

UM ESTUDO SOBRE O ENSINO DE ÂNGULO PROPOSTO NO LIVRO DIDÁTICO DO 4º E 5º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL APROVADO PELO PNLD/2023

A STUDY ON ANGLE TEACHING PROPOSED IN THE TEXTBOOK FOR THE 4TH AND 5TH YEAR OF ELEMENTARY EDUCATION APPROVED BY THE PNLD/2023

ESTUDIO SOBRE LA ENSEÑANZA DEL ÁNGULO PROPUESTO EN EL LIBRO DE TEXTO PARA 4º Y 5º AÑO DE EDUCACIÓN PRIMARIA APROBADO POR EL PNLD/2023

Aline Dias de Lima*
Cintia Melo dos Santos**

RESUMO

Este artigo faz parte de uma pesquisa de mestrado em andamento e tem como objetivo analisar o ensino de ângulos proposto no livro didático (LD) do 4º e 5º ano do Ensino Fundamental. O LD é um recurso essencial nas aulas de Matemática, servindo tanto para alunos quanto para professores, e está presente em quase todas as escolas, tornando-se um recurso acessível a todos no âmbito educacional. Isso justifica a relevância desta pesquisa. Para desenvolver este estudo, utilizamos como base teórica e metodológica, a Teoria Antropológica do Didático (TAD) de Yves Chevallard. Esse referencial permitiu realizar uma análise praxeológica e investigar como o ensino de ângulos é abordado no LD, além das tarefas e técnicas priorizadas. A análise revelou que a maioria das tarefas propostas busca explorarem diferentes técnicas. Além disso, para contribuir com a construção da noção de ângulo, os autores utilizam contextualizações e ilustrações de situações cotidianas do aluno.

Palavras-chave: Praxeologia. Ângulo. Livro Didático.

ABSTRACT

This article is part of ongoing master's research and aims to analyze the teaching of angles proposed in the textbook (LD) for the 4th and 5th year of Elementary School. The LD is an essential resource in Mathematics classes, serving both students and teachers, and is present in almost all schools, making it an accessible resource for everyone in the educational field. This justifies the relevance of this research. To develop this study, we used Yves Chevallard's Anthropological Theory of Didactics (TAD) as a theoretical and methodological basis. This framework allowed us to carry out a praxeological analysis and investigate how the teaching of angles is approached in LD, in addition to the prioritized tasks and techniques. The analysis revealed that the majority of proposed tasks seek to explore different

* Licenciada em Matemática, Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul (UEMS). Mestranda, Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul (UEMS), Dourados, Mato Grosso do Sul, Brasil. E-mail: alinediasroa@gmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-9659-468X>.

**Doutora em Educação Matemática, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS). Professora orientadora, Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul (UEMS), Dourados, Mato Grosso do Sul, Brasil. E-mail: cintiasantos@ufgd.edu.br. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2121-3120>.



techniques. Furthermore, to contribute to the construction of the notion of angle, the authors use contextualization and illustrations of the student's everyday situations.

Keywords: Praxeology. Angle. Textbook.

RESUMEN

Este artículo forma parte de una investigación de maestría en curso y tiene como objetivo analizar la enseñanza de los ángulos propuesta en el libro de texto (LD) para el 4º y 5º año de la Educación Primaria. El LD es un recurso imprescindible en las clases de Matemáticas, al servicio tanto de alumnos como de profesores, y está presente en casi todos los centros educativos, lo que lo convierte en un recurso accesible para todos en el ámbito educativo. Esto justifica la relevancia de esta investigación. Para desarrollar este estudio utilizamos como base teórica y metodológica la Teoría Antropológica de la Didáctica (TAD) de Yves Chevallard. Este marco nos permitió realizar un análisis praxeológico e investigar cómo se aborda la enseñanza de los ángulos en LD, además de las tareas y técnicas priorizadas. El análisis reveló que la mayoría de las tareas propuestas buscan explorar diferentes técnicas. Además, para contribuir a la construcción de la noción de ángulo, los autores utilizan contextualización e ilustraciones de situaciones cotidianas del estudiante.

Palabras clave: Praxeología. Ángulo. Libro de texto.

1 INTRODUÇÃO

Na matemática, o estudo de ângulos possibilita aos alunos entenderem propriedades de formas geométricas, facilitando a aprendizagem sobre triângulos, quadrados e outras figuras. Além disso, os ângulos têm aplicações práticas em áreas como engenharia, arquitetura, arte e até mesmo em esportes. Portanto, o estudo de ângulos não só enriquece o conhecimento matemático, mas também desenvolve habilidades essenciais que se aplicam em diversas situações da vida, tornando-se uma base importante para o aprendizado contínuo e para a formação integral dos estudantes.

Este trabalho apresenta um recorte de uma pesquisa de mestrado em andamento que visa abordar a questão: como é proposto o ensino de ângulos em uma coleção de LD do Ensino Fundamental, por meio da Teoria Antropológica do Didático (TAD)? O objetivo principal deste artigo é *analisar o ensino de ângulos presente nos Livros Didáticos do 4º e 5º ano Ensino Fundamental da coleção “A conquista da Matemática” (Giovanni Júnior, 2021), aprovado pelo PNLD/2023 Objeto 1*, com a finalidade de destacar a importância do ensino de ângulos no processo de ensino e aprendizagem da Matemática.

2 REFERÊNCIAL TEÓRICO

Neste tópico, será feito o estudo do aporte teórico-metodológico que fundamentará nosso trabalho, a Teoria Antropológica do Didático (CHEVALLARD) que nos permitiu realizar a análise do LD. Além disso, recorreremos a outras pesquisas que contribuíram para compreender mais sobre a teoria. Iremos focar nos principais tópicos apresentados pela TAD que possibilitaram alcançar o objetivo proposto na pesquisa. Desse modo, trazemos para discussão neste artigo os seguintes tópicos: Praxeologia, Organização didática, Organização matemática, Objetos Ostensivos e Não-Ostensivos.

2.1 Teoria Antropológica do Didático

A Teoria Antropológica do Didático (TAD), desenvolvida por Yves Chevallard, é um marco importante nos estudos sobre ensino e aprendizagem da Matemática. Originada na França, essa teoria busca compreender como o conhecimento é transmitido e transformado em ambientes educacionais. Yves Chevallard considera que “toda atividade humana realizada regularmente pode ser descrita como um modelo único, que chamamos resumidamente pela palavra praxeologia” (1999, p. 1). Por exemplo, passar roupa, praticar esportes, são tarefas que podem ser descritas por meio de praxeologias.

Pela terminologia da palavra, entendemos que ela é constituída por dois radicais: “praxis” que se refere à prática e “logos” que significa “estudo”. Assim, podemos interpretar que a teoria possibilita a análise da prática, o que, no contexto educacional, permite compreender as atividades que envolvem o ambiente escolar, seja a atuação do professor, com observação direta, ou o ensino apresentado em livros didáticos.

Chevallard (1999) argumenta que as atividades humanas podem ser descritas por meio de uma tarefa (t) que integra um tipo (T), realizada por meio de uma técnica (τ), apoiada por uma tecnologia (θ) e justificada por uma teoria (Θ). Para compreender essas praxeologias, é essencial definir os significados das simbologias apresentadas por Chevallard. Por exemplo, no ensino da Matemática, uma situação pode envolver diferentes técnicas que possibilitam a solução do problema. Em uma situação cotidiana, como lavar uma panela, isso representa um



tipo de tarefa que exige uma técnica específica, dependendo do tipo de panela ou material que ela é feita, a panela necessitaria de diferentes cuidados para lavá-las.

Nesta pesquisa, a apropriação dos quartetos praxeológico, tarefas (T), técnica (τ), tecnologia (θ) e teoria (Θ), serão empregados como uma ferramenta para a análise dos LD, possibilitando a compreensão do bloco do saber-fazer (T, τ) e do bloco do saber (θ, Θ) proposto para o ensino de ângulos. Assim, por meio da praxeologia, podemos entender a Organização Matemática (OM), que diz respeito à forma como o conteúdo matemático é apresentado nos LD, identificando tarefas, técnicas, tecnologias e teorias associadas ao ensino de ângulos. Além disso, no desenvolvimento do conteúdo matemático nos LD, os autores realizam algumas escolhas sobre a maneira de apresentar esse conteúdo, o que, na teoria, chamamos de Organização Didática (OD), referindo-se às decisões pedagógicas e metodológicas adotadas no desenvolvimento do conteúdo matemático nos LD.

2.2 Organização Matemática

A Organização Matemática (OM) é o nosso objeto matemático, ou seja, é todo processo matemático presente na realização de um tipo de tarefa T , como pontuado por Santos e Menezes (2015):

Chamaremos de praxeologia matemática ou organização matemática, toda realidade matemática que está envolvida na resolução de um tipo de tarefa T . Para isso, serão exigidas técnicas t , amparadas por um conjunto teórico-tecnológico $[\theta, \Theta]$. A organização matemática tem sua origem nas análises efetuadas pelos professores, dos documentos oficiais existentes (tais como programas e manuais escolares, além do livro didático), dos quais saem os saberes matemáticos escolhidos a serem ensinados. (Santos, Menezes, 2015, p. 14).

Dessa maneira, podemos dizer que a organização matemática é o saber matemático. Para isso, é necessário o uso do quarteto praxeológico: $(T, \tau, \theta, \Theta)$, no caso da nossa pesquisa, a OM tem sua origem na análise de uma coleção de LD, em que consta o conteúdo matemático a ser ensinado.

Os tipos de tarefa (T), de acordo com a TAD, são tarefas serem realizadas. Dizemos que um subtipo de tarefa (t) é parte de um tipo de grupo maior (T), ou seja, as tarefas (t) são caracterizadas por um verbo como, por exemplo: calcular, já o tipo de tarefa (T) tem seu

conteúdo especificado. Por exemplo, podemos ter como um tipo de tarefa(T) calcular o valor do ângulo α nas figuras, dentre outros.

No caso da nossa pesquisa, identificamos as tarefas (T) das atividades presentes no LD selecionado, no que diz respeito ao conteúdo matemático, ângulo. Para realizar um tipo de tarefa (T), necessita de um “modo de fazer”, denominada técnica (τ), para explicar essa técnica, utilizaremos a tecnologia (θ), e, por fim, para justificar a tecnologia, temos a teoria (Θ). Segundo Bosch e Chevallard (1999):

(...) a ecologia das tarefas e técnicas são as condições e necessidades que permitem a produção e utilização destas nas instituições e a gente supõe que, para poder existir em uma instituição, uma técnica deve ser compreensível, legível e justificada (...) essa necessidade ecológica implica na existência de um discurso descriptivo e justificado das tarefas e técnicas que a gente chama de tecnologia da técnica. O postulado anunciado implica também que toda tecnologia tem necessidade de uma justificativa que a gente chama teoria da técnica e que constitui o fundamento último (Bosch; Chevallard, 1999, p. 85-86).

Assim sendo, para a realização de um tipo de tarefa (T), temos, ao menos, uma técnica (τ), uma tecnologia (θ) e uma teoria (Θ), formando uma praxeologia completa [T, τ, θ, Θ]. A organização praxeológica é composta por dois blocos: o bloco prático-técnico [T, τ] e o bloco tecnológico-teórico [θ, Θ] que são, respectivamente, o bloco “saber fazer” e o bloco “saber” para um determinado tipo de tarefa.

Para a realização de um tipo de tarefa (T) qualquer, é necessária uma maneira de fazer, o que recebe o nome de técnica (τ). Porém, algumas tarefas necessitam de mais de um tipo de técnica para resolvê-las, outras podem ser resolvidas com apenas uma técnica.

2.3 Organização Didática

A organização didática (OD) possibilita e conduz uma OM, é por meio dela que se observa como é construída e organizada a praxeologia matemática. Chevallard (1998) apresenta seis momentos, não obrigatoriamente na mesma ordem, para, assim, possibilitar a análise de organização praxeológica didática:

- O primeiro momento é o encontro com a praxeologia matemática, que pode ocorrer por meio algum tipo de tarefa (T);



- O segundo momento é o de exploração do tipo de tarefa (T) e a sua integração com alguma técnica (τ): esse momento busca a constituição de determinadas técnicas para resolução de diferentes tarefas (T);
- O terceiro momento é o de constituição do bloco tecnológico-teórico: desde o primeiro encontro com a praxeologia, existe uma relação com o bloco tecnológico-teórico justificando as técnicas. Assim, são mantidas justificativas e explicações para tais técnicas;
- O quarto momento é o de trabalhar a técnica: tem como objetivo explorar a técnica, buscando melhorá-la, com o intuito de deixar determinada técnica mais eficaz e segura.
- O quinto momento é o de institucionalização: elaboração de objetivos e decisões sobre o saber matemático, definindo o que realmente se faz necessário para o aluno;
- O sexto momento é o de avaliação: articula o momento de institucionalização, são verificadas eficiências em cada momento e relações entre os momentos didáticos.

Nas análises, identificaremos a ocorrência desses momentos para compreender como o autor do LD propõe a organização didática do conteúdo matemático investigado.

2.4 Objetos Ostensivos e Não-Ostensivos

Os objetos ostensivos e os não-ostensivos são utilizados para compreender como o conhecimento é ensinado e aprendido. Os objetos ostensivos são aqueles diretamente acessíveis e visíveis, ou seja, despertam um dos cinco sentidos do ser humano (olfato, visão, audição, tato e paladar). São exemplos de objetos ostensivos: fórmulas matemáticas, o Livro Didático etc. Como destacam Santos e Menezes (2015):

Trata-se como *objetos ostensivos* aqueles objetos que se percebem, se vêem, se tocam, se ouvem, etc. Ou seja, são objetos materiais ou dotados de certa materialidade, como as escrituras, os grafismos, os sons, os gestos, etc. Para generalizarmos em uma expressão, chamaremos de objetos que podem ser “manipulados”, apesar de serem sons, gestos, discursos, etc (Santos; Menezes, 2015, p. 19).

Os objetos não-ostensivos referem-se aos aspectos que não são imediatamente visíveis ou explícitos. Um exemplo de objetos não-ostensivos: o conhecimento prévio dos alunos. Santos e Menezes (2015) referem:

Os *objetos não-ostensivos* são aqueles que existem institucionalmente, desde que lhes sejam atribuídos uma determinada existência. Porém, esses objetos não podem ser percebidos nem se mostram por si mesmos. São as ideias, os conceitos, as crenças, etc. Por meio da manipulação de certos objetos ostensivos podemos ‘invocar’ ou ‘evocar’ estes objetos não-ostensivos (Santos; Menezes, 2015, p. 19).

É importante destacar que ambos os conceitos estão ligados, pois não existem objetos ostensivos sem os não-ostensivos.

(...) os objetos não-ostensivos emergem da manipulação de objetos ostensivos. Porém, ao mesmo tempo, tal manipulação está sempre guiada ou controlada por objetos não-ostensivos. O conceito de número inteiro ou o de função linear não existe sem toda a atividade manipulativa de ostensivos (...). Reciprocamente, toda manipulação de ostensivos vem controlada pela ‘ativação’ ou ‘evocação’ de objetos não-ostensivos cujas características podem ver-se modificadas ao longo da atividade (Bosch; Chevallard, 1999, p. 82).

Desse modo, por exemplo, ao estudar o conteúdo ângulo, o aluno vai precisar da explicação da professora sobre o conceito de ângulo, mostrando exemplos do dia a dia, em que podemos “encontrar” ângulos, tais exemplos são objetos ostensivos, visto que podem ser registrados e visualizados de acordo com o conceito estudado. Por outro lado, os objetos não-ostensivos não podem ser visualizados, pois são aqueles que ficam no pensamento, como o conhecimento pré-existente sobre as ideias do que pode ser ângulo, isso fornece o suporte para os ostensivos.

3 METODOLOGIA

Para o desenvolvimento da nossa pesquisa, apoiamo-nos na Teoria Antropológica do Didático (TAD) como referencial teórico-metodológico para a análise nos LDs do 4º e 5º ano do Ensino Fundamental.

Ao investigar sobre o conteúdo matemático a ser analisado, ângulo, vimos que ele se



inicia no 4º ano do Ensino Fundamental e estende-se até o 3º ano do Ensino Médio. No 4º ano do Ensino Fundamental, o conteúdo é apresentado sugerindo que o professor, faça relações com conteúdo anteriores, por exemplo, o estudo de localização e movimentação. Como é apresentado nas ações didáticas da BNCC:

Reconhecer ângulos retos e não retos em figuras poligonais implica a percepção de ângulo relacionado aos vértices do polígono. Isso implica também relacionar os ângulos com mudanças de direção decorrente de giros e, ainda, identificar que um ângulo reto pode ser associado à quarta parte de um giro completo” (Brasil, 2019, p. 503).

Para este trabalho, apresentaremos um recorte das análises iniciais da nossa pesquisa de mestrado, dos LDs do 4º e 5º ano, destacando a praxeologia, a OD, a OM, os objetos ostensivos e os não-ostensivos da TAD.

Para a escolha dos LDs a serem analisados, foi feito um levantamento no PNLD 2023 e 2024, para sabermos quais coleções de mesmos autores e editoras perpassavam o Ensino Fundamental e Médio. Encontramos quatro coleções, sendo duas do Ensino Fundamental I e duas do Ensino Fundamental II, que são: a coleção “Desafios da Matemática de Énio Silveira, da Editora Moderna Ltda” e a coleção “A Conquista da Matemática, de José Ruy Giovanni Júnior, da Editora FTD S.A”. Para este trabalho, apresentaremos as análises dos LDs “A Conquista da Matemática da Editora FTD S.A” referente às noções de ângulo proposta no Ensino Fundamental I. Cabe salientar que, de acordo com o Sistema de Distribuição de Livros do Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE), o LD “A Conquista da Matemática da Editora FTD S.A” foi o mais distribuído no município de Dourados de Mato Grosso do Sul (MS), justificando a escolha realizada.

4 ANÁLISE E RESULTADOS

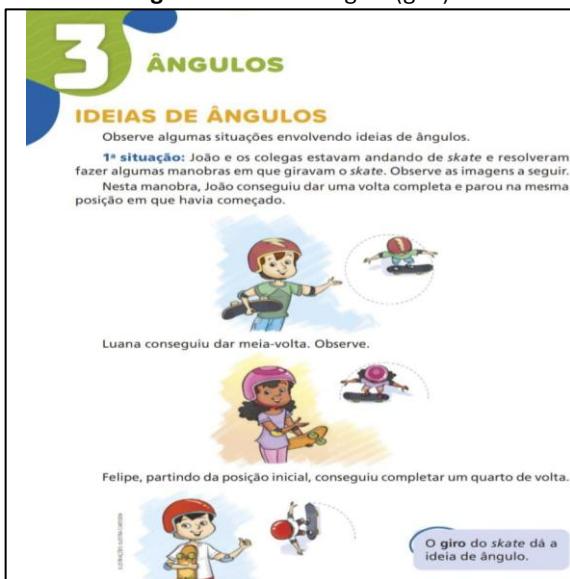
4.1 A conquista da Matemática (4ºANO)

Para a análise do LD do 4º ano, elencaremos os tipos de tarefas(T) e técnicas (τ) presentes na Unidade 8- Geometria, em que o conteúdo de ângulo inicia, mais precisamente, no terceiro capítulo da unidade. Os tipos de tarefas(T) e técnicas(τ) decorrem da Organização Matemática

(OM).

Assim, a partir da figura 1, podemos destacar, no início do capítulo, o conceito de ângulo usando a ideia de giro, apresentado na 1º situação, sendo assim, temos o primeiro momento da OD, que é o encontro com a praxeologia matemática, que pode ocorrer por meio de algum tipo de tarefa (T). Desse modo, temos o primeiro tipo de tarefa, que denominamos T_1 : Desenvolver a noção de ângulos. Ao explorar essa tarefa, evidenciamos mais de uma técnica para sua resolução, desse modo, temos o segundo momento que é o da *exploração dos tipos de tarefas e da elaboração de técnicas relativas a esse tipo de tarefas*. A tarefa pertencente a esse tipo T_1 é resolvida por meio da técnica τ_1 : girar para direita/esquerda, como é evidenciado na figura a seguir.

Figura 1- Ideia de ângulo (giro)



Fonte: Manual do professor - A conquista da Matemática 4º ano (Giovanni Júnior, 2021, p. 202).

Com relação ao conteúdo matemático, inferimos que o conceito do ângulo pode ser definido como a medida da abertura entre duas semirretas que compartilham o mesmo ponto inicial (extremidade em comum). Dessa maneira, podemos visualizar essa abertura como o arco formado pelo giro que liga uma semirreta a outra. Dessa forma, compreendemos que o LD explora a técnica τ_1 , para iniciar o desenvolvimento da noção de ângulos.

Em seguida, temos uma 2º situação, utilizando a inclinação de uma rampa como proposta para ampliar a noção de ângulo, com a mesma tarefa do tipo T_1 . Mas, neste ponto, os autores apresentam uma nova técnica: τ_2 : inclinar objetos (figura 2):



Figura 2 - Ideia de ângulo (inclinação)

2ª situação: Andressa estava auxiliando Marcelo a subir uma rampa de acessibilidade para entrar na biblioteca.



ILUSTRAÇÃO: CAROLINA

A inclinação de rampas de acesso também nos dá a ideia de ângulo.

Para representar um ângulo, podemos utilizar dois segmentos de reta com uma extremidade em comum. Observe a representação de dois ângulos com aberturas diferentes.

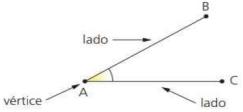
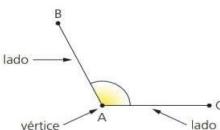


ILUSTRAÇÃO: DILMARA

Fonte: Manual do professor - A conquista da Matemática 4º ano (Giovanni Júnior, 2021, p. 203).

Na continuidade da situação citada, é apresentada uma representação de um ângulo, como podemos visualizar na figura 2, com foco na mesma tarefa T₁, indicando uma nova técnica τ₃: dois segmentos de reta com uma extremidade em comum. Nessa Parte Curso, inferimos que as ilustrações podem conduzir a questionamentos com relação ao conceito de ângulo, pois não deixam claro que “toda” a região em volta do vértice pode ser considerada ângulo, não apenas a região “interna”. Dessa forma, as escolhas didáticas podem criar obstáculos acerca da compreensão do conceito de ângulo e, no trabalho futuro, com os conceitos de ângulo interno e ângulo externo.

Na sequência do conteúdo, é proposta uma atividade complementar, em que temos um novo tipo de tarefa, que enunciamos como T₂: Criar e percorrer um caminho tortuoso. Observamos que esse tipo de tarefa é proposto para explorar a técnica τ₁, como podemos observar na figura 3 a seguir:

Figura 3 - Atividade complementar

► ATIVIDADE COMPLEMENTAR • ÂNGULO E GIRO

Organize a turma em grupos de 3 ou 4 integrantes. Modifique a posição das carteiras na sala para criar um caminho tortuoso de um lado a outro da sala. Por vez, um aluno de cada grupo deve tentar atravessar a sala pelo caminho com os olhos vendados, apenas se guiando pelas orientações de seu grupo: siga em frente, vire à direita, vire à esquerda, dê meia-volta. Vence a brincadeira o grupo que fizer o caminho no menor tempo.

Esta atividade também pode ser feita no pátio da escola usando um traçado feito com giz no chão.

Ao final da atividade, comente com os alunos a relação entre ângulo e giro.

Fonte: Manual do professor - A conquista da Matemática 4º ano (Giovanni Júnior, 2021, p. 203).

Essa tarefa tem o intuito de construir a noção de ângulos por meio da técnica que explora a direção e a rotação, que, ao girar, obtém diferentes ângulos. Neste sentido, quanto maior o giro, maior é o ângulo formado; quando a instrução é dada por meia-volta, a correspondência matemática é de um ângulo de 180° . Da mesma forma, quando a orientação é virar à esquerda ou à direita, podemos interpretar como uma rotação de 90° em torno de um ponto fixo. Em seguida, na Parte Atividades, o LD traz o primeiro conjunto de atividades, como é mostrado na figura 4.

Figura 4- Atividades

ATIVIDADES

1. Podemos encontrar ideias de ângulo em diversos locais, objetos e situações no dia a dia. Observe, por exemplo, o ângulo destacado em verde na mesa.
* Agora, nas demais fotografias, destaque pelo menos um ângulo.

Sugestões de resposta:
Os elementos não foram representados em proporção de tamanho entre si.

Imagens: uma mesa com um ângulo verde, uma casa com um telhado rosa, um notebook aberto, e uma cadeira dobrável.

2. Utilizando dois segmentos de reta, ligue os pontos abaixo para representar um ângulo e indique os lados e o vértice. Sugestão de resposta:

Diagrama: três pontos rotulados A, B e C. O ponto A é rotulado "vértice". Dois segmentos de reta saem do ponto A, rotulados "lado". Um ponto B está no lado de A-B, e um ponto C está no lado de A-C.

* Verifique com um colega se a figura que ele desenhou ficou igual à figura que você fez. Resposta pessoal. Podem aparecer três possibilidades diferentes de resposta.

Fonte: Manual do professor - A conquista da Matemática 4º ano (Giovanni Júnior, 2021, p. 204).

Podemos notar que, na primeira atividade dessa parte, temos um novo tipo de tarefa, T₃: Identificar ângulos em diferentes objetos, sob a técnica τ₄: reconhecer a representação de ângulos a partir de imagens. Nessa primeira atividade, observamos que, apesar de ter como objetivo a τ₄, ela é composta pela prática das técnicas τ₁, τ₂, τ₃, explicitadas na Parte Curso. Essa observação pode ser feita a partir da visualização da abertura do *notebook* e da cadeira, e a estrutura da mesa (o encontro da parte lateral com o pé). É importante mencionar sobre a possibilidade de encontrar um ou mais ângulos presentes nessas imagens. Na atividade 2, é proposta a realização da tarefa T₄:Ligar os pontos, por meio da técnica τ₅: traçar segmentos de retas.



A segunda Parte Curso do LD tem como objetivo principal, apresentado no Manual do professor: “Reconhecer ângulos retos e não retos” (Giovanni Júnior, 2021, p.205). Nessa parte, é proposta a tarefa T₅: Identificar se o ângulo é do tipo reto, apresentando a técnica τ₆: uso do esquadro.

No prosseguimento do capítulo 3 (Figura 5), uma nova técnica é abordada para a mesma tarefa T₅, τ₇: uso de dobraduras (ângulo reto de papel). É importante destacar que, na utilização da dobradura para exemplificar ângulo reto, os alunos conseguem entender melhor por meio da visualização no papel. Dessa forma, fica evidente a importância de trabalhar com esse tipo de objetos ostensivos -dobraduras- para uma melhor compreensão dos conceitos por parte dos alunos. As técnicas τ₁ et₂ apresentadas anteriormente contribuem com a noção de ângulo, uma vez que auxiliam no entendimento do conceito de ângulos reto.

Figura 5- Dobradura

Vamos construir um instrumento para medir ângulos?
Siga as instruções:

- 1) Pegue uma folha de papel. Use um objeto com base circular e faça o contorno na folha.
- 2) Utilizando uma tesoura com pontas arredondadas, recorte a parte contornada.
- 3) Dobre ao meio.
- 4) Em seguida, dobre novamente, como mostra a figura abaixo.
- 5) Represente o ângulo reto no instrumento construído para medir ângulos.

Guarde o ângulo reto de papel, pois será utilizado em outras atividades.

SAIBA QUE

Torre inclinada de Pisa
Projetada para abrigar os sinos da catedral de Pisa, a torre começou a ser edificada em 1173 e foi concluída apenas em 1372. A torre de Pisa começou a inclinar em 1178, quando teve início a construção do terceiro andar. Segundo algumas pesquisas, a inclinação da torre está relacionada ao terreno macio onde foi edificada.
Na década de 1990, a torre passou por um trabalho de restauração, fazendo com que a estrutura dela fosse estabilizada.

Fonte de pesquisa: Florence Museum. **Torre inclinada de Pisa**. Disponível em: <https://www.florence-museum.com/b/torre-inclinada-de-pisa.php>. Acesso em: 17 maio 2021.

▲ Torre inclinada de Pisa, Itália, 2017.

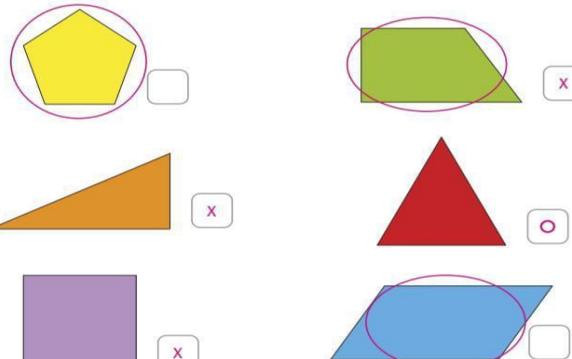
Fonte: Manual do professor - A conquista da Matemática 4º ano (Giovanni Júnior, 2021, p. 206).

O LD apresenta que o ângulo reto é um ângulo de um quarto de volta, fazendo referência a τ₁. Além disso, traz exemplos de ângulos na construção civil, como a inclinação do telhado para

escoar a água da chuva, fazendo referência à inclinação. Posteriormente, na Parte Atividades (Figura 6) deste capítulo, a intenção é explorar a praxeologia em torno dos blocos prático-técnico: $[T_5, T_6]$ e $[T_5, T_7]$.

Figura 6 - Atividades

ATIVIDADES

1. Escreva situações ou objetos nos quais podemos reconhecer a formação de ângulos retos que encontramos no dia a dia.
 Resposta pessoal. Podem aparecer respostas como o ângulo formado entre o chão e a parede, entre duas paredes etc.
2. Observe os ângulos abaixo.
 
 - a) Marque um **X** nas figuras que possuem ao menos um ângulo reto.
 - b) Marque um **O** nas figuras que possuem todos os ângulos menores que o ângulo reto.
 - c) Contorne as figuras que possuem um ângulo maior que o ângulo reto.

Fonte: Manual do professor - A conquista da Matemática 4º ano (Giovanni Júnior, 2021, p. 207).

Ao iniciar a Parte Atividades, com a atividade 1, temos o tipo de tarefa T_6 : Descrever situações ou objetos que podemos reconhecer ângulos retos, que propõe utilizar a T_8 : descrever uma situação ou objeto que represente o ângulo reto. Com o intuito de trabalhar com a praxeologia apresentada na Parte Curso, na atividade 2, temos a tarefa T_7 : Medir ângulos retos nas figuras, para ser desenvolvida com a técnica T_7 .

Os dois conjuntos de Atividades (Figuras 4 e 6) têm como objetivo avaliar o conhecimento adquirido pelo aluno ao estudar toda a Parte Curso, portanto, tem o sexto momento, o de avaliação.

Para concluir a unidade, o LD apresenta o desenvolvimento de uma proposta de trabalho com o material Tangram, com a seguinte tarefa T_8 : reconhecer ângulos retos e não retos nas



figuras do Tangram. Para a tarefa desse tipo, a técnica apresentada consiste em τ_9 : utilizar softwares de geometria (Tangram virtual).

Em suma, a Parte Curso e a Parte Atividades, dessa unidade, desenvolveram a noção de ângulo, por meio dos tipos de tarefa e técnicas descritos no quadro 1:

Quadro 1 – Tipos de Tarefas (T) e Técnicas (t)

Tipos de tarefas (T)	Descrição	Técnica (t)
T_1	T_1 : Desenvolver a noção de ângulos.	τ_1 : girar para direita/esquerda τ_2 : inclinar objetos τ_3 : dois segmentos de reta com uma extremidade em comum.
T_2	T_2 : Criar e percorrer um caminho tortuoso usando giros.	τ_1 : girar para direita/esquerda
T_3 :	T_3 : Identificar ângulos em diferentes objetos	τ_4 : reconhecer a representação de ângulos a partir de imagens.
T_4	T_4 : Ligar os pontos	τ_5 : traçar segmentos de retas
T_5	T_5 : Identificar se o ângulo é do tipo reto	τ_6 : uso do esquadro τ_7 : uso de dobraduras (ângulo reto de papel)
T_6	T_6 : Descrever situações ou objetos que podemos reconhecer ângulos retos	τ_8 : descrever uma situação ou objeto que represente o ângulo reto
T_7 :	T_7 : Medir ângulos retos nas figuras	τ_7 : uso de dobraduras (ângulo reto de papel)
T_8	T_8 : o reconhecimento de ângulos retos e não retos nas figuras do Tangram	τ_9 : utilizar softwares de geometria (Tangram virtual)

Fonte: Elaborado pelas autoras.

A partir do Quadro 1, observamos que os autores sempre recorrem a ilustrações e situações presentes no cotidiano dos estudantes para desenvolver a noção de ângulo. Para tanto, as propostas buscam atividades práticas, que estão, em sua maioria, nas técnicas a serem utilizadas. Esse fato pode ser observado nas técnicas τ_6 , τ_7 e τ_9 .

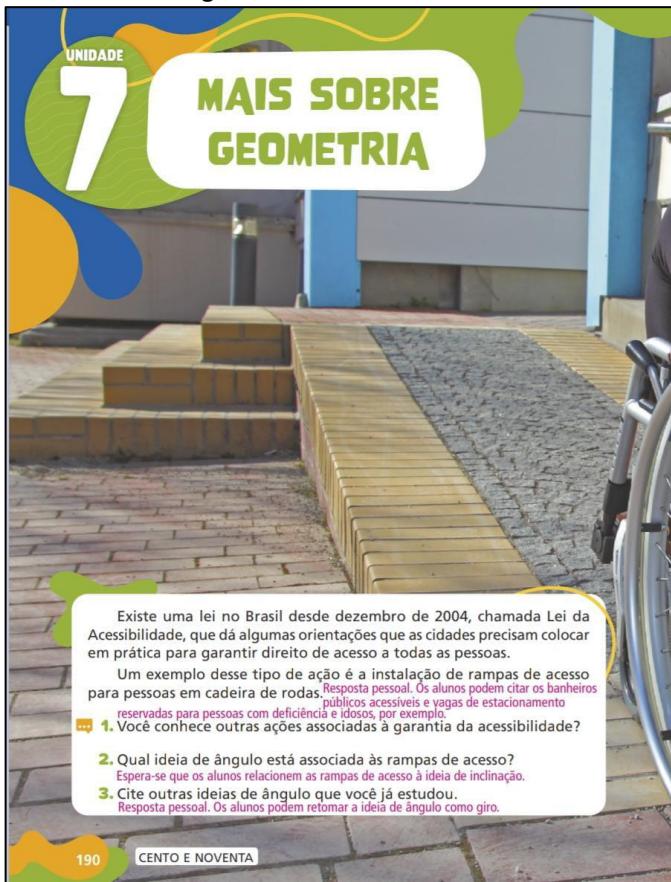
Além disso, notamos que apenas dois tipos de tarefa requerem o trabalho de duas ou mais técnicas, a saber: T_1 e T_5 . Inferimos que os demais tipos, apesar de trabalharem uma única técnica, esta é composta por outras técnicas enunciadas anteriormente.

4.2 A conquista da Matemática (5ºANO)

Analisando a *Parte Curso* do LD, o conteúdo aparece na Unidade 7- Mais sobre Geometria, no primeiro capítulo da unidade com o título *Ângulos*, cujo objetivo inicial apresentado no Manual do professor é: “Reconhecer figuras geométricas planas:

características, representações e ângulos. (Giovanni Júnior, 2021, p.190). Na Figura 7, apresentamos a abertura do capítulo:

Figura 7 – Abertura da unidade



Fonte: Manual do professor - A conquista da Matemática 5º ano (Giovanni Júnior, 2021, p. 190).

A partir da figura, podemos destacar o primeiro momento da OD, *o encontro com a organização matemática*, que é feito por meio da imagem de uma calçada, que retrata a realidade do aluno, mostrando uma imagem do seu cotidiano, como, por exemplo, pisos em formas de figuras geométricas e a rampa para melhor acessibilidade para as pessoas com cadeira de rodas, faz referência com o conteúdo a ser estudado nessa unidade, como figuras geométricas, ângulos etc. Analisando o primeiro capítulo, no qual será trabalhado o conteúdo de ângulos, o LD começa com uma atividade para retomar as ideias de ângulos como uma continuação do conteúdo iniciado no LD do 4º ano, conforme figura 8 a seguir:



Figura 08 – Atividades

1 ANGULOS

Na atividade a seguir, você poderá utilizar o que já sabe sobre ângulos.

ATIVIDADES

Observe os ângulos destacados nas fotografias a seguir.

Os elementos não foram representados em proporção de tamanho entre si.

Você acha que algum dos ângulos destacados é um ângulo reto?

Resposta pessoal. Espera-se que os alunos percebam que alguns dos ângulos destacados nas figuras são retos.

Observe como podemos representar ângulos.

Produção pessoal.

Fonte: Manual do professor - A conquista da Matemática 5º ano (Giovanni Júnior, 2021, p. 192).

Podemos observar, na primeira atividade dessa parte, que temos o tipo de tarefa que denominamos T₉: Identificar ângulos retos nas imagens fotografias, sob as técnicas τ₄, τ₆ e τ₇. Na segunda parte da atividade, temos o segundo momento que é o da *exploração dos tipos de tarefas e da elaboração de técnicas relativas a esse tipo de tarefas*, no qual é proposta a realização de uma nova tarefa com uma nova técnica, T₁₀: Construir representações geométricas de ângulos, por meio da técnica τ₁₀: uso da régua.

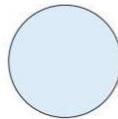
Segundo a Parte Curso do LD, é apresentado, no Manual do professor, o objetivo principal: “Identificar ângulos agudo e retos e conhecer o transferidor” (Giovanni Júnior, 2021, p.194). Nessa parte, é proposta a tarefa T₅, apresentando as técnicas τ₆ e τ₇. Destacamos que essas técnicas também foram trabalhadas no LD do 4º ano.

Figura 9 – Instrumentos de identificação- ângulo reto

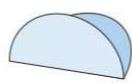
MEDINDO ÂNGULOS

Vamos construir um instrumento para identificar ângulos retos. Para isso, siga estes passos:

1º) Faça um disco ou círculo em papel cartolina.



2º) Dobre-o ao meio.



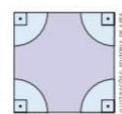
3º) Novamente, dobre-o ao meio, como mostra a figura.



4º) Represente o ângulo reto no instrumento construído.



Com esse modelo de ângulo reto, é possível verificar se determinado ângulo é reto ou não. Por exemplo, ele pode ser perfeitamente sobreposto aos ângulos de um quadrado, sem faltar nem sobrar nada. Dizemos então que o quadrado tem quatro ângulos retos.



Podemos reconhecer ângulos retos em vários lugares usando esse modelo de ângulo reto.

💡 Em quais outros lugares você consegue identificar ângulos retos?

Resposta pessoal.

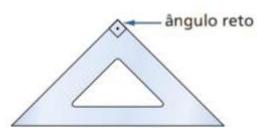
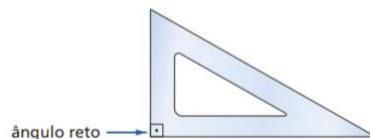
▲ Podemos identificar um ângulo reto em uma régua.



▲ A quina de uma parede também forma um ângulo reto.



O esquadro é um instrumento que pode ser utilizado para medir e representar ângulos. Observe nas imagens a seguir o ângulo reto em dois tipos de esquadro.

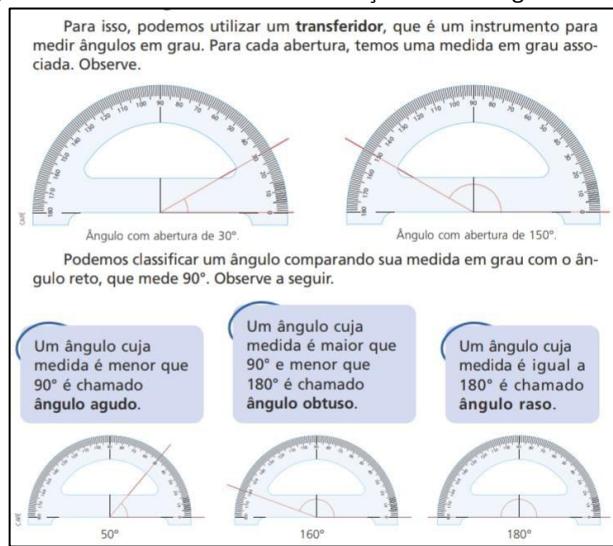


Fonte: Manual do professor - A conquista da Matemática 5º ano (Giovanni Júnior, 2021, p. 193).

Na sequência da Parte Curso, temos um novo tipo de tarefa, que enunciamos como T₁₁:Classificar tipos de ângulos de acordo com suas medidas em graus. Podemos observar que para esse tipo de tarefa é proposta uma nova técnica a τ₁₁:uso do transferidor, como é mostrado na figura 10.



Figura 10 – Instrumentos de identificação- Medir ângulos em grau



Fonte: Manual do professor - A conquista da Matemática 5º ano (Giovanni Júnior, 2021, p. 194).

Na continuação do capítulo, inicia a Parte Atividades, explorando a identificação de ângulos retos na atividade 1 e o uso do transferidor na atividade 2.

Figura 11 – Segundo conjunto de atividades

ATIVIDADES

- Marque um X nos quadrinhos das figuras em que é possível identificar ângulos retos.

a) b) c)

ILUSTRAÇÕES: EDSON DE ARAÚJO

- Usando um transferidor, indique a medida, em grau, de cada ângulo e escreva se ele é um ângulo agudo, obtuso ou reto.

a)
 30°; ângulo agudo.

b)
 45°; ângulo agudo.

c)
 90°; ângulo reto.

d)
 95°; ângulo obtuso.

ILUSTRAÇÕES: EDSON DE ARAÚJO

Fonte: Manual do professor - A conquista da Matemática 5º ano (Giovanni Júnior, 2021, p. 195).

É possível notar que, na atividade 1, temos o tipo de tarefa, T₅ para ser desenvolvida com a técnica T₄, na atividade 2, temos a tarefa T₁₁ sob a técnica T₁₁: uso do transferidor. Em seguida, o

LD dá continuidade à Parte Curso, apresentando os ângulos internos em figuras planas, como é perceptível na figura a seguir:

Figura 12 – Ângulos internos

MEDINDO ÂNGULOS EM FIGURAS PLANAS

Os polígonos podem ser classificados de acordo com a quantidade de lados ou de ângulos que possuem. Observe os ângulos internos representados nos quadriláteros abaixo.



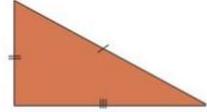
Quadrado



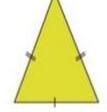
Retângulo

Os quatro ângulos internos do quadrado e do retângulo são ângulos retos.

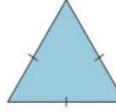
Já vimos que os triângulos são polígonos com três lados e três ângulos e que podemos classificar um triângulo de acordo com a medida dos seus lados. Considerando que, em cada triângulo representado abaixo, os lados marcados com a mesma quantidade de tracinhos têm a mesma medida, temos:



Triângulo escaleno

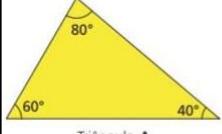


Triângulo isósceles

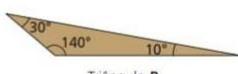


Triângulo equilátero

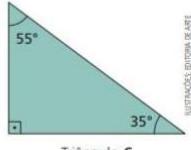
Agora, observe os triângulos a seguir e as medidas dos seus ângulos internos.



Triângulo A



Triângulo B



Triângulo C

• Responda às questões.

- Em qual desses triângulos há um ângulo de 90° ? No triângulo C.
Esse triângulo é chamado **triângulo retângulo**.
- Em qual desses triângulos há três ângulos agudos? No triângulo A.
Esse triângulo é chamado **triângulo acutângulo**.
- Em qual desses triângulos há um ângulo obtuso? No triângulo B.
Esse triângulo é chamado **triângulo obtusângulo**.

ILLUSTRAÇÕES: BIAVOLA DE ARTE

Fonte: Manual do professor - A conquista da Matemática 5º ano (Giovanni Júnior, 2021, p.196).

Na sequência do conteúdo, é proposta uma atividade, em que temos um novo tipo de tarefa, que enunciamos como T₁₂: Descrever as características dos triângulos de acordo com a classificação de cada um e a medida de seus ângulos internos, como é exibido na figura 12. Observamos que nesse tipo de tarefa pode ser retomada as técnicas τ₆ et₇, porém o que fica mais evidente é a técnica τ₁₁. No final dessa unidade, é apresentado o terceiro conjunto de atividades, como é mostrado na figura 13:



Figura 13 – Terceiro conjunto de atividades

ATIVIDADES

1. Observe os triângulos abaixo. Qual deles é um triângulo acutângulo? Marque um X na resposta correta.

• Como você pensou para responder à pergunta anterior?
Resposta pessoal. Espera-se que os alunos concluam, com base na observação das medidas dos ângulos internos dos triângulos, qual deles tem todos os ângulos agudos.

2. Utilize um transferidor e meça os ângulos destacados nos polígonos a seguir. Depois, classifique cada ângulo em ângulo agudo, ângulo obtuso ou ângulo reto.

a)

Ângulo agudo.

c)

Ângulo obtuso.

b)

Ângulo reto.

d)

Ângulo agudo.

Fonte: Manual do professor – A conquista da Matemática 5º ano (Giovanni Júnior, 2021, p. 197).

À atividade 1 desse conjunto, denominamos, T_{13} : Classificar qual é o triângulo acutângulo, sob a técnica τ_{12} : Observar e calcular as medidas dos ângulos internos. Na atividade 2, temos a tarefa T_{11} , para ser desenvolvida com a técnica τ_{11} .

Os conjuntos de Atividades (Figuras 8, 11 e 13) têm como objetivo avaliar o conhecimento adquirido pelo aluno também no ano anterior (4º ano). Ao fazer a análise da Parte Curso e da Parte Atividades desse LD, destacamos os tipos de tarefas e técnicas descritos no quadro 2.

Quadro 2– Tipos de Tarefas (T) e Técnicas (τ)

Tipo de tarefas (T)	Descrição	Técnica (τ)
T_5	T_5 : Identificar se o ângulo é do tipo reto	T_6 : uso do esquadro. T_7 : uso de dobraduras (ângulo reto de papel).
T_9	T_9 : Identificar ângulos retos nas imagens.	T_4 : reconhecer a representação de ângulos a partir de imagens. T_6 : uso do esquadro. T_7 : uso de dobraduras (ângulo reto de papel).

T ₁₀	T ₁₀ : Construir representações geométricas de ângulos.	T ₁₀ : uso da régua.
T ₁₁ :	T ₁₁ : Classificar tipos de ângulos de acordo com suas medidas em graus.	T ₁₁ : uso do transferidor.
T ₁₂	T ₁₂ : Descrever as características dos triângulos de acordo com a classificação de cada um e a medida de seus ângulos internos	T ₆ : uso do esquadro. T ₇ : uso de dobraduras (ângulo reto de papel). T ₁₁ : uso do transferidor.
T ₁₃	T ₁₃ : Classificar qual é o triângulo acutângulo	T ₁₂ : Observar e calcular as medidas dos ângulos internos.

Fonte: Elaborado pelas autoras.

A partir do Quadro 2, verificamos que novas tarefas foram destacadas, porém, utilizando as mesmas técnicas apresentadas no LD do 4º. Podemos observar essa afirmação nas tarefas T₉ e T₁₂.

5 CONSIDERAÇÕES

Este artigo teve como objetivo investigar como o conteúdo de ângulos é abordado nos livros didáticos (LDs) do Ensino Fundamental. Para isso, utilizamos o referencial teórico e metodológico da pesquisa em desenvolvimento, a Teoria Antropológica do Didático (TAD). Esse estudo permitiu realizar a análise do LD do 4º e 5º ano do ensino fundamental da coleção "A Conquista da Matemática" de José Ruy Giovanni Júnior, publicada pela Editora FTD S.A.

A análise ressaltou os tipos de tarefas (T) e técnicas (t) para entender como o LD apresenta os conceitos e procedimentos para o estudo de ângulos. No início do capítulo, identificamos que, na Parte Curso, os autores apresentam técnicas, mas na Parte Atividades, essas técnicas não são o foco principal. Nessa seção, as técnicas abordadas correspondem a uma combinação das que já foram apresentadas. Posteriormente, na Parte Curso, os autores dedicam-se a propor situações que refletem principalmente a noção de ângulo reto e, consequentemente, apresentam técnicas que são exploradas na Parte Atividade.

Os autores também propõem tipos de tarefas que podem ser resolvidas com mais de uma técnica, permitindo que os estudantes utilizem diferentes estratégias ao depararem-se com uma mesma tarefa. Assinalamos que essa abordagem possibilita uma flexibilidade nas estratégias dos alunos e apresenta coerência na proposta de ensino ao combinar várias técnicas.



Sobre a OM, nos LDs, o conteúdo matemático foi estruturado em vários tópicos, que permitem uma progressão lógica para a compreensão dos conceitos. Inicialmente, os Livros apresentam noções de ângulos e seus tipos, como agudos, retos e obtusos. Essa base teórica é fundamental para que os alunos compreendam diferentes ângulos em diversas situações.

Em seguida, foram exploradas as propriedades dos ângulos, como a soma dos ângulos internos, foi apresentada também, nos LDs, a parte técnica de medição, em que se ensina o uso de instrumentos como o transferidor. Por fim, temos a parte das atividades em cada unidade que é importante para consolidar o conhecimento a respeito de ângulos.

Por fim, ressaltamos que, no que diz respeito ao ensino de ângulos no 4º e 5º ano do ensino fundamental, o LD analisado atende às normas propostas pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC) de 2017. No entanto, dada a importância do objeto de estudo e do recurso didático, é necessário continuar a análise desse conceito matemático em outras obras e coleções de LD, visando contribuir para o ensino de Matemática.

REFERÊNCIAS

- BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2018.
- BITTAR, M. A Teoria Antropológica do Didático como ferramenta metodológica para análise de livros didáticos. **Zetetiké**, Campinas/SP, v. 25, ISSN 2176-1744, 2017.
- BOSCH, M.; CHEVALLARD, Y. Ostensifs et sensibilitéaux ostensifs dansl'activité mathématique. In: **Recherches en Didactique des Mathématiques**. Grenoble: La Pensée Sauvage. 1999. p. 77-124.
- CHEVALLARD, Y. Approche anthropologique du rapportausavoir et didactique des mathématiques. DansS. Maury& M. Caillot (Éds), **Rapportausavoir et didactiques** (pp. 81-104). 2003. Paris :Fabert.
- GIOVANNI JR. J. R. **A conquista: matemática: 4º ano** ensino fundamental: anos iniciais – 1º ed. – São Paulo: FTD, 2021.
- GIOVANNI JR. J. R. **A conquista: matemática: 5º ano** ensino fundamental: anos iniciais – 1º ed. – São Paulo: FTD, 2021.
- PAVANELLO, R. M. **Por que ensinar/aprender Geometria?** 2004. Disponível em: <https://bit.ly/39GoLX>. Acesso em: 08 fev. 2024.
- PAIS, L. C. **Ensinar e aprender Matemática**. Belo Horizonte: Autêntica, 2006.

SANTOS, Marcelo Câmara; MENEZES, Marcus Bessa. A teoria antropológica do didático: uma releitura sobre a teoria. **Perspectivas da Educação Matemática**, v. 8, n. 18, 2015.

COMO CITAR - ABNT

LIMA, Aline Dias de; SANTOS, Cintia Melo dos. Um estudo sobre o ensino de ângulo proposto no livro didático do 4º e 5º ano do ensino fundamental aprovado pelo PNLD/2023. **Areté - Revista Amazônica de Ensino de Ciências**, Manaus, v. 24, n. 38, e25014, jan./dez., 2025. <https://doi.org/10.59666/Arete.1984-7505.v24.n38.3992>

COMO CITAR - APA

Lima, A. D. De & Santos, C. M. dos. (2025). Um estudo sobre o ensino de ângulo proposto no livro didático do 4º e 5º ano do ensino fundamental aprovado pelo PNLD/2023. *Areté - Revista Amazônica de Ensino de Ciências*, 24(38), e25014. <https://doi.org/10.59666/Arete.1984-7505.v24.n38.3992>

LICENÇA DE USO

Licenciado sob a Licença *Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0)*. Esta licença permite compartilhar, copiar, redistribuir o manuscrito em qualquer meio ou formato. Além disso, permite adaptar, remixar, transformar e construir sobre o material, desde que seja atribuído o devido crédito de autoria e publicação inicial neste periódico.



HISTÓRICO

Submetido: 23 de outubro de 2024.

Aprovado: 17 de julho de 2025.

Publicado: 16 de setembro de 2025.
