2022)

Dessa forma, os jogos pedagógicos dentro do processo de ensino aprendizagem, possuem características definidas como: objetivos pré-estabelecidos, mediação adequada do educador e a capacidade de promover o desenvolvimento de habilidades sociais dos educandos.

Ademais, é importante considerar que os jogos pedagógicos envolvem atenção, concentração, raciocínio lógico e o uso de diversas regras com a finalidade de alcançar os objetivos no processo de ensino-aprendizagem dos conceitos matemáticos. Desse modo, o educando torna-se protagonista de seu processo de aquisição de conhecimentos passando a assimilar os conteúdos, competências e habilidades matemáticas de forma lúdica.

2.1.1 Material Concreto

Na perspectiva da modelagem matemática, existem os materiais concretos estruturados e os não-estruturados. Os primeiros possuem objetivos matemáticos definidos, a exemplo do Geoplano e do Geoespaço, enquanto o segundo vai depender da atuação do educador na mediação do material para que possa ter objetivo pedagógico. Diante disso, Botelho considera que:

Os materiais concretos podem ser divididos em estruturados e não estruturados. Enquanto os estruturados são os materiais didáticos vinculados e elaborados para desenvolver determinado(s) conceito(s) matemático(s), os materiais não-estruturados são os objetos que, após sua elaboração e a partir da intencionalidade docente, podem ser utilizados em práticas pedagógicas em sala de aula. (BOTELHO; MORAES, 2021, p. 5)

Diante do exposto, consideramos o uso desses materiais como potencializadores do processo de ensino-aprendizagem da matemática nos espaços escolares amazônicos, pois são materiais que podem ser

trabalhados de acordo com as vivências e experiências dos educandos valorizando a cultura local, para que o conhecimento matemático faça sentido para o educando.

2.1.1.1 O uso do “jogo da tampinha” como recurso pedagógico

O material não-estruturado, o qual denominamos “jogo da tampinha”, foi pensado e criado a partir de discussões na disciplina Matemática: Educação Infantil, 1º e 2º ano do Ensino Fundamental, do Curso de Licenciatura em Pedagogia da Universidade Federal do Oeste do Pará- UFOPA, momento em que o professor da disciplina solicitou a criação de um “produto matemático” voltado para o ensino de matemática nos anos iniciais.

Imagem 1 – Jogo da Tampinha



Fonte: Os autores, (2023)

Nossa proposta foi o “jogo da tampinha”, pois após as pesquisas e análises realizadas, identificamos as potencialidades do material e observamos a possibilidade de tornar-se uma ferramenta usada para contribuir para o processo de ensino-aprendizagem da disciplina de matemática, pois permite abordar vários conhecimentos matemáticos de forma lúdica. O material favorece a construção de bases sólidas de conhecimento permitindo a assimilação dos conceitos matemáticos, partindo da abstração teórica rumo ao real concreto.

De acordo com Botelho (2022) “ao utilizarmos o material didático concreto não-estruturado, percebemos vantagens principalmente para o processo de aprendizagem, que envolve os alunos, por ser de fácil acesso para eles”. Dessa forma, pensar e construir recursos pedagógicos aliados à perspectiva da modelagem matemática para trabalhar conceitos matemáticos que proporcionem uma aprendizagem significativa para as crianças amazônicas é de fundamental importância para a educação brasileira.

3 METODOLOGIA

O presente estudo desenvolveu-se a partir de conhecimentos teóricos e práticos abordados na disciplina Matemática: Educação Infantil, 1º e 2º ano do Ensino Fundamental, do Curso de Graduação de Licenciatura em Pedagogia da Universidade Federal do Oeste do Pará-UFOPA, a partir disso, realizamos revisão de literatura sobre modelagem matemática, materiais concretos e jogos pedagógicos para estruturar as bases teóricas do nosso trabalho.

Imagem 2 – Jogo da Tampinha



Fonte: Os autores, (2023)

Partimos da teoria para fundamentar nossa proposta de jogo pedagógico, aqui denominado “jogo da tampinha”, direcionado aos educandos dos anos iniciais das escolas públicas amazônicas, para facilitar a aquisição do conhecimento matemático e envolver as quatro operações básicas: adição, subtração, multiplicação e divisão. Dentro da perspectiva da modelagem matemática, criamos um jogo pedagógico não-estruturado como estratégia de ensino, contribuindo como instrumento facilitador do processo de ensino-aprendizagem matemática.

A partir da criação do jogo pedagógico “jogo da tampinha”, desenvolvemos o processo de aplicação, com o objetivo de facilitar a aprendizagem do conteúdo de adição para o primeiro ano do ensino fundamental alinhado à Base Nacional Comum Curricular – BNCC. A aplicação desenvolveu-se de acordo com as seguintes etapas:

- Primeiramente planejamos a atividade a partir do que estabelece a BNCC:

Quadro 1 - Matemática 1º ano do Ensino Fundamental.

| 1º ANO | |
|-------------------------------|--|
| UNIDADE TEMÁTICA | Números |
| OBJETO DE CONHECIMENTO | Problemas envolvendo diferentes significados da adição e da subtração (juntar, acrescentar, separar, retirar) |
| HABILIDADE | (EF01MA08) Resolver e elaborar problemas de adição e de subtração, envolvendo números de até dois algarismos, com os significados de juntar, acrescentar, separar e retirar, com o suporte de imagens e/ou material manipulável, utilizando estratégias e formas de registro pessoais. |

Fonte: Autores - adaptado da BNCC, (2023)

- Posteriormente promovemos a construção do “jogo da tampinha” para que profissionais da educação, pais e/ou responsáveis dos educandos pudessem construir, usar e mediar o processo de ensino-aprendizagem matemática da criança. Estabelecemos um passo-a-passo para a construção e aplicação do jogo.

- Criamos o tema: “*Aprendendo adição com o jogo da tampinha*”:

- Estabelecemos como objetivo pedagógico promover a estimulação de professores, pais e/ou responsáveis no processo de ensino de adição (soma) e das quantidades, promovendo assim maior suporte para o processo de aprendizagem dos educandos.

- Elencamos o material necessário para a produção do material concreto não-estruturado: 1 folha de EVA, tampinhas de garrafas pet, tesoura, cola e 2 dados.

- Descrevemos a metodologia a ser seguida, desde a construção do material concreto não-estruturado, até o desenvolvimento do jogo:

- ✓ Corte a folha de EVA para formar o sinal de soma (+), de subtração (-) e o sinal de igualdade (=).

- ✓ Cole-os em uma superfície plana até formar a seguinte estrutura ($_ + _ = _$).

- ✓ Com os sinais dispostos na superfície, inicie a organização da(s) criança(s) para que todos participem da brincadeira.

- ✓ A primeira criança deverá ser orientada a jogar o dado pela primeira vez, a quantidade que indicar os dados, deverá ser a mesma quantidade de “tampinhas” colocada no primeiro espaço.

- ✓ Logo após a criança deverá jogar os dados pela segunda vez e pegar o número de “tampinhas” correspondentes ao resultado nos dados e colocar no segundo espaço.

- ✓ Em seguida a criança deverá contar com ajuda dos pais e/ou responsáveis, para realizar o processo de adição com a quantidade de “tampinhas” correspondentes ao primeiro espaço, somando (+) com a quantidade de “tampinhas” correspondentes ao segundo espaço.

- ✓ Por fim, colocar no terceiro espaço a quantidade referente a soma das tampinhas encontradas no primeiro e no segundo espaço.

- ✓ A quantidade de vezes que a criança deverá jogar será organizado pelos pais e/ou responsáveis, de forma que todas participem.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Ao criar o jogo pedagógico não-estruturado “jogo da tampinha” como aliado das estratégias de ensino voltadas para a disciplina de matemática sob o viés da modelagem matemática, encontramos facilidade ao construí-lo, por tratar-se de um material de baixo custo, que possui uma riqueza de possibilidades para o processo de ensino-aprendizagem matemática de forma dinâmica e participativa.

O “jogo da tampinha” apresentou-se como um rico recurso pedagógico, pois proporciona uma aprendizagem significativa, onde o educando pode construir seu próprio conhecimento, desenvolver sua autonomia e criatividade possibilitando a aplicação dos conceitos matemáticos em situações reais de seu dia a dia.

Imagem 3 – Jogo da tampinha



Fonte: Os autores, (2023)

O material permite o desenvolvimento de competências, habilidades e objetivos de aprendizagem matemática de acordo com o que propõem as diretrizes estabelecidas pela Base Nacional Comum Curricular – BNCC. Promove no educando a capacidade de abstração de conhecimentos que permitem organizar, relacionar e construir representações mentais na busca de resoluções de situações-problema.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Consideramos que o “jogo da tampinha” é um material de baixo custo e pode ser confeccionado com diversos materiais acessíveis do cotidiano como: sementes de feijão, milho, caroço de seringueira, dentre outros, dependendo da realidade e cultura que vive o educando, possibilitando a aquisição de conceitos matemáticos e a resolução de situações-problema de forma lúdica, desmistificando a disciplina de matemática como difícil de aprender, pois promove o aprendizado de forma leve e descontraída.

Portanto, esperamos inspirar pesquisas posteriores, pois torna-se imprescindível pesquisar sobre as diversas possibilidades que os jogos pedagógicos oferecem, sobretudo as possibilidades de aprendizagem que os materiais concretos não-estruturados apresentam, visando sua contribuição para o processo de ensino-aprendizagem de conceitos matemáticos, principalmente no contexto da educação amazônica.

REFERÊNCIAS

- BIEMBENGUT, M. S. **Modelagem Matemática & Implicações no Ensino-Aprendizagem de Matemática**. Editora da FURB: Blumenau, 1999.
- BIEMBENGUT, M. S.; HEIN, N. **Modelagem Matemática no Ensino**. Editora Contexto: São Paulo, 2011.
- BORBA, M. C. **Modelagem matemática: perspectivas, desafios e contribuições**. Belo Horizonte: Autêntica Editora. 2004.
- BOTELHO, L. R. **Material concreto não-estruturado no primeiro ano do ensino fundamental: análise de uma intervenção**. 2022.
- CAMARGO, E. R.; SOUZA, E. S. R. **Adaptação de jogos matemáticos na perspectiva da Modelagem Matemática**. [E-book on the internet]. in: Pesquisas em modelagem matemática na educação Amazônica: aproximações entre a universidade e a escola. Belém: RFB, 2022. 146 p. Disponível em: <<https://www.rfbeditora.com/ebooks-2022/ebook-27>>. Acesso em: 11 mar. 2023.

DANTAS, W. J. R. **APLICAÇÃO DE JOGO PEDAGÓGICO COMO RECURSO DIDÁTICO PARA O ENSINO DA MATEMÁTICA NO FUNDAMENTAL II**. 2023. Dissertação de Mestrado. Disponível em: <https://scholar.google.com.br/scholar?hl=pt-BR&as_sdt=0%2C5&q=.+APLICA%C3%87%C3%83O+DE+JOGO+PEDAG%C3%93GICO+COMO+RECURSO+DID%C3%81TICO+PARA+O+ENSINO+DA+MATEM%C3%81TICA+NO+FUNDAMENTAL+II&btnG=> Acesso em: 12 mar. 2023

**O USO DO TANGRAM COMO JOGO PEDAGÓGICO NA
MODELAGEM MATEMÁTICA**

*THE USE OF TANGRAM AS AN EDUCATIONAL GAME IN
MATHEMATICAL MODELING*

Sandro Adriano Gama Amazonas¹

Klycia Nayara Moreira Da Silva²

Kaila Pricila Da Silva Moura³

Valdilene Neves Serique⁴

¹ <http://lattes.cnpq.br/8716931322609872>

² <http://lattes.cnpq.br/1193465069222651>

³ <http://lattes.cnpq.br/0546359994613541>

⁴ <http://lattes.cnpq.br/9038628244548322>

RESUMO

O presente trabalho é resultado de aprendizados e pesquisas bibliográficas realizadas durante e posteriormente às disciplinas “Ludicidade e Corporeidade” e “Fundamentos Teórico-Práticos de Matemática”, do Curso de Graduação de Licenciatura em Pedagogia da Universidade Federal do Oeste do Pará – UFOPA. Apresentamos o Tangram e suas possibilidades variadas enquanto jogo pedagógico e facilitador de ensino de conteúdos importantes que servem de base para a disciplina de Matemática e Geometria. Optamos por apresentar desde as histórias que tentam explicar seu surgimento, até o seu uso como material concreto e estruturado como suporte do processo de ensino-aprendizagem sobre o viés da Modelagem Matemática, destacando suas potencialidades, desde a sua facilidade para construção até as ideias de aplicação nos ambientes escolares e não-escolares.

Palavras-chave: Tangram. Jogo pedagógico. Ludicidade. Modelagem Matemática. Ensino-aprendizagem.

ABSTRACT

This work is the result of learning and bibliographical research carried out during and after the disciplines "Ludicity and Corporeity" and "Theoretical and Practical Fundamentals of Mathematics", from full teaching degree in Pedagogy of the Federal University of Western Pará - UFOPA. We present Tangram and its various possibilities as an educational game and teaching facilitator of given important contents which serve as the basis for mathematics and geometry disciplines. We chose to present some stories, which try to explain their own emergence, and their use as a structured and concrete material to show them as a support for the teaching and learning process on the bias of Mathematical Modeling, highlighting their potential, from their easiness for the construction of knowledge to the ideas of their application in school and non-school environments.

Keywords: Tangram. Educational game. Ludicity. Mathematical modeling. Teaching and learning process.

1 INTRODUÇÃO

O presente artigo teve como base nossas experiências práticas e pesquisas bibliográficas realizadas durante e após as disciplinas “Ludicidade e Corporeidade” ministrada pelo Professor Dr. Hergos Ritor Froes de Couto e “Fundamentos Teórico-Práticos de Matemática” ministrada pelo Professor Dr. Ednilson Sérgio Ramalho de Souza, no

Curso de Graduação de Licenciatura em Pedagogia da Universidade Federal do Oeste do Pará - UFOPA.

Apresentamos o Tangram como jogo pedagógico e seu uso na educação para o ensino da disciplina de Matemática e Geometria a partir do viés da Modelagem Matemática como facilitador da construção das bases necessárias para construção do raciocínio lógico-matemático, assim como instrumento de mediação para resolução de situações-problema que facilitam o processo de transição do campo da abstração para o campo do real concreto.

Abordamos o Tangram desde as histórias envolvendo o seu surgimento, até os dias atuais, abrangendo suas possibilidades de uso no meio educacional, principalmente na área da Matemática e da Geometria, até seus benefícios para o desenvolvimento cognitivo, perpassando pela descrição de como é o jogo, como construí-lo e alguns exemplos de atividades possíveis a partir de sua montagem.

Apresentamos ainda curiosidades e discussões relevantes que visam contribuir para oportunizar uma aprendizagem significativa, interessante e lúdica para o aluno, assim como estimular os professores a pesquisar e desenvolver metodologias de ensino baseadas na Modelagem Matemática.

2 O USO DO TANGRAM COMO JOGO PEDAGÓGICO NA MODELAGEM MATEMÁTICA

Ao abordarmos o assunto sobre as dificuldades de aprendizagem escolar, a disciplina que mais aparece em destaque nesse tema é a Matemática. Essa realidade é comum na maioria das escolas, principalmente nos anos iniciais e vários fatores contribuem para as dificuldades no processo de ensino aprendizagem dos conteúdos matemáticos, tais como: as metodologias arraigadas no ensino tradicional, a dificuldade em relacionar os conteúdos matemáticos aos de outras disciplinas e a realidade vivida pelo aluno, a falta de motivação

dos alunos e o desinteresse dos educandos em relação aos assuntos apresentados.

Nesse contexto, existem pesquisas relevantes que visam o desenvolvimento de estratégias de ensino com o objetivo de sanar essa problemática escolar, onde destaca-se a modelagem matemática, que consiste no processo de representação de situações do mundo real a partir de conceitos matemáticos, promovendo a resolução de problemas.

Buscamos estabelecer como base teórica para nossa proposta de uso do Tangram enquanto material didático e pedagógico, tendo como suporte a pesquisa de autores e subsídios teóricos, que abordam as temáticas jogo e modelagem matemática, a partir de pesquisas em livros, revistas, artigos da internet e outras fontes. Podemos constatar que o jogo sempre fez parte da vida social das pessoas, seja através de jogos de xadrez, de dama, de gamão, ou de um jogo de futebol entre outros. Para Kishimoto (2001), tentar definir o jogo não é tarefa fácil, pois depende da compreensão de cada indivíduo ou do contexto que é utilizado:

Tentar definir o jogo não é tarefa fácil. Quando se pronuncia a palavra jogo cada um pode entendê-la de modo diferente. Pode-se estar falando de jogos políticos, de adultos, crianças, animais ou amarelinha, xadrez, adivinhas, contar estórias, brincar de “mamãe e filhinha”, futebol, dominó, quebra-cabeça, construir barquinho, brincar na areia e uma infinidade de outros. Tais jogos, embora recebam a mesma denominação, têm suas especificidades. Por exemplo, no faz-de-conta, há forte presença da situação imaginária; no jogo de xadrez, regras padronizadas permitem a movimentação das peças. Brincar na areia, sentir o prazer de fazê-la escorrer pelas mãos, encher e esvaziar copinhos com areia requer a satisfação da manipulação do objeto. Já a construção de um barquinho exige não só a representação mental do objeto a ser construído, mas também a habilidade manual para operacionalizá-lo. (KISHIMOTO, 2001, p. 13)

Percebemos que o conceito de jogo é muito abrangente, porém há aspectos importantes a serem levantados e que contribuem significativamente para a área da educação, envolvendo aspectos como o aperfeiçoamento da capacidade de compreensão de uma situação abstrata a partir da elaboração ou uso de um objeto manipulável, promovendo o desenvolvimento de habilidades que aperfeiçoam a forma

como podemos usar o pensamento lógico-matemático na resolução de problemas do nosso cotidiano.

Diante desse paradigma, a modelagem matemática apresenta-se como um importante processo que promove a resolução de problemas da realidade, a partir da representação de uma situação-problema pelo uso de conceitos matemáticos, onde ao tornar-se um modelo matemático, torna-se manipulável, sendo considerado uma simplificação ou abstração do problema do mundo real, como afirma Kremer:

Nesse contexto, busca-se estratégias de ensino que sejam capazes de suprir essa problemática escolar, onde destaca-se a modelagem matemática em que consiste no processo de representação de situações do mundo real a partir de conceitos matemáticos, promovendo a resolução de problemas. (KREMER, 2010)

Portanto, o professor precisa planejar cuidadosamente sua estratégia de ensino, principalmente ao utilizar os jogos no processo de ensino-aprendizagem. Deve-se ter clareza que o jogo para ser considerado um jogo pedagógico necessita de uma intencionalidade clara, com o objetivo de promover ou facilitar a aprendizagem, envolvendo aspectos que possibilitem o desenvolvimento das potencialidades afetivas e cognitivas, respeitando a cultura dos educandos, atuando como organizador e mediador de toda ação pedagógica, realizando intervenções que impulsionem o conhecimento do aluno a um nível superior de seu conhecimento atual.

2.1 O Tangram

Estima-se que o surgimento do Tangram ocorreu durante a dinastia Song (960-1279 d.C.), na China, era visto como um dos mais famosos testes utilizados para estudar a inteligência humana, tornou-se um quebra-cabeça muito popular mundialmente. É um jogo que possui como principal característica a possibilidade de ser jogado tanto por crianças quanto por adultos, pois independe de faixa etária para ser manipulado.

O jogo do Tangram basicamente funciona assim: é formado por 7 peças, sendo 2 triângulos grandes, 1 triângulo médio, 2 triângulos pequenos, 1 quadrado e 1 paralelogramo. Cada peça é chamada de “tans” e através delas é possível criar inúmeras formas e figuras.

No âmbito pedagógico, ao manipular o jogo do Tangram surgem inúmeras possibilidades de aprendizagem, pois enquanto as crianças montam as figuras de forma lúdica, elas aperfeiçoam habilidades importantes como a visão espacial, a criatividade, as formas geométricas, o raciocínio lógico, a imaginação entre outras, contribuindo para o desenvolvimento de competências relevantes para resolução de problemas.

2.2 A origem do Tangram

Na literatura pesquisada encontramos várias versões sobre a origem do Tangram, dentre as principais estão “O Mensageiro e o Imperador” e “O Discípulo e o Mestre”, porém não se sabe ao certo qual das duas é a verdadeira ou trata-se apenas de histórias inspiradas na brincadeira para deixá-la mais interessante, por serem narrativas repletas de aventuras, diversão e emoção.

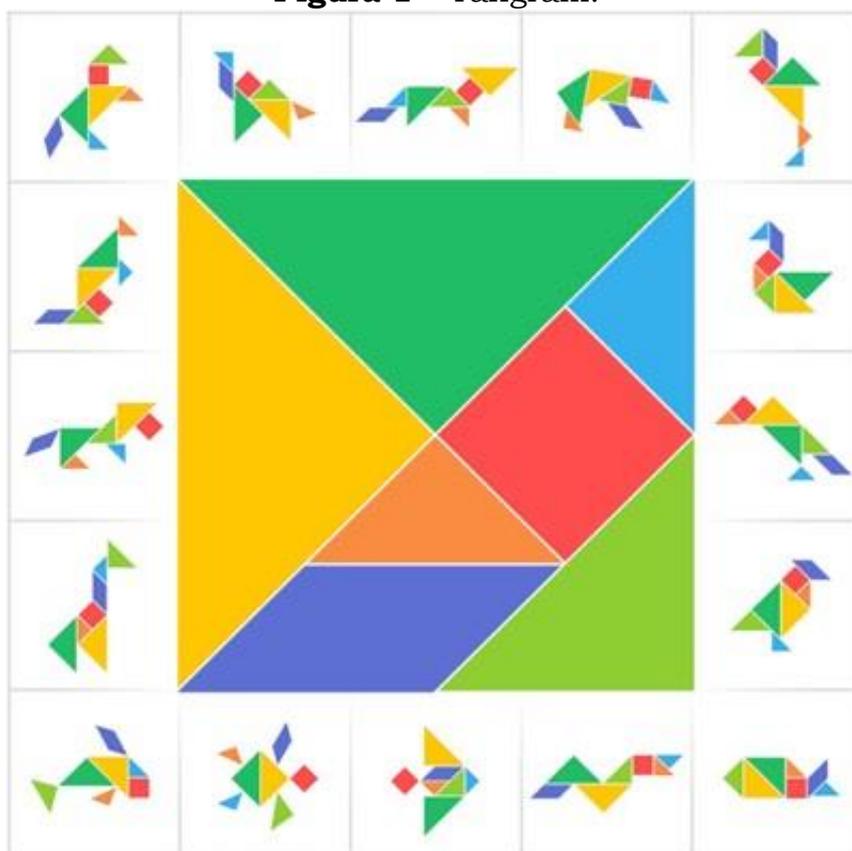
❖ O Mensageiro e o Imperador

Há cerca de 4.000 anos atrás, um mensageiro recebeu a missão de levar um espelho quadrado (ou placa de jade) ao imperador Tan, porém, infelizmente deixou o objeto cair no chão e quebrar em sete pedaços, fato que o deixou muito angustiado. O mensageiro realizou inúmeras tentativas de juntar as sete peças, com o objetivo de reconstituir o quadrado perfeito para finalmente entregá-lo ao imperador.

Porém, em suas diversas tentativas em resolver o problema, o mensageiro criou algumas centenas de figuras de pessoas, animais, plantas, até conseguir reconstituir o quadrado. Ainda de acordo com a lenda, cada forma criada pelo mensageiro, representa uma virtude chinesa, sendo uma delas a paciência.

Quando finalmente o mensageiro conseguiu recriar a peça quadrada, enviou ao imperador, porém não sem antes mostrá-las aos seus amigos as figuras que foi capaz de criar. Surpresos e empolgados com o que viram, criaram o seu próprio Tangram, inspirados pela experiência do mensageiro.

Figura 1 – Tangram.



Fonte: <https://escolakids.uol.com.br/matematica/tangram.htm>

❖ O Discípulo e o Mestre

Antes de partir para fazer uma grande viagem pelo mundo, um jovem chinês recebeu de seu mestre um espelho de forma quadrada. O mestre disse ao jovem:

– Com esse espelho, registrarás tudo o que vires durante a viagem e ao retornar, me mostrarás.

O jovem ficou surpreso e perguntou-lhe:

– Mas mestre, como serei capaz de mostrar-lhe com um simples espelho, tudo o que encontrarei na viagem?

Ao final da pergunta, o jovem deixou o espelho cair de suas mãos, quebrando-se em sete partes.

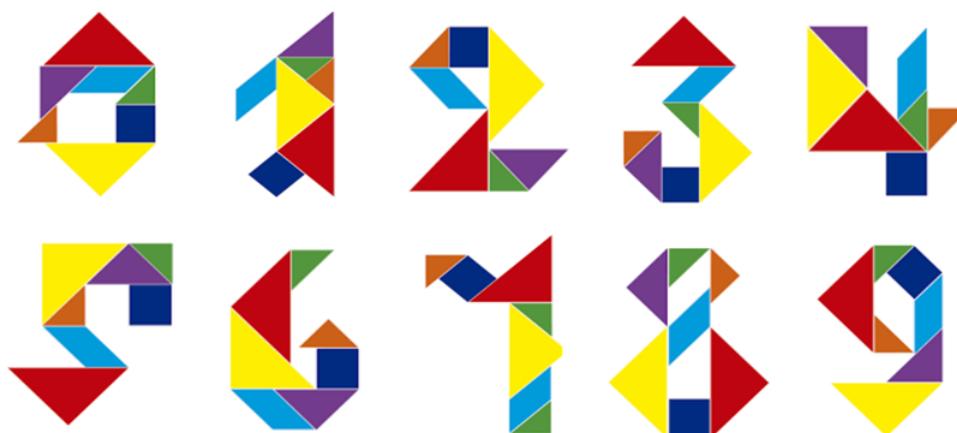
Ao ver o que acabara de acontecer, o velho mestre disse-lhe calmamente:

– Não se preocupe. A partir de agora, com essas sete peças, você será capaz de construir figuras e através delas verei tudo o que viste durante a viagem.

2.3 O Tangram e suas possibilidades

O Tangram é um jogo que possui inúmeras possibilidades para compor formas ou figuras a partir de suas sete peças, como por exemplo, formas geométricas, figuras humanas, animais, objetos, letras, números entre outras. Abaixo, exemplificamos algumas:

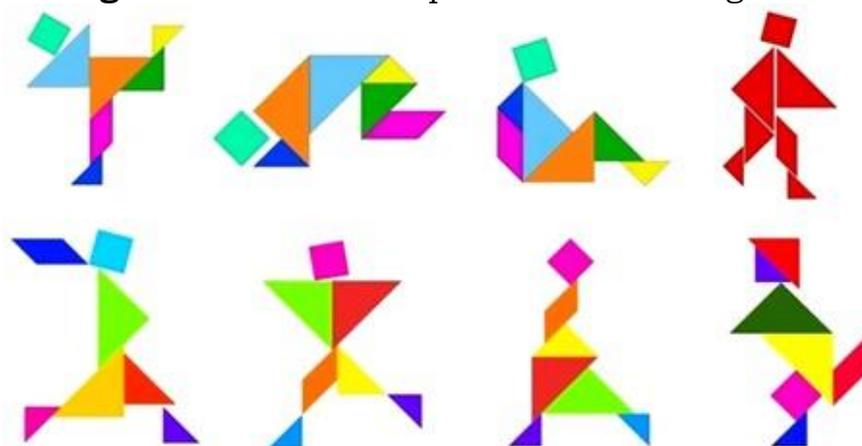
Figura 2 – Numerais com o Tangram.



Fonte: Sandro Amazonas, (2023). Adaptado da internet, site: <https://www.soescola.com/2017/03/cards-de-numeros-com-tangra.html>

O Tangram proporciona o desenvolvimento da criatividade e do raciocínio lógico dos educandos a partir de atividades que exercitam as mais diversas possibilidades na montagem do Tangram.

Figura 3 – Modelos de pessoas com o Tangram.



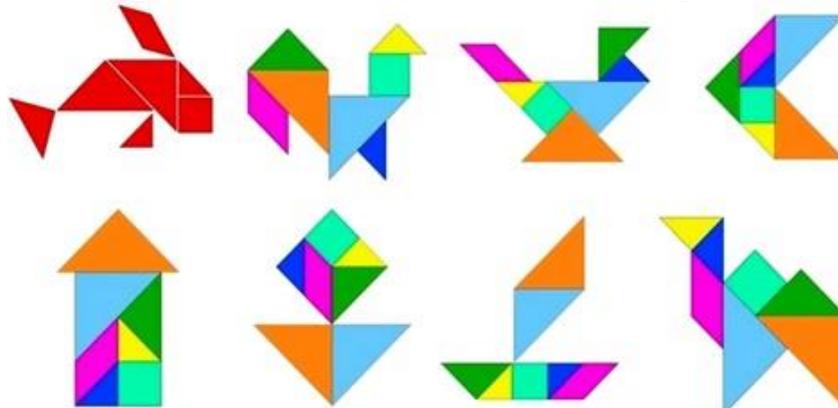
Fonte: <https://www.todamateria.com.br/tangram/>

2.3 Benefícios do jogo do Tangram

O Tangram é um jogo que possui diversos aspectos positivos, entre eles a capacidade de potencializar o desenvolvimento do lado esquerdo do cérebro, responsável pelo raciocínio-lógico e do lado direito, responsável pela abstração. Sua prática estimula a resolução de problemas, pois elaborar figuras com as sete peças, exige planejamento devido ao lugar de referência que se escolhe para colocar cada peça.

Por isso, dependendo do local em que é posicionada a peça, origina uma figura diferente, isso promove a criatividade do educando, além de contribuir para o desenvolvimento da noção de espaço, pois dependendo de como a peça é montada, diversas peças podem ser “giradas”, estimulando o cérebro a trabalhar regiões responsáveis pelo reconhecimento e posicionamento das formas geométricas.

Figura 4 – Outras formas com o Tangram.



Fonte: <https://www.todamateria.com.br/tangram/>

2.4 Algumas curiosidades

- A referência mais antiga em relação ao Tangram é de um painel construído em madeira que data de 1780, de autoria do pintor japonês Kitagawa Utamaro (1753-1806), com a imagem de duas senhoras chinesas a resolver um Tangram.

Figura 5 – Xilogravura do pintor japonês Kitagawa Utamaro de duas cortesãs resolvendo o Tangram, (1780).



Fonte: <http://www.uwbk.com.br/index.php/cultura/82/255-tangram>

- A publicação mais antiga com exercícios de Tangram é do início do século XIX.
- Na China, o Tangram é conhecido como Chi chiao tu, ou "as sete peças inteligentes".
- Existe uma enciclopédia do Tangram, escrita por uma mulher, na China, há mais de 100 anos. A obra é composta por seis volumes com 1.700 problemas de Tangram.

3 METODOLOGIA

Esse trabalho teve como base experiências práticas e pesquisas bibliográficas realizadas durante a disciplina Ludicidade e Corporeidade, ministrada pelo Professor Dr. Hergos Ritor Froes de Couto, assim como na disciplina Fundamentos Teórico-Práticos de Matemática, ministrada pelo Professor Dr. Ednilson Sérgio Ramalho de Souza, da grade curricular do Curso de Graduação de Licenciatura em Pedagogia da Universidade Federal do Oeste do Pará – UFOPA.

As experiências em ambas as disciplinas do curso de graduação somadas as pesquisas bibliográficas sobre materiais concretos e estruturados, permitiram relacionar teoria e prática realizando importantes reflexões sobre a modelagem matemática enquanto estratégia de ensino e seus impactos no aprendizado dos educandos. A pesquisa bibliográfica proporcionou fontes importantes de informação sobre o Tangram desde as possíveis histórias de seu surgimento até sua aplicação no processo de ensino-aprendizagem de matemática na perspectiva da modelagem matemática. De acordo com Gil (2002):

A pesquisa bibliográfica é desenvolvida com base em material já elaborado, constituído principalmente de livros e artigos científicos. Embora em quase todos os estudos seja exigido algum tipo de trabalho dessa natureza, há pesquisas desenvolvidas exclusivamente a partir de fontes bibliográficas. Boa parte dos estudos exploratórios pode ser definida como pesquisas bibliográficas. (GIL, 2002, p.44)

Realizamos a pesquisa bibliográfica com foco no jogo do Tangram sob o viés da modelagem matemática nos anos iniciais da Educação Básica, e obtivemos acesso a obras e artigos que fundamentam e justificam o uso de jogos e materiais concretos e estruturados como facilitador do processo de ensino-aprendizagem da disciplina de Matemática.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

A proposta de trabalhar a modelagem matemática através do Tangram no contexto escolar, bem como em outros ambientes de vivências, contribui para amenizar as dificuldades que os educandos apresentam no processo de assimilação dos conceitos matemáticos, principalmente nos anos iniciais do Ensino Fundamental.

O Tangram é um material concreto estruturado que através de sua manipulação desenvolve a capacidade reflexiva do aluno ao mesmo tempo em que manuseia o material, dando significado aos conceitos matemáticos partindo de uma situação real concreta, pois de acordo com os autores Santos, Oliveira, de Oliveira, 2013:

O material concreto desenvolve o raciocínio do aluno estimulando o pensamento lógico matemático, na construção de esquemas conceituais dando contornos e significados. É por meio dessas interações com o meio físico e social, que a criança constrói seu conhecimento. (SANTOS, OLIVEIRA, DE OLIVEIRA, vol.1, 2013, p.1)

Sabemos que desde muito cedo vivemos em um mundo cercado de matemática e de figuras geométricas e as crianças já possuem um conhecimento prévio oriundo de seu ambiente familiar e social, porém é na escola, principalmente nos anos iniciais, que a base do conhecimento vai sendo consolidada, criando estruturas cognitivas que irão possibilitar o aprendizado de conhecimentos mais complexos.

Nesse contexto, o Tangram abrange inúmeras situações de aprendizagem, tanto pedagógicas, quanto lúdicas, contribuindo principalmente na Educação Infantil, pois o visual é muito importante para a criança, possibilitando trabalhar na sua confecção, com os mais diferentes tamanhos, cores e texturas.

Além do mais, o Tangram apresenta-se como recurso pedagógico riquíssimo, muito democrático, pois independe de faixa etária para ser jogado, podendo ser comprado pronto ou elaborado e construído com outros materiais, como por exemplo: papelão, madeira, isopor, E.V.A. entre outros.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A proposta desse trabalho visa contribuir para o fomento de possibilidades que desmistifiquem o estigma que a disciplina de Matemática e os conteúdos de Geometria carregam, de serem difíceis de se aprender, principalmente nos anos iniciais do Ensino Fundamental, porém não limitando-se a esse nível de ensino, pois é uma problemática que se estende desde a Educação Básica ao Ensino Superior.

O artigo abordou questões relevantes para o ensino e busca de novas metodologias, como a importância da introdução dos jogos no processo de ensino-aprendizagem da disciplina desde os anos iniciais da

Educação Básica, por estimular o raciocínio lógico-matemático e a importância de trabalhar os conceitos da disciplina a partir da Modelagem Matemática.

Podemos destacar diversos benefícios do uso do Tangram, tanto nos espaços escolares como nos espaços sociais que os educandos frequentam, como por exemplo, em seus lares, praças, clubes, entre outros. Destaca-se ainda, a facilidade de construir o jogo com uma variedade de materiais, tamanhos, texturas e cores, além do baixo custo econômico para construí-lo. O professor pode elaborar atividades pedagógicas que promovam uma aprendizagem matemática de forma dinâmica, lúdica e significativa para o aluno, contribuindo para a diminuição do fracasso escolar, problemática que ainda persiste em nosso cenário educacional.

REFERÊNCIAS

ASTH, R. C. **Tangram: o que é, exemplos de figuras e modelo para imprimir**. Disponível em:

<<https://www.todamateria.com.br/tangram/>> Acesso em: 12 de mar 2023.

CAMARGO, E. R.; SOUZA, E. S. R. Adaptação de jogos matemáticos na perspectiva da Modelagem Matemática [E-book on the internet]. in: Pesquisas em modelagem matemática na educação Amazônica: aproximações entre a universidade e a escola. Belém: **RFB**, 2022. 146 p. Disponível em: <https://www.rfbeditora.com/ebooks-2022/ebook-27>. Acesso em: 08 mar. 2023.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

KISHIMOTO, Tizuko Morchida et al. **O jogo e a educação infantil**. São Paulo: Pioneira, v. 371, p. K56j, 1994.

KREMER, K. de A. **Dificuldades na aprendizagem de Matemática**. Rio de Janeiro, 2010. Disponível em: <https://www.avm.edu.br/docpdf/monografias_publicadas/k215345.pdf> Acesso em: 12 de mar 2023.

MASOLA, W.; ALLEVATO, N. Dificuldades de aprendizagem matemática: algumas reflexões. **Educação Matemática Debate**, v. 3, n. 7, p. 52-67,

2019. Disponível em:

<<https://www.redalyc.org/journal/6001/600166634003/html/>>

Acesso em: 08 de mar 2023.

PEREIRA, J. O uso do Tangram na geometria plana: um processo de ensino aprendizagem. **Educação e cultura em debate**, v. 2, n. 1, p. 93-143, 2016.

RESUMO Escolar. **Tangram – Origem e lendas**. Disponível em:

<<https://www.resumoescolar.com.br/matematica/tangram-origem-e-lendas/>> Acesso em: 12 de mar 2023.

SANTOS, A. O.; OLIVEIRA, C. R.; DE OLIVEIRA, G. S. **Material concreto**: uma estratégia pedagógica para trabalhar conceitos matemáticos nas séries iniciais do Ensino Fundamental. Disponível em: <<https://revistas.ufg.br/rir/article/view/24344/19269>> Acesso em: 14 de mar 2023.

SÓ Escola. **Cards de números com TANGRAM**. Disponível em:

<<https://www.soescola.com/2017/03/cards-de-numeros-com-tangra.html>> Acesso em: 14 de mar 2023.

URAWAZA Bugeikai. **Tangram**. Disponível em:

<<http://www.uwbk.com.br/index.php/cultura/82/255-tangram>>

Acesso em: 14 de mar 2023.

PROJETOS DE MODELAGEM MATEMÁTICA

para os anos iniciais



Home Editora
CNPJ: 39.242.488/0002-80
www.homeeditora.com
contato@homeeditora.com
9198473-5110
Av. Augusto Montenegro, 4120 - Parque Verde, Belém - PA, 66635-110



9 786584 897847 >

