

# Construção de uma metodologia de análise de materiais didáticos apoiando-se na TAD

**Saddo Ag Almouloud** – PUC-SP

[saddoag@pucsp.br](mailto:saddoag@pucsp.br) e [saddoag@gmail.com](mailto:saddoag@gmail.com)

# Preâmbulo: objetos primitivos

*Os saberes são produto de construções humanas, seu lugar e sua função diferem segundo os lugares, as sociedades e no tempo.*

Elementos primitivos

I : instituição

X : pessoa

$R(I,O)$  : relação institucional à O

O existe para I = I conhece O  
(conhecimento de O para I)

$R(X,O)$  : relação pessoal de X à O

O existe para X = X conhece O  
(conhecimento de O para X)

O : objeto

# Saber e Conhecimento

Saber: dimensão social –  
categoria específica de objetos,  
socialmente compartilhadas:

- Pode ser aprendido e ensinado
- Não pode ser conhecimento sem ser aprendido
- Pode ser utilizado
- Para existir, deve ser produzido

**Conhecimento:**

- dimensão individual, não compartilhada socialmente
- Pode ser uma relação com o saber

# Saber e Instituições

1. Todo saber é saber de uma instituição
2. Um mesmo saber pode viver em instituições diferentes
3. Para que um saber viva em uma instituição, é preciso que ele se submeta a certas condições e restrições
4. Problemática ecológica: é um meio para questionar o real
  - **O que existe e por quê?**
  - **O que não existe e por quê?**
  - **O que poderia existir? Sob quais condições?**
  - Inversamente, sendo dado um conjunto de condições, que objetos são levados a viver, ou ao contrário, são impedidos de viver nessas condições?

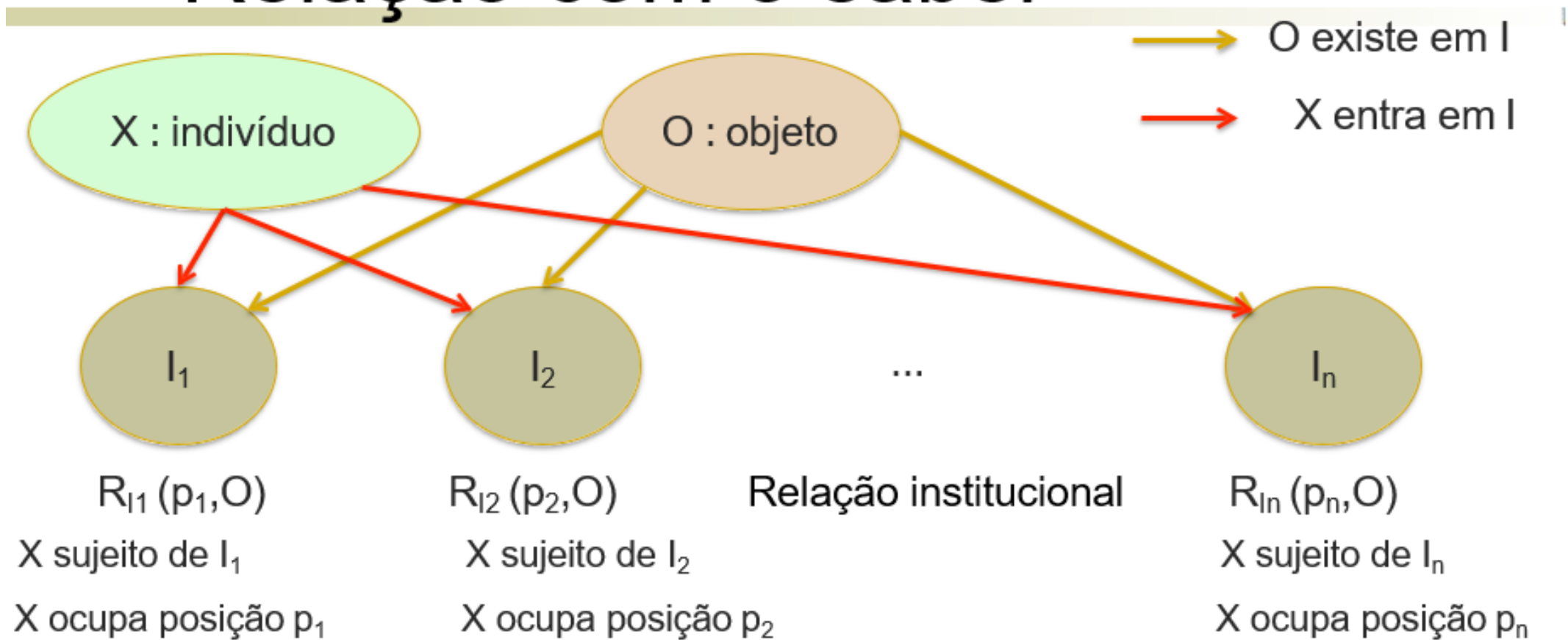
Isso implica que ele se modifica para se manter em uma instituição diferente daquela na qual ele aparece:  $R(I, O) \neq R(I', O)$

# Transposição didática

## Questões que resultam desse processo

- Legitimação dos saberes ensinados
  - Quais são os saberes de referência que legitimam os saberes ensinados?
    - O que faz com que um saber exista nessa instituição?
- Distância entre saber ensinado e referências que o legitimam
  - Natureza da distância entre o saber ensinado e o saber de referência?
  - Restrições e condição explicativas dessa distância?

# Relação com o saber



Relação pessoal de um indivíduo  $X$  a um objeto  $O$  :  $R(X, O)$   
É o sistema de todas as interações, sem exceção, que  $X$  pode ter com o objeto  $O$  que  $X$

## Questão metodológica

**Como descrever a relação institucional?**



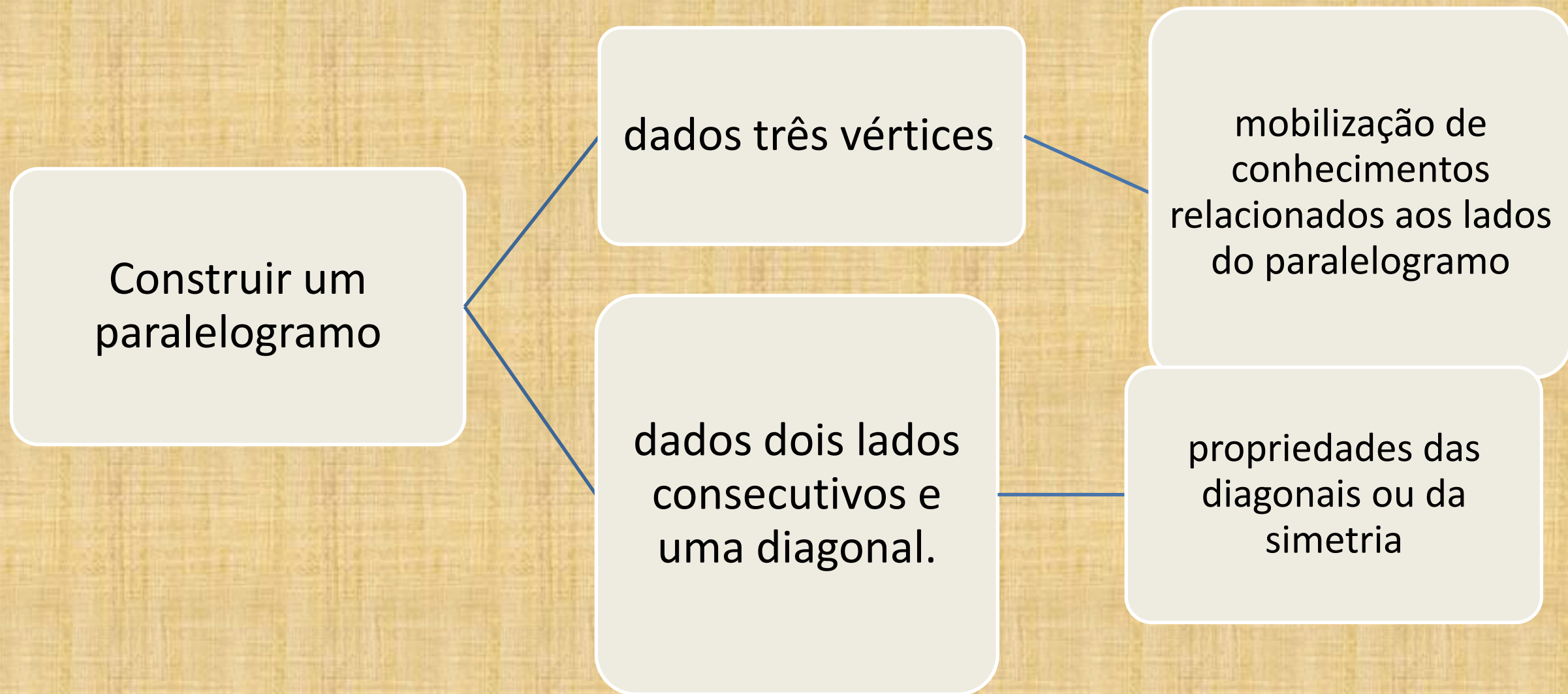
*O estudo da relação institucional pode ser realizado pela análise praxeológica. (Bosch e Chevallard, 1999)*

# Abordagem praxeológica

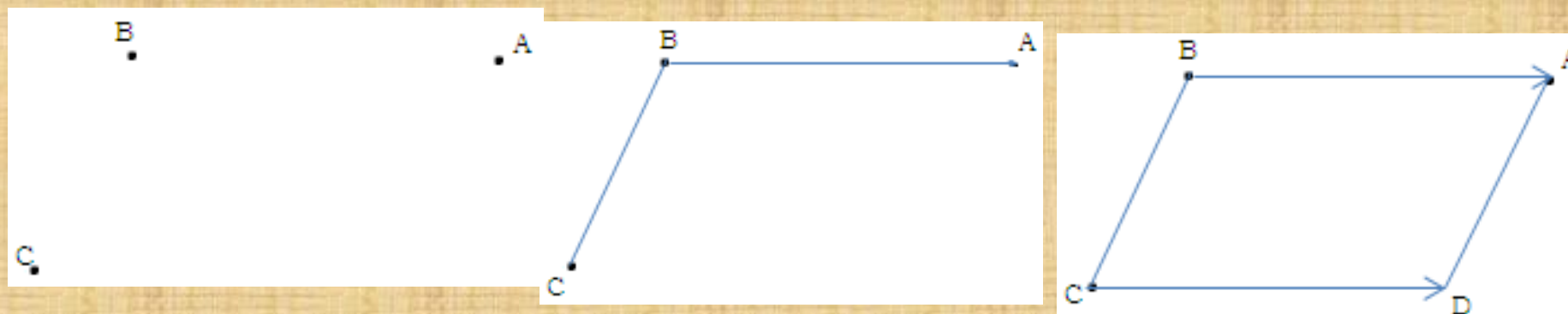
- **Tipo de tarefas**  $T$  é definido por um verbo (ação) e complementos:
  - $T$  : Desenvolver uma expressão algébrica
  - Uma tarefa é um elemento de  $T$ .
- **Uma técnica**  $\tau$  relativa à  $T$  define uma maneira de cumprir, realizar as tarefas  $t$ .
- **Uma tecnologia**  $\theta$  permite justificar, compreender, adaptar, explicar (até produzir) uma técnica.
- Toda tecnologia tem necessidade, por sua vez, de uma justificação, o que é chamado de **Teoria**  $\Theta$



## Tipo de tarefas e tarefas associadas



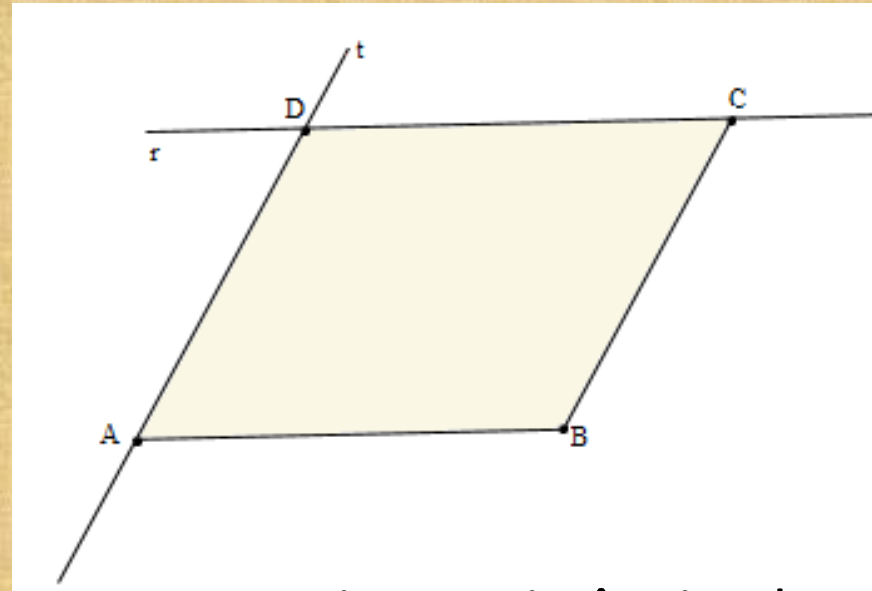
- Tarefa 1: Dados três pontos do plano,  $A$ ,  $B$  e  $C$ , não alinhados, construa o ponto  $D$  tal que  $ABCD$  seja um paralelogramo. Justifique sua construção.
- **Técnica 1. Usando a translação de vetores; do vetor  $\overrightarrow{BA}$ , por exemplo:**



### Institucionalização:

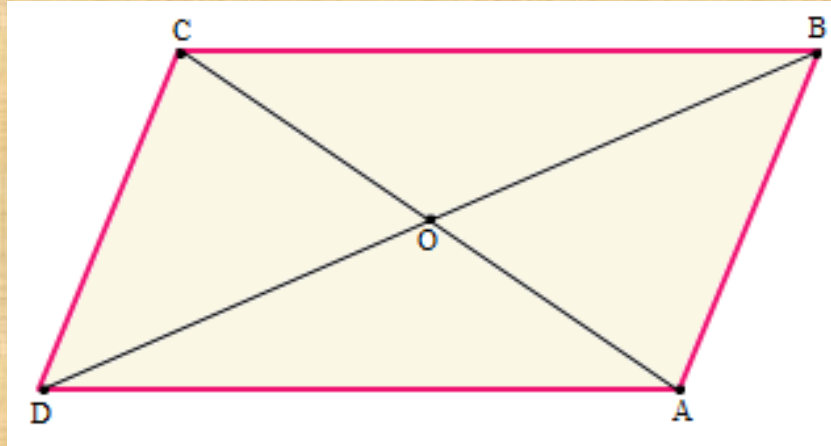
Se um quadrilátero possui dois lados opostos paralelos e congruentes, então esse quadrilátero é um paralelogramo.

- Técnica 2. Usando o paralelismo dos lados opostos.



Utilizar o axioma das paralelas para garantir a existência de uma reta  $r$  paralela à reta  $\overleftrightarrow{AB}$ , passando por  $C$ , e de uma reta  $s$  paralela à reta  $\overleftrightarrow{BC}$ , passando por  $B$ . Além disso, o aluno deverá garantir que as retas  $r$  e  $t$  interceptam-se em um ponto.

- Técnica 3: Usando a propriedade das diagonais de um paralelogramo.



### **Institucionalização:**

Se as diagonais de um quadrilátero se bisseccionam, então o quadrilátero é um paralelogramo.

## Praxeologia (ou organização) matemática pontual

- A cada tipo de tarefas  $T$ , há uma terna formada de uma técnica  $\tau$  (no mínimo), de uma tecnologia  $\theta$  da técnica e de uma teoria  $\Theta$ .
- $[T, \tau, \theta, \Theta]$  : praxeologia matemática.
- Dizemos que  $[T, \tau, \theta, \Theta]$  é uma praxeologia pontual para indicar que se trata de uma praxeologia relativa a um único tipo de tarefa.

# Praxeologia matemática pontual

**Constatação:** raramente encontramos praxeologias matemáticas pontuais.

Geralmente, em uma instituição / dada,

- uma teoria  $\Theta$  responde (justifica) a *várias tecnologias*  $\theta_j$ ,
- e cada uma, por sua vez, justifica e torna compreensíveis *várias técnicas*  $\tau_{ij}$  correspondentes à mesma quantidade de *tipos de tarefas*  $T_{ij}$ .

1. As praxeologias (ou organizações) associadas a um saber matemático são de dois tipos: matemáticas e didáticas.
2. As organizações matemáticas referem-se à realidade matemática que podem ser construídas para sala de aula;
3. As organizações didáticas dizem respeito à maneira de fazer essa construção;
4. Existe, portanto, uma relação entre os dois tipos de organização que Chevallard (2002) define como fenômeno de codeterminação entre as duas organizações.

## Razão de ser de uma OM

Uma grande parte das praxeologias matemáticas (PM) que são habitualmente estudadas no Ensino Básico perdeu a sua ***razão de ser na instituição escolar***

ou seja, desapareceram dessa instituição escolar as questões às quais ditas PM poderiam vir a dar resposta e, conseqüentemente, o seu estudo na citada instituição deixou de fazer ***sentido***.

Para evidenciar as possíveis razões de ser de OM, é exequível responder a certas questões, como por exemplo:

- Que razões históricas motivaram a construção de uma determinada PM?
- A que situações problemáticas pode responder a PM?
- Que situações novas podem brotar?
- Que problemas a PM vem resolver que as PM estudadas anteriormente não permitiam? Ou seja, quais são as vantagens em estudar a referida PM?



**CONSTRUÇÃO DE UAMA METODOLOGIA DE  
ANÁLISE DE MATERIAIS DIDÁTICOS (LIVROS,  
CADERNOS) A PARTIR DA TAD**

# Por que uma metodologia de análise de materiais didáticos?



A análise de livros didáticos é uma das entradas principais para questionamento ecológico ou antropológico.



O corpus de dados pode ser completado por outros documentos como programas, revistas, materiais pedagógicos etc.



Nestes trabalhos, o pesquisador realiza uma seleção de manuais e adota uma metodologia de análise com base as perguntas que ele gera.

O que fazer  
para construir  
essa  
metodologia?



**Em primeiro lugar, é preciso definir as dimensões fundamentais do problema didático a ser estudado**

# As três dimensões fundamentais de um problema didático

Problema didático, usa um padrão heurístico (GASCÓN)

Onde  $\{[(P_0 \oplus P_1) \hookrightarrow P_2] \hookrightarrow P_3\} \hookrightarrow P_\delta$

$P_0$  : é uma formulação inicial (problema)

$P_1, P_2, P_3$  : representam as três “dimensões” fundamentais de um problema didático (epistemológica, econômica e ecológica)

$\oplus$  : faz referência a incompletude  $P_0$  como expressão de um problema didático e à necessidade de adicionar, pelo menos, a dimensão epistemológica  $P_1$ .

$\hookrightarrow$  : Indica que uma formulação “completa” de  $P_{i+1}$  necessita de formulação prévia (ainda seja implícita) de  $P_i$

$P_\delta$  : é o problema didático

## Dimensões epistemológica de um problema didático

A dimensão epistemológica se faz importante e presente em todo e qualquer problema didático, pois é nela que buscamos entender:

A amplitude do âmbito matemático para situar nosso problema didático;

Os tipos de problemas oriundos a partir da problemática;

As tentativas de abordar e até mesmo solucionar tal problemática;

Quais as razões de ser desse objeto matemático e da problemática do seu ensino.

# Exemplo: Os quadriláteros – Dimensão epistemológica

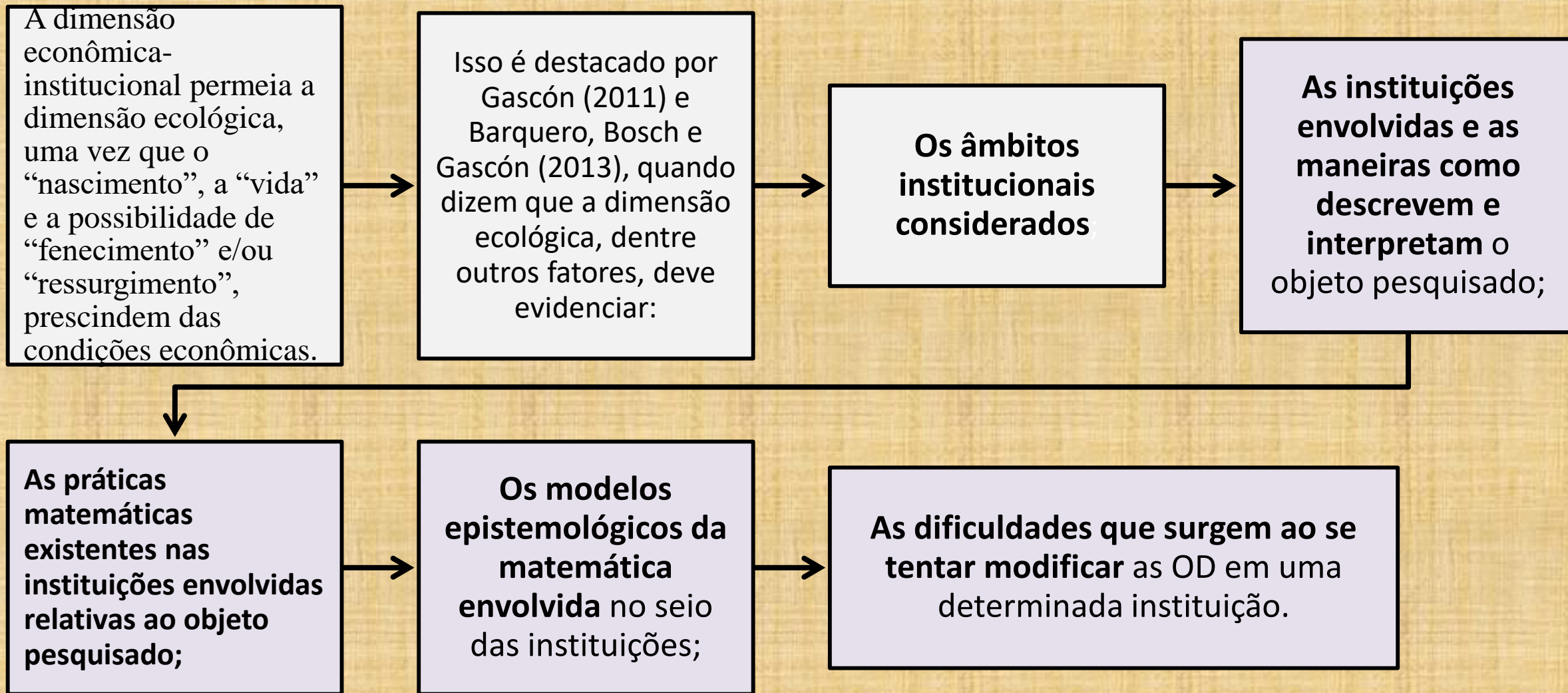
- Q1: O que é um quadrilátero?
- Q2: Quais são os tipos de quadriláteros?
- Q3: Quais são as propriedades dos quadriláteros?
- Q4: Como os quadriláteros podem ser classificados?
- Q5: Por que é importante o estudo dos quadriláteros?

## Dimensão econômica

Como as praxeologias se comportam em uma determinada instituição?

**Formam parte da dimensão econômica:**

- as questões relativas às condições que regulam a organização
- e o funcionamento de tais praxeologias na instituição de referência,
- ou seja, as questões relativas ao sistema de regras, princípios e leis (normas) que regem a vida institucional da mesma



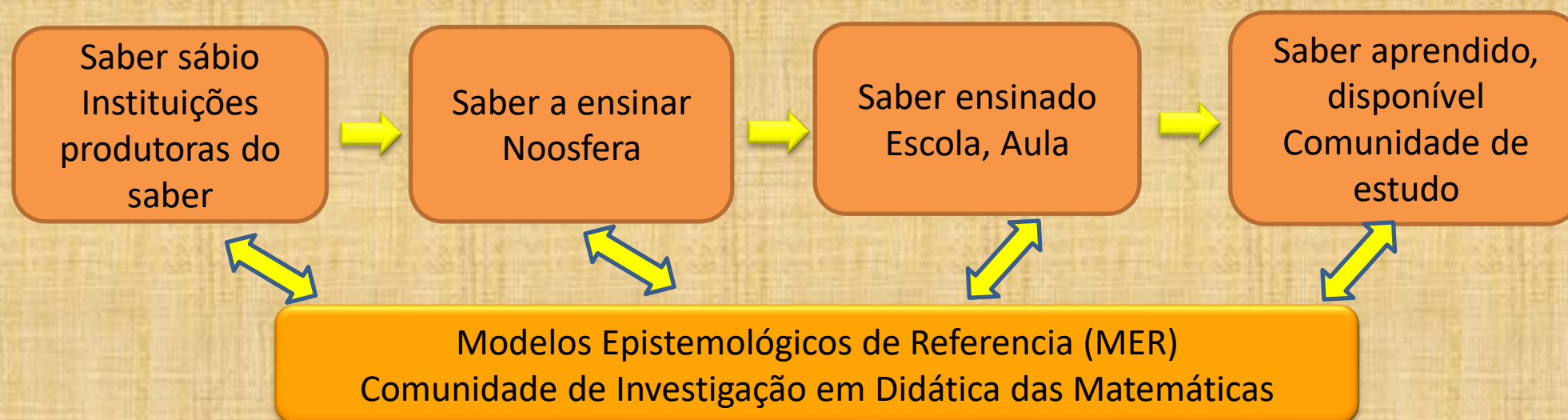
## **Dimensão ecológica de um problema didático**



# Dimensão Econômica $P_2$ (*Quadrilátero*)

A dimensão econômica, denominada também institucional, de um problema didático é a unidade mínima de análises dos processos de estudo.

Do ponto de vista da TAD, todo problema didático deve fazer referência a todas as etapas da transposição didática e deve ter praxeologias matemáticas suficientemente amplas (organização *didática* associada a uma OM local).



# Dimensão Econômica $P_2$ (*Quadriláteros*)

Essa dimensão levanta questões sobre o resultado que, em dado período histórico, produziu a ação da *transposição didática* nas praxeologias matemáticas e didáticas.

$Q_{21}$ :

Qual âmbito institucional temos que levar em consideração para abordar o problema didático de quadriláteros: a sala de aula, a universidade, o sistema de ensino de matemática, a Sociedade ou mesmo a Civilização?

$Q_{22}$ :

Qual o modelo epistemológico de quadriláteros nas “instituições” estudadas?

$Q_{23}$ :

Quais dificuldades surgem quando pretendemos modificar a organização matemática (OM) do problema da Ensino de quadriláteros e quais possibilidades de Organizações Didáticas (OD) surgem?

## Dimensão ecológica de um problema didático

Essas evidências permitem, por exemplo, de situar, em termos da Didática da Matemática, os **habitat** e **nichos** do objeto matemático investigado no ecossistema de ensino considerado.

Os **habitat** serão os ambientes conceituais em que um determinado objeto do saber matemático encontra-se e vivencia suas práticas.

Os **habitat** serão os setores de um ecossistema onde os componentes curriculares dão guarida às praxeologias com objetos matemáticos.

Os **nichos**, por sua vez, contemplarão as suas funcionalidades e praxeologias, que se evidenciam pelas práticas que, em relação a um objeto de ensino, se evidenciam em um dado **habitat** de um certo ecossistema, interagindo com os demais **nichos**

Dimensão econômica

x

dimensão ecológica

Para estudar as dimensões económicas e ecológicas da problemática didática, o pesquisador (ou professor) usa inevitavelmente - como referência - um modelo (embora está implícito) das praxeologias matemáticas que estão em jogo, isto é, um **modelo epistemológico de referência (MER) do campo da atividade matemática em questão**.

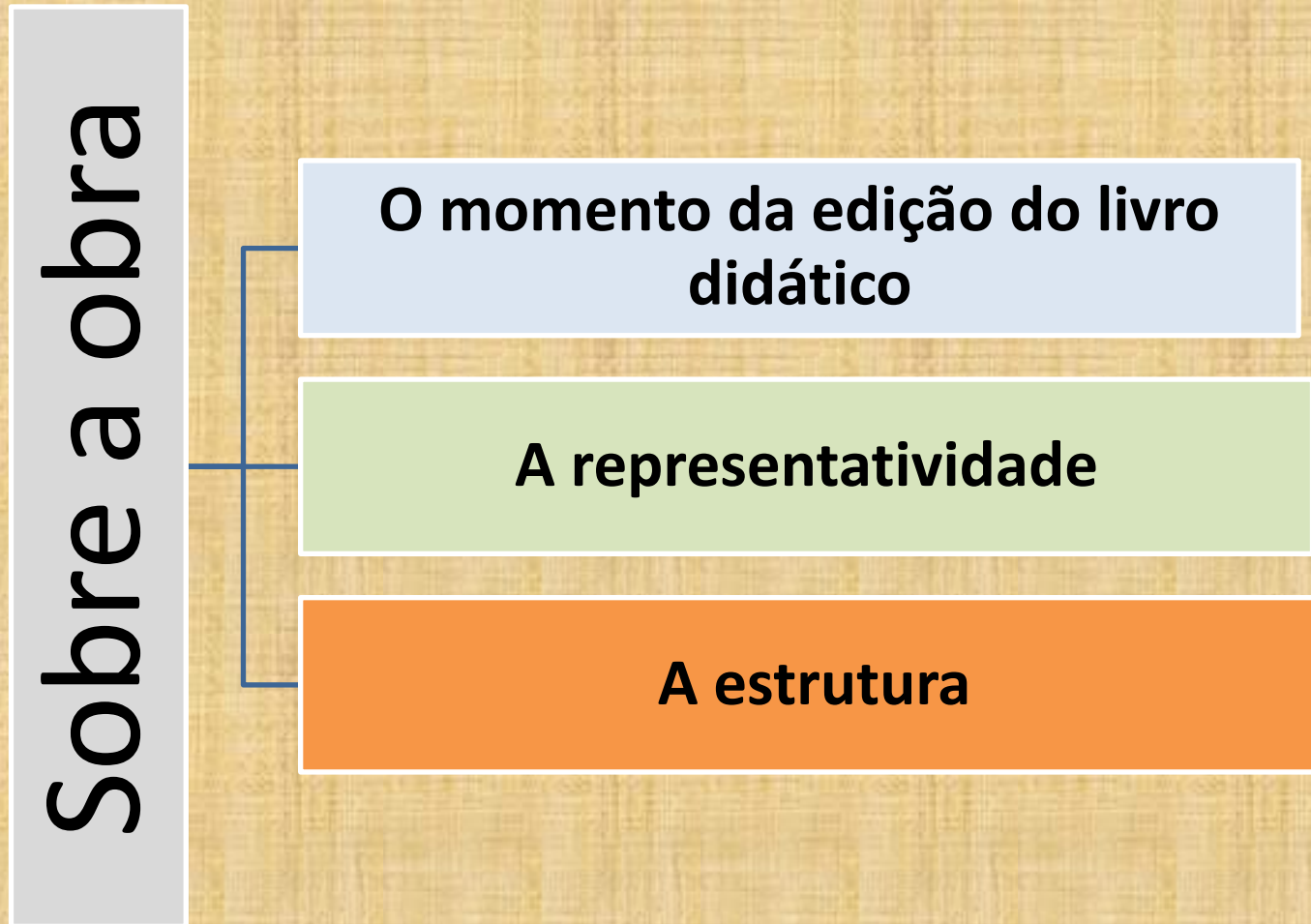
Quando a **MER** é abertamente e explicitamente exposto à crítica e ao contraste empírico, **ele constitui um instrumento de emancipação** (da didática e ciência didática) no que diz respeito ao **modelo epistemológico dominante na instituição** (GASCÓN, 2014).

Em coerência com esse MER e com base nele, o formador (ou pesquisador) utiliza (e, eventualmente, constrói) um modelo didático do que significa «aprender» conhecimentos matemáticos do referido campo

Para análise de materiais didáticos deve-se



# Sobre o material didática em análise



# Análise ecológica

- a) A análise ecológica de um objeto de saber é organizada em torno de dois conceitos:
- o ***habitat*** que significa o lugar onde o objeto vive e ambiente conceitual deste objeto de saber
  - e o ***nicho*** que se refere à função deste objeto no sistema de objetos com os quais interage.
- b) questões:
- **O objeto de saber faz parte das recomendações curriculares para a Educação Básica?**
  - **Está presente nos livros didáticos?**
  - **Como é apresentada e com qual finalidade?**
  - **Esse objeto de saber é efetivamente trabalhado na escola? Se sim, em quais condições? Se não, quais são os motivos para ser deixado de lado?**

# Análise praxeológica

- 1. Identificação dos tipos de tarefas e tarefas associadas:** analisam-se as atividades propostas nas diferentes partes do capítulo
- 2. Identificação de técnicas:** Após a identificação dos tipos de tarefas, procede-se à caracterização das técnicas que permitem cumprir essas tarefas apoiando-se nos exercícios resolvidos e/ou na análise matemática das situações propostas;
- 3. Identificação de tecnologias:** construímos a tecnologia a partir da análise dos comentários dos autores, do curso e eventualmente da análise do livro do professor *ou de análise matemática de situações propostas para consolidação da aprendizagem*



# Análise praxeológica: Avaliar os tipos de tarefas e tarefas associadas (T)

Para a avaliação de tipos de tarefas (T), Chevallard sugere os seguintes critérios:

- 1. Critério de identificação:** verifica se os tipos de tarefas estão postos de forma clara e bem identificados;
- 2. Critério das razões de ser:** verifica se **as razões de ser** dos tipos de tarefas estão explicitadas ou ao contrário, estes tipos de tarefas aparecem sem motivos validos;
- 3. Critério de pertinência:** verifica se os tipos de tarefas considerados são representativos das situações matemáticas mais frequentemente encontradas e se são pertinentes tendo em vista as necessidades matemáticas dos alunos.

# Análise praxeológica: Avaliar as técnicas ( $\tau$ )

1. A avaliação de técnicas apoia-se nos mesmos critérios discutidos na avaliação de tipo de tipos de tarefa. Além disso, é preciso responder as seguintes questões:
2. As técnicas propostas são efetivamente elaboradas, ou somente esboçadas?
3. São fáceis de utilizar?
4. Sua importância é satisfatória?
5. Sua confiabilidade é aceitável sendo dadas suas condições de emprego?
6. São suficientemente inteligíveis?

# Análise praxeológica: Avaliar o bloco tecnológico-teórico ( $\theta$ )

Podemos fazer observações análogas a propósito do bloco tecnológico-teórico. Assim, sendo dado um enunciado, o problema de sua justificação é somente posto ou ele é considerado tacitamente como pertinente, evidente, natural ou ainda bem conhecido?

1. As formas de justificação utilizadas são próximas das justificativas matematicamente validas?
2. Elas são adaptadas ao problema colocado?
3. Os argumentos usados são cientificamente validas?
4. O resultado tecnológico de uma dada atividade pode ser explorado para produzir novas técnicas para resolver novas tarefas?

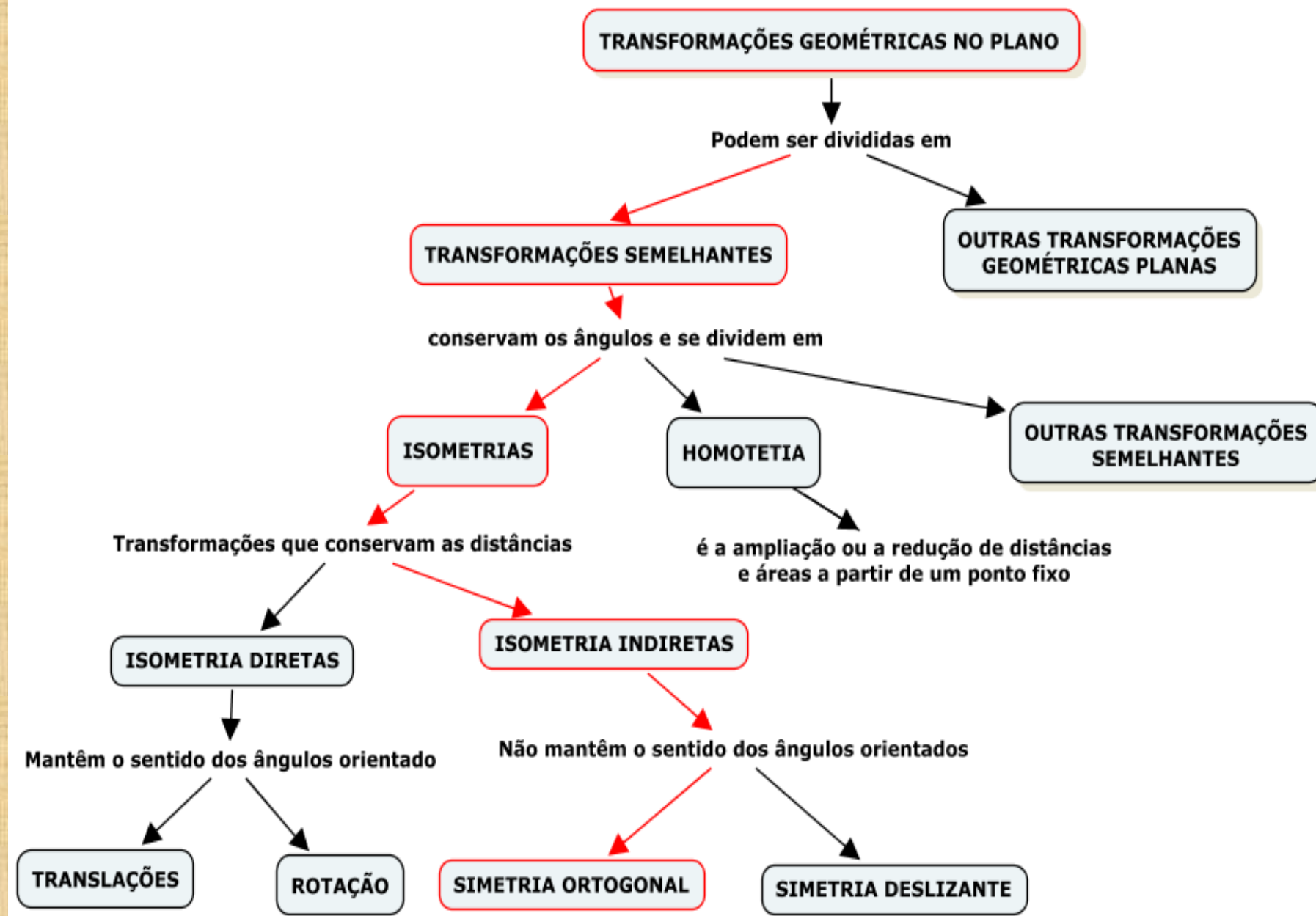
**Exemplo: A prática docente e sua influência na construção de conceitos geométricos: um estudo sobre o ensino e a aprendizagem da Simetria Ortogonal**

Tese de doutorado  
de Cleusiane  
Vieira Silva (2015)



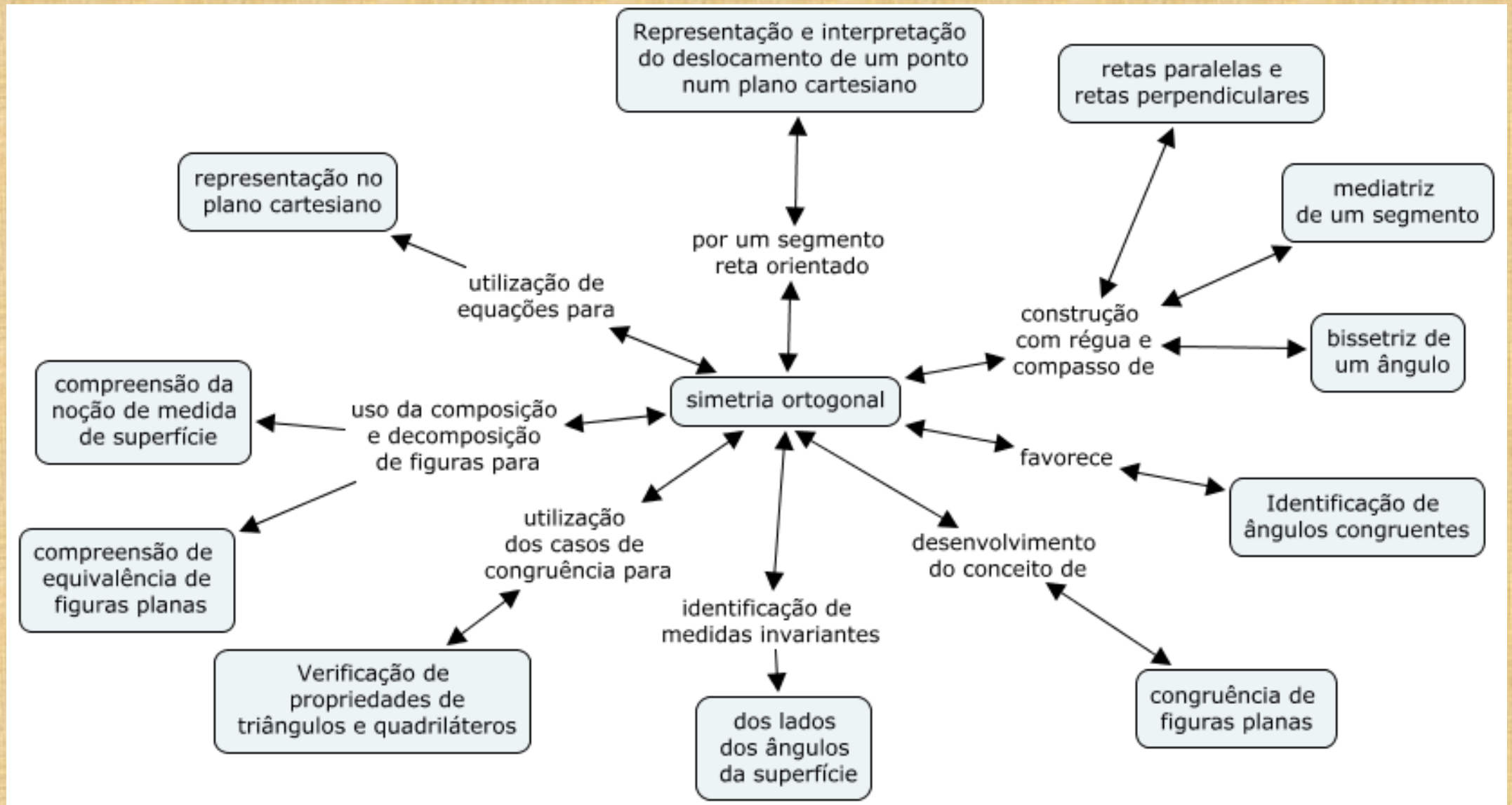
Objetivo: investigar como um ambiente de ação e reflexão, que envolve a pré-análise, reflexões sobre a pré-análise, experimentação com alunos do Ensino Fundamental II, pós-análise e reflexões sobre a pós-análise relacionadas a uma sequência didática sobre a simetria ortogonal, interfere nos saberes docentes de professores de Matemática desse mesmo nível de ensino

**Elementos do MER**  
Simetria ortogonal nas  
transformações geométricas  
planas



## Rede de objetos matemáticos em torno da simetria ortogonal

Elementos do MER



# Modelo dominante

**Presença da simetria ortogonal nas recomendações curriculares para a Educação Básica, tanto em contexto nacional, quanto estadual.**

No contexto nacional: **estabelecer conexões entre seu conteúdo e outras áreas do conhecimento, tanto internas quanto externas à Matemática.**

No contexto estadual: **sugestões de ensinar a simetria em figuras planas, sem a preocupação com as propriedades específicas do objeto.**

**Razão de ser: o estudo da simetria no objeto:** determinação do eixo simetria de uma figura **do que o estudo do objeto “simetria ortogonal” (definição e suas propriedades).**

**Razão de ser:** No livro didático utilizado pela escola no período de 2011 a 2013: **aplicação nas artes e sua utilização cotidiana na produção de mosaicos para revestimentos de superfície.**

# Modelo dominante

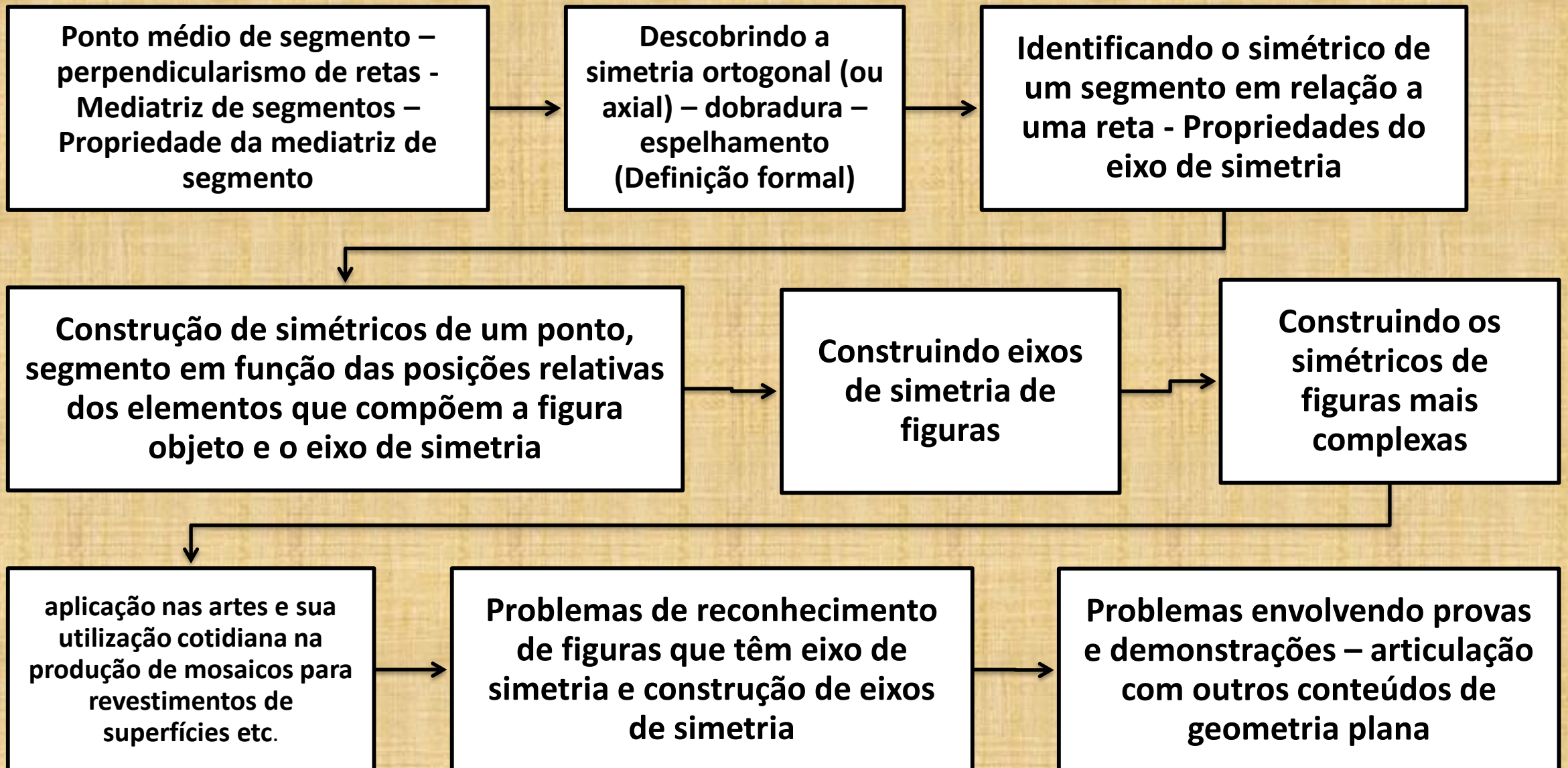
**Razão de ser:** Nas 10 coleções de livros didáticos aprovadas no PNLD 2014-2016, observamos, por meio do conteúdo programático disponibilizado no guia do PNLD, **que as transformações geométricas são apresentadas relacionadas a outros conteúdos de geometria**



Na análise institucional: Não há **apresentação da simetria ortogonal como objeto matemático**, isto é, **de forma que outros objetos sirvam de “alimento” para a simetria ortogonal**, ela não apenas **“sobreviva”** no sistema de ensino, mas possa **“viver”** de forma estável, para alimentar também outros conceitos para que eles também possam sobreviver



# Modelo de referência alternativo



# QUESTÃO GERADORA DO PER

**Q: Quais elementos dos equipamentos praxeológicos de professores de matemática do Ensino Fundamental II, são mobilizados (ou reconstruídos) na construção, análise e implementação de uma organização didática (apoiada no MDA) sobre a simetria ortogonal?**

**Q1: Quais praxeologias didáticas poderiam ser consideradas úteis para a realização do projeto em questão?**

**Q2: O que explica as dificuldades encontradas na apropriação e utilização dessas praxeologias didáticas dos professores?**

# Exemplo do trabalho de Márcia Varella(2010)

- Prova e demonstração na Geometria Analítica: Uma análise das organizações didática e matemática em materiais didáticos (in <https://tede.pucsp.br/handle/handle/10844>, acessado em 19/06/2019)

# Objetivo

- Analisar como os autores de materiais didáticos do Ensino Médio organizaram as tarefas propostas com provas e demonstrações no conteúdo Geometria Analítica proposto na 3ª. série do Ensino Médio.

## Material analisado

1. coleções de livros didáticos aprovadas pelo Programa Nacional do Livro Didático para o Ensino Médio (PNLEM/2009) e
2. os Cadernos bimestrais adotados pela Secretaria de Educação do Estado de São Paulo (SEESP/2009), disponibilizados para alunos e professores, distintamente

## Foco da análise

- A análise desses materiais foi realizada considerando **as tarefas propostas sobre o conteúdo Geometria Analítica, limitado ao estudo da equação de uma reta.**

## Referencial teórico

- O aporte teórico que fundamentou suas análises seguiu os pressupostos da **Teoria Antropológica do Didático** de Yves Chevallard (1999) que focaliza **o estudo das organizações praxeológicas – matemática e didática –** pensadas para o ensino e aprendizagem da matemática;
- o trabalho de Nicolas Balacheff (1988) que visa o **estudo da tipologia de provas** produzidas por alunos.

# Questão de pesquisa

- Apoiado por esse referencial teórico, as análises foram feitas
- **Quais organizações matemáticas e didáticas envolvendo prova e demonstração são propostas por materiais didáticos do Ensino Médio, no conteúdo Geometria Analítica?**
- **A organização didática preocupa-se com o fazer ou construir em termos de tarefas, técnicas e bloco tecnológico-teórico aquilo que a organização matemática irá estudar – o conceito.**

# Coleções selecionadas – critérios de análise da organização didática

- As análises basearam-se em quatro questões julgadas relevantes verificar ao que concerne o estudo das provas e demonstrações em conteúdos matemáticos e que auxiliarão a responder a questão de pesquisa.
- Essas questões ficam identificadas como **Questão 1(Q1), Questão 2(Q2), Questão 3(Q3) e Questão 4(Q4)**.

# Coleções selecionadas – critérios de análise da organização didática

- Cada questão norteadora apresenta pelo menos **uma tarefa a ser realizada** tendo por **justificativa as técnicas escolhidas** pelos autores e que poderão ser mobilizadas pelos alunos.
- Os blocos **tarefa-técnica** e **teórico-tecnológico** foram explicitados, juntamente com as especificidades de cada uma **das quatro questões**.
- Varella2010) clarificou somente as tarefas pertencentes a cada uma delas e a simbologia utilizada nessa parte da pesquisa.
- t : identifica tarefa
- τô: identifica técnica
- Q: identifica questão



# As questões

- **Questão 1 (Q1): Qual a abordagem utilizada pelo autor para introdução ao conteúdo Geometria Analítica?**
- Tarefa1 (t1Q1): Apresentar parte introdutória à Geometria Analítica.
- **Questão 2 (Q2): Como os conceitos matemáticos que antecedem o estudo da Equação da Reta são apresentados?**
- Tarefa1 (t1Q2): Identificar quais conceitos são trabalhados precedentes ao estudo da Equação da Reta.
- Tarefa2 (t2Q2): Identificar as abordagens utilizadas para descrever esses conceitos.

# As questões

- **Questão 3 (Q3):** Na introdução aos conceitos que antecedem o Estudo da Equação da Reta são utilizados os termos *propriedade, teorema, demonstração, prova*, ou mesmo é feita alguma diferenciação entre eles?
- Tarefa1 (t1Q3): Identificar a utilização dos termos nas tarefas executadas e propostas.
- Tarefa2 (t2Q3): Identificar se é apresentada alguma diferenciação entre os termos utilizados pelo método axiomático-dedutivo.
- 
- **Questão 4 (Q4):** As tarefas propostas, voltadas ao estudo da Equação da Reta, apresentam demonstrações ou provas?
- Tarefa1 (t1Q4): Identificar as tarefas propostas para o estudo da Equação da Reta.
- Tarefa2 (t2Q4): Identificar, por meio das tarefas, a utilização de provas ou demonstrações.
- O termo “parte introdutória” é considerado como o início do capítulo, ou seja, como o capítulo sobre Geometria Analítica está sendo apresentado ao aluno em seu “primeiro contato” com o tema.

# Organização da análise de materiais didáticos



Questões norteadoras	Tarefas relacionadas
Questão 1 (Q1): Qual a abordagem utilizada pelo autor para introdução ao conteúdo Geometria Analítica?	Tarefa1 (t1Q1): Apresentar parte introdutória à Geometria Analítica
Questão 2 (Q2): Como os conceitos matemáticos que antecedem o estudo da Equação da Reta são apresentados?	Tarefa1 (t1Q2): Identificar quais conceitos são trabalhados precedentes ao estudo da Equação da Reta
	Tarefa2 (t2Q2): Identificar as abordagens utilizadas para descrever esses conceitos
Questão 3 (Q3): Na introdução aos conceitos que antecedem o Estudo da Equação da Reta são utilizados os termos <i>propriedade</i> , <i>teorema</i> , <i>demonstração</i> , <i>prova</i> , ou mesmo é feita alguma diferenciação entre eles?	Tarefa1 (t1Q3): Identificar a utilização dos termos nas situações executadas e propostas.
	Tarefa2 (t2Q3): Identificar se é apresentada alguma diferenciação entre os termos utilizados pelo método axiomático-dedutivo.
Questão 4 (Q4): As tarefas propostas, voltadas ao estudo da Equação da Reta, apresentam demonstrações ou provas?	Tarefa1 (t1Q4): Identificar as situações propostas para o estudo da Equação da Reta.
	Tarefa2 (t2Q4): Identificar a utilização de provas ou demonstrações.

**TAREFAS EXECUTADAS PELOS AUTORES – BT1**

<b>Tarefa</b>	<b>Material didático</b>	<b>Atividades</b>	<b>Técnicas</b>	<b>Registros de representação</b>	<b>Tipo de prova</b>
<b>t2Q2</b>	LD7	Localizar pontos na reta real.	Localização de números reais sobre a reta numérica; Localização de pontos sobre a reta numérica;	Figural; Linguagem natural;	Não houve necessidade de produção de prova.
<b>t3Q2</b>	LD1	Localizar pontos no plano cartesiano.	Utilização de malha quadriculada no referencial cartesiano, com unidade de medida;	Figural; linguagem natural; linguagem matemática simbólica;	
	LD7	Determinar as coordenadas dos pontos A,B,C,D,E,F.			
	LD6		Utilização do referencial cartesiano.		
<b>t4Q2</b>	LD6	Não elaborada.			

## Questão 4 (Q4): As tarefas utilizadas, voltadas ao estudo da equação da reta, apresentam demonstrações ou provas?

- Em relação à tarefa (t1Q4), e à técnica ( $\tau_{t1Q4}$ ), Varella(2010) não identificou tarefas propostas pelos autores (BT1), somente um *exemplo ilustrativo*, porém sem resolução, para a seguinte propriedade: *quando  $x$  aumenta de uma unidade, a variação de  $y$  será  $y' - y = m$ .*
- Em relação às tarefas propostas (BT2) são apresentadas 8 (oito) atividades constantes da Situação de Aprendizagem 2. Para facilitar a descrição de cada uma delas, adequamos os enunciados em termos de tarefas.

## Questão 4 (Q4): As tarefas utilizadas, voltadas ao estudo da equação da reta, apresentam demonstrações ou **provas**?

ESTUDO DA EQUAÇÃO DA RETA Tarefa (t1Q4) BLOCOS (BT1) (BT2)		
Material didático	TAREFAS (BT1)	TAREFAS (BT2)
CP2009	Determinar a variação do valor de $y$ na equação: $y=473,5x+12,879$ , se $x$ variar de uma unidade passando, por exemplo, de 2008 para 2009.	Atividade 1: Representar no plano cartesiano as retas $r_1$ a $r_9$ correspondentes aos valores de $h$ e $m$ tabeladas abaixo.
		Atividade 2: Determinar a equação da reta que passa pelo ponto $A(2;5)$ e tem inclinação $m=3$ .
		Atividade 3: Escrever a equação da reta que passa pelos pontos $A(1;7)$ e $B(4;16)$ .
		Atividade 4: Escrever as equações das retas representativas dos lados das figuras geométricas especificadas (quadrado de lados 5 unidades e triângulo equilátero de lado dez unidades).
		Atividade 5: Escrever a equação da reta que passa pelo ponto $A$ e é perpendicular à reta $r$ nos casos apresentados pela tabela.
		Atividade 6 e 7: Representar algebricamente e no plano cartesiano situações que envolvam o estudo de semiplanos determinado a partir da inequação representativa de uma reta.
		Atividade 8: Representar relações algébricas e representações geométricas a partir de situações contextualizadas. Problema: Um fazendeiro dispõe de 18 alqueires para plantar milho e alfafa. Chamando de $x$ a área a ser plantada de milho e de $y$ a área a ser plantada de alfafa, e sabendo-se que o fazendeiro pode optar por deixar uma parte das terras em plantar qualquer uma das culturas.

## Questão 4 (Q4): As tarefas utilizadas, voltadas ao estudo da equação da reta, apresentam demonstrações ou provas?

- A opção dos autores ao trabalhar a equação da reta se deu pela utilização da equação reduzida  $y = mx + h$ , com ênfase na proporcionalidade entre duas grandezas.
- A relação entre as grandezas  $x$  (abscissas) e  $y$  (ordenadas) é mostrada como diretamente proporcionais, ou seja,  $y = mx$ , ou ainda,  $y = mx + h$  (passando pela origem), ou  $y = mx + h$  (sem passar pela origem).
- O coeficiente angular ( $m$ ) na equação reduzida da reta, representa a variação do valor de  $y$  quando o valor de  $x$  aumenta de uma unidade.



# Duas das conclusões

- A análise desses materiais revelou que o trabalho com **provas e demonstrações em materiais didáticos não foi abandonado, porém a clareza dos termos pertencentes ao sistema dedutivo é insatisfatória no que diz respeito à compreensão do que seja passível de demonstração em Matemática.**
- Em relação às organizações didática (OD) e matemática (OM) construídas a partir das tarefas executadas pelos autores, Varella(2010) observou que “houve coerência com as tarefas propostas visto que elas proporcionaram a mobilização de técnicas já desenvolvidas nas atividades resolvidas, como também, solicitaram a busca de conhecimentos adquiridos, não explícitos naquele capítulo específico. “