

## O papel da linguagem na Teoria das Situações e na Teoria Antropológica do Didático

The role of language in Situation Theory and the Anthropological Theory of the Didactic

El papel del lenguaje en la Teoría de Situaciones y la Teoría Antropológica de lo Didáctico

Saddo Ag Almouloud\*

### Resumo

A linguagem tem um papel importante para fazer matemática, bem como para ensiná-la. O discurso verbal está presente em declarações e práticas matemáticas e é utilizado para comunicar durante a atividade matemática, ou a atividade didática: a linguagem está presente na própria atividade matemática, nas relações entre atores e atividade matemática, e nas relações entre os atores, no que se refere à atividade matemática – meio de ensino e de aprendizagem. Portanto, na atividade matemática entrelaçam-se a linguagem matemática e a linguagem corrente. Nesta perspectiva, este texto, de cunho teórico, tem por objetivo explicitar os principais construtos da Teoria das Situações e da Teoria Antropológica do Didático e analisar o papel e o lugar da linguagem nas situações – no sentido da Teoria das Situações – e nas instituições, no bojo da Teoria Antropológica do Didático. Destaca-se que ambas as teorias (TS e TAD) enfatizam o caráter instrumental da linguagem, integrando-a ao sistema ativado de ostensivos. Portanto, não se pode separar a linguagem do resto dos componentes da atividade matemática, quer se pense neles como conhecimentos/saberes – situações – ou como praxeologias. A construção de novos saberes/praxeologias envolve a construção de novas formas de dizer – fazer – , sem se reduzir a isso.

**Palavras-chave:** Linguagem, Situação; Instituição; Matemática.

### Abstract

Language plays an important role in doing mathematics as well as in teaching it. Verbal discourse is present in mathematical statements and practices and is used to communicate during mathematical activity, or didactic activity: Language is present in mathematical activity itself, in the relationships between actors and mathematical activity, and the relationships between actors about mathematical activity (teaching and learning medium). Mathematical activity therefore intertwines mathematical language and everyday language. From this perspective, the aim of this theoretical text is to explain the main constructs of Situation Theory and the Anthropological Theory of Didactics and to analyze the role and place of language in situations (in the sense of Situation Theory) and institutions (in the context of the Anthropological Theory of Didactics). It should be noted that both theories (TS and TAD) emphasize the instrumental nature of language, integrating it into the activated system of ostensible. Therefore, language cannot be separated from the rest of the components of mathematical activity, whether we think of them as knowledge (situations) or praxeologies. The construction of new knowledge/praxeologies involves the construction of new ways of saying (and doing), without being reduced to this.

**Keywords:** Language, Situation; Institution; Mathematics.

---

\*Doutorado em Matemática e Aplicações pela Universidade de Rennes I (França). Professor na Universidade Federal do Pará (UFPA), Belém, Pará, Brasil. Endereço para correspondência: Rua Antonio Turati, 78, Vila Celeste, São Paulo – SP, cep. 02464-050. Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-8391-7054> . Lattes: <http://lattes.cnpq.br/9168215683139657> . E-mail: [saddoag@gmail.com](mailto:saddoag@gmail.com)

## **Resumen**

El lenguaje desempeña un papel importante tanto en la práctica de las matemáticas como en su enseñanza. El discurso verbal está presente en los enunciados y las prácticas matemáticas y se utiliza para comunicarse durante la actividad matemática, o la actividad didáctica: el lenguaje está presente en la propia actividad matemática, en las relaciones entre los actores y la actividad matemática, y en las relaciones entre los actores con respecto a la actividad matemática (entorno de enseñanza y aprendizaje). Por tanto, la actividad matemática entrelaza el lenguaje matemático y el lenguaje cotidiano. Desde esta perspectiva, el objetivo de este texto teórico es explicar los principales constructos de la Teoría de las Situaciones y de la Teoría Antropológica de la Didáctica y analizar el papel y el lugar del lenguaje en las situaciones (en el sentido de la Teoría de las Situaciones) y en las instituciones (en el contexto de la Teoría Antropológica de la Didáctica). Cabe señalar que ambas teorías (TS y TAD) hacen hincapié en el carácter instrumental del lenguaje, integrándolo en el sistema activado de ostensibles. Por lo tanto, el lenguaje no puede separarse del resto de los componentes de la actividad matemática, tanto si los consideramos conocimientos (situaciones) como praxeologías. La construcción de nuevos saberes/praxeologías implica la construcción de nuevas formas de decir (y hacer), sin reducirse a ello.

**Palabras clave:** Lengua, Situación; Institución; Matemáticas

## **Introdução**

Os fatores que interferem no ensino e na aprendizagem de matemática têm despertado o interesse de vários pesquisadores da área de Educação Matemática. As pesquisas desenvolvidas seguiram diferentes perspectivas. Escolhemos discutir neste texto algumas das noções e concepções de Didática da Matemática desenvolvidas na escola francesa, mais especificamente a Teoria das Situações (TS) e a Teoria Antropológica do Didático (TAD). Alguns dos construtos desenvolvidos nessas duas teorias – principalmente as situações de ação, de formulação, de validação e de institucionalização na TS, instituições, objetos ostensivos e não ostensivos da TAD – servirão de apoio para discutir o papel e o lugar da linguagem nas situações, no sentido da Teoria das Situações; e nas instituições, no bojo da Teoria Antropológica do Didático.

Apoiando-se em Brousseau (1986, 1995, 1997), Chevallard (1999) e Marie-Jeanne e Marianna Bosch (2013), tentaremos responder às seguintes questões: Qual é o *status* e qual o papel que a linguagem desempenha nas diferentes modelagens de atividades matemáticas e didáticas? Como os discursos e as trocas linguísticas são abordadas na análise didática e que tipos de fenômenos são destacados?

Antes de discorrer sobre a linguagem nas situações e nas instituições, apresentaremos de forma sucinta a Teoria das Situações (Brousseau, 1986, 1995, 1997) e a Teoria Antropológica do Didático (Chevallard, 1999).

## **Teoria das Situações (TS)**

No paradigma que dominava os estudos didáticos, pode-se considerar que o projeto

inaugurado pela **Teoria das Situações (TS)** (Brousseau, 1995, 1997) criou uma *ruptura* que considera a *matemática como a essência dos fenômenos didáticos*. A elaboração de uma ciência cujo objetivo é estudar os fatores relacionados com o ensino e a aprendizagem da Matemática constitui a *segunda ruptura*, que levou os pesquisadores a explicitarem modelos teóricos e a submeter esses modelos à lei de uma verdadeira epistemologia experimental.

A noção fundamental para compreender a Teoria das Situações é a de “situação” ou “conjunto de situações”, construída (ou construídas) pelo pesquisador (ou pelo professor) para permitir uma aprendizagem de conceitos matemáticos. Nesse sentido, Brousseau (1986) afirma que um processo de aprendizagem pode ser caracterizado de modo geral por um conjunto de situações identificáveis, naturais ou didáticas, reproduzíveis, que provocam modificações de comportamentos dos alunos.

Essas modificações se caracterizam pela aquisição de um conjunto de conhecimentos pelo aluno. Cada uma dessas situações, bem como o processo inteiro, coloca em presença: 1) um saber; 2) sujeitos; 3) *milieux* (meios) didáticos. A descrição do conjunto de situações pode ser substituída por modelos de alunos, de professor, de concepção da maneira de ensinar e por leis de evolução desses modelos (Brousseau, 1986 *apud* Perrin-Glorian, 1994).

A noção de “conjunto de situações” permite aplicar a ideia piagetiana de desenvolvimento por “equilibração”, e de aprendizagem, por adaptação do sujeito ao *milieu*. Mas, aqui, o *milieu* é tomado no sentido psicossocial: trata-se do *milieu* institucional e relacional, da classe na qual a relação com o professor vai ser privilegiada, num primeiro momento (Perrin-Glorian, 1994).

A Teoria das Situações dá ênfase à dimensão social e à dimensão histórica, na aquisição de conhecimentos. Os processos de aquisição dos conhecimentos não são mais encarados em nível da classe: a aquisição deve resultar de um processo de adaptação dos sujeitos às situações que o professor organizou e nas quais as interações com os outros alunos vão ter um papel importante.

Brousseau (1997) buscou sintetizar toda sua teoria, trazendo detalhes e exemplos para enriquecer o trabalho de mais de 30 anos realizado com a participação de outros colegas e que, segundo ele, contribuiu para o desenvolvimento da ciência da didática. Ao fazer uma chamada para o foco principal de sua teoria, o autor pondera que, quando uma pessoa tem a intenção de ensinar um determinado conhecimento ou controlar sua aquisição, frequentemente faz uso dos *milieux*, isto é, da implantação de um dispositivo que ele chama *milieu*. O funcionamento real

desse dispositivo pode produzir um efeito de formação, e o autor levanta questões que ajudaram a compreender as relações entre o *milieu* e o ensino de matemática.

Nesta perspectiva, a aprendizagem se realiza por uma adaptação “espontânea” do aluno ao *milieu* criado por uma situação, na qual ocorre ou não uma intervenção de um ensinamento no decorrer do processo.

Brousseau (1997) traz explicações por meio de ideias fundadoras, sendo a primeira delas a de que os conhecimentos se manifestam, essencialmente, como instrumentos de controle de situações. Mas adverte que se deve ter cuidado com este tipo de modelo. Os modelos apresentam variantes e variáveis, e os valores dessas variáveis podem determinar as condições ótimas de difusão de determinados conhecimentos, ou explicar aqueles que aparecem como resposta (teoricamente) ótima às condições propostas aos alunos. A segunda ideia é de que, pelos modelos estímulo-resposta, as percepções, os autômatos ou os diversos modelos estocásticos parecem modelar também as situações da mesma maneira e, particularmente, o *milieu* antagônico do sujeito.

O autor apresenta a tipologia de situações para uso didático, questionando se existe uma correspondência entre a organização do *milieu* e as formas de interação adequada ao seu controle e aos repertórios de conhecimentos mobilizados.

Com relação aos objetivos da TS, Almouloud (2022, p. 38) afirma que

a teoria das situações tem dois objetivos, de um lado, o estudo da consistência dos objetos e de suas propriedades (lógica, matemática, ergonômica), necessárias para a construção lógica e a invenção de “situações”, e por outro lado, a confrontação científica (empírica ou experimental) da adaptação desses modelos e suas características com a contingência. As situações hipotéticas consideradas pertencem a duas categorias, segundo Brousseau (1997): situações didáticas em que um agente, um professor, por exemplo organiza um dispositivo que mostra sua intenção de mudar ou fazer emergir conhecimentos de um outro agente, um aluno, por exemplo, e permitir que ele se expresse em ações, e “Situações não-didáticas” em que a evolução do sujeito em ação não está sujeitada a qualquer intervenção didática direta.

A modelização dos ensinamentos reais leva à combinação das duas situações: algumas situações didáticas apresentam, sobre um objeto de aprendizagem, situações parcialmente liberadas de intervenções diretas: **as situações adidáticas**. Uma situação adidática modela as apostas e as opções de tomada de decisão de um agente em um determinado *milieu*. Ela é escolhida de tal forma que a estratégia de resolução só pode ser implementada graças a um

determinado conhecimento matemático. O aparecimento desta decisão sem o uso pelo agente do conhecimento pretendido é altamente improvável.

Brousseau (1997) ainda reforça que um dos objetivos da teoria das situações didáticas em matemática (TSDM) é classificar as situações (ação, formulação, validação e institucionalização) (Quadro 1) e, portanto, os conhecimentos, de acordo com suas relações e as possibilidades de aprendizado e ensino que elas oferecem.

Uma mesma noção, como *conhecimento* e como *saber*, não tem as mesmas propriedades, nem como um meio de pesquisa, nem como uma possibilidade de expressões, nem como um instrumento de convicção ou como um argumento, e não é aprendida da mesma maneira.

**Quadro 1:** Situações não didáticas (mas com uso didático)

Manifestação	Função	Forma de conhecimento	Modo de aquisição
<b>Ação:</b> Performance Competência Código	Decisão Modelo implícito de ação Repertório	Meio de tomar decisões	Assimilação Acomodação
<b>Formulação:</b> Performance Competência Código	Oral, escrito, gestual Mensagem Linguagem	Meio de comunicar	Modificação ou criação de uma linguagem
<b>Validação:</b> Argumentação Prova	Enunciado Conjetura Teorema Teoria	Meio de convencer, de provar	Retórica Lógica Demonstração
<b>Institucionalização</b>	Saber	Referência Validação social ou cultural	Informação Convenção Instrução

Fonte: Almouloud, 2022, p. 39

Vamos agora tecer reflexões sobre os significados das quatro situações: ação, formulação, validação e institucionalização descritas no Quadro 1.

**Uma situação de ação** é um “modelo”, em que um sujeito manifesta seu conhecimento em suas interações com um *milieu* de acordo com **as regras** ou no contexto de uma situação.

No que diz respeito a **uma situação de comunicação**, Brousseau (1997) argumenta que a possibilidade de formular o conhecimento implícito pode alterar tanto o seu tratamento quanto a aprendizagem e a forma de sua aquisição. A formulação de um conhecimento corresponderia à capacidade do sujeito de retomá-lo, reconhecê-lo, identificá-lo, decompô-lo e reconstruí-lo

em um **sistema linguístico**. Nesta perspectiva, o *milieu* torna necessário o uso de uma formulação pelo sujeito. O que necessita, portanto – efetivamente ou ficticiamente –, comportar outro sujeito a que o primeiro deve enviar uma informação. Se quisermos determinar o conteúdo da comunicação, também é necessário que os dois interlocutores colaborem no controle de um *milieu* externo, de modo que nenhum deles possa fazê-lo sozinho e que a única forma de ter sucesso seja obter do outro a formulação dos conhecimentos visados.

Brousseau (1997) assevera que a formulação de conhecimentos implementa vários **repertórios linguísticos** (sintaxe e vocabulário) e a aquisição desses repertórios acompanha a dos conhecimentos que eles expressam, mas os processos são distintos. Como resultado, a aquisição de conhecimento pode ser feita diretamente, como no esquema da ação, ou pela conversão em “modelos implícitos” de aquisições obtidas por formulações e comunicações.

Com relação à **situação de demonstração ou de validação social**, Brousseau (1997) afirma que os esquemas de ação e formulação incluem processos de correção empírica ou cultural para garantir a relevância, a adequação, a adaptação ou a conformidade dos conhecimentos mobilizados. Mas a modelização, em termos de situação, torna possível distinguir um novo tipo de formulação. Nesse modelo, o emissor não é mais um informante, mas um proponente; e o receptor, um oponente. Os dois devem ter as mesmas informações necessárias. Eles cooperam na busca da verdade, isto é, dos meios de estabelecer de forma segura o conhecimento para um campo de saberes já estabelecidos. Mas se opõem sempre que houver dúvidas. Eles trabalham juntos para lidar com as relações formuladas entre um *milieu* e um conhecimento desse *milieu*. Cada um pode tomar uma posição com relação a um enunciado e, se houver discordância, pedir uma demonstração ou exigir que o outro aplique suas declarações na situação de ação com o *milieu*. Neste novo tipo de situação, os alunos organizam enunciados em demonstrações, constroem teorias – conjuntos de enunciados de referência – e aprendem como convencer os outros ou ser persuadidos sem ceder a argumentos retóricos com autoridade.

**As situações da institucionalização** são aquelas em que o professor fixa convencionalmente e explicitamente o *status* cognitivo do saber. Uma vez construído e validado, o novo conhecimento vai fazer parte do patrimônio matemático da classe, embora não tenha ainda o *status* de saber social.

De acordo com Brousseau (1997), assim como os teoremas em ação (Vergnaud, 1990),

esses conhecimentos desaparecem logo, na ausência de formulação e prova. Os conhecimentos privados e até mesmo públicos permanecem contextualizados e desaparecerão no fluxo de memórias diárias, se eles não forem colocados em um repertório especial cuja cultura e sociedade afirmam sua importância e uso. O funcionamento dos conhecimentos é diferente daquele dos saberes, tanto nas relações entre as instituições, quanto na atividade isolada dos sujeitos. Os **saberes** são os meios sociais e culturais para identificar, organizar, validar e empregar conhecimentos. Há uma necessidade teórica da institucionalização do saber, pois não é mais uma questão de modelização simples, trata-se de assegurar a consistência do conjunto das modelizações, eliminando aquelas que são contraditórias – é, portanto, um trabalho teórico.

Brousseau (1997) alerta para o fato de que é preciso reduzir suficientemente o campo das situações em torno de alguns processos ou situações que ele denomina “**situações fundamentais**”. Uma ordem razoável para a construção dos saberes, segundo Brousseau (1997), é a *ação*, seguida da *formulação*, da *validação* e da *institucionalização*. Contudo, a situação fundamental ajunta outras formas de aprendizagens, pois permite utilizar todas as situações (*ação*, *formulação*, *validação* e *institucionalização*) e conjugá-las. Isto é, ela completa as aprendizagens parciais que permanecem úteis, necessárias. E, sobretudo, lhes dá significados.

Para facilitar um estudo *a priori* e *a posteriori* da adaptação de uma situação ao seu objeto e aos alunos, Brousseau (1997) sugere que se faça um mapa de perguntas articuladas em função da tipologia dos modelos que se deseja observar. Todavia, o autor chama a atenção para o fato de que as variantes de uma situação relativa a um mesmo saber matemático podem apresentar diferenças em termos de complexidade e, por isso, é fundamental conhecer a forma dessas variantes, tanto para escolher e organizar os currículos quanto para determinar as situações mais favoráveis.

Brousseau (1997), ao identificar a necessidade de institucionalização seguida dos obstáculos epistemológicos ou didáticos, percebeu consequências importantes sobre o estatuto científico da modelização de situações por fins didáticos, o que produz um novo sentido ao termo *situação didática*: ele passa a ser o *milieu* do aluno, englobando tudo o que contribui especificamente para o componente matemático de sua formação. O autor enfatiza que uma interação se torna didática se, e somente se, um dos sistemas mostra a intenção de modificar o sistema de conhecimentos do outro. Muitos trabalhos baseados no modelo triangular (saber –

professor – aluno), que levam em conta as relações do sistema professor com o sistema aluno, reduzem o ambiente de aprendizagem à ação do professor e ocultam completamente os produtos do sujeito com todo o *milieu* didático. A intervenção que o professor evoca para os conhecimentos que ele ensina possibilita o funcionamento de outras circunstâncias, outro *milieu* em que o aluno se torna independente (saber – professor – aluno – *milieu*).

Brousseau (1995) afirma que os contratos didáticos que hoje se apresentam como contratos de educação, no século dezenove representavam contratos de instrução. Num contrato didático, a instituição que ensina toma a responsabilidade efetiva de sua ação sobre o aluno, e este, por sua vez, não pode saber o que é específico de cada saber antes de tê-lo aprendido. A modificação intencional do receptor – aluno – se dá por intermédio de uma ação, e não por meio de simples comunicação ou argumentação. Nesta perspectiva, o autor apresenta a devolução – relacionada à motivação do aluno, envolvendo componentes psicológicos, psicoafetivos e pedagógicos – e a institucionalização como componentes essenciais das situações didáticas. Afirma que é possível modelar as condições de funcionamento da produção e da gênese do conhecimento por meio de jogos.

Em relação à **institucionalização**, o autor afirma que a escolha das condições de ensino se justifica pela necessidade de dar um sentido aos conhecimentos, sendo ideal que o próprio aluno dê sentido aos conhecimentos que ele manipula, articulando seus componentes. Cabe ao professor institucionalizar, isto é, reconhecer o valor de um procedimento que se tornará um meio de referência.

As estratégias fortemente didáticas, tomadas sobre um saber novo, são definidas pela responsabilidade de alguns elementos da situação didática e por hipóteses epistemológicas que estão associadas aos contratos, quais sejam: o contrato de imitação ou de reprodução formal, o contrato de ostensão, o contrato de condicionamento, a maiêutica socrática, os contratos de aprendizagens empiristas e, finalmente, os contratos construtivistas.

### **A teoria antropológica do didático**

Uma outra contribuição importante, para o que expomos neste artigo, é a Teoria Antropológica do Didático (TAD) desenvolvida por Yves Chevallard (1999). Esta teoria focaliza seu estudo nas **organizações praxeológicas didáticas** pensadas para o ensino e a aprendizagem de **organizações matemáticas**. Nesse sentido, apresentamos alguns construtos

e as noções de objetos ostensivos e não ostensivos, desenvolvidos no seio da TAD.

A Didática da Matemática vista no campo da antropologia do conhecimento –ou antropologia cognitiva – considera que *tudo é objeto* e faz a distinção entre os tipos de objetos particulares: *as instituições, os indivíduos e as posições* que os indivíduos ocupam nas instituições. Os indivíduos tornam-se os *sujeitos* das instituições.

A TAD estuda as condições e o funcionamento de Sistemas Didáticos, entendidos como relações sujeito-instituição-saber, em referência ao sistema didático tratado por Brousseau: aluno-professor-saber.

Chevallard (1999) assevera que a TAD estuda o homem frente ao saber matemático e, mais especificamente, frente a situações matemáticas. Situa a atividade matemática e, em consequência, o estudo da matemática dentro do conjunto de atividades humanas e de instituições sociais.

Na TAD, as noções de (tipos de) tarefa, (tipo de) técnica, tecnologia e teoria permitem modelar as práticas sociais em geral e, em particular, a atividade matemática, baseando-se em três postulados:

1. Toda prática institucional pode ser analisada, sob diferentes pontos de vista e diferentes maneiras, em um sistema de tarefas relativamente bem delineadas.
2. O cumprimento de toda tarefa decorre do desenvolvimento de uma técnica ou maneira de fazer uma tarefa, que pode ser um algoritmo ou um método estruturado.

A relação institucional que se estabelece entre uma instituição I (aluno, professor, ...) e um objeto O depende das posições que ocupam nessa instituição e do conjunto de tarefas que essas pessoas devem cumprir utilizando determinadas técnicas. Segundo Chevallard (1992, p. 87),

um objeto existe a partir do momento em que uma pessoa X ou uma instituição I o reconhece como existente (para ela). Mais precisamente, podemos dizer que o objeto O existe para X (respectivamente para I) se existir um objeto, que denotarei por  $R(X, O)$  (respectivamente  $R_I(O)$ ), a que chamarei relação pessoal de X com O (respectivamente relação institucional de I com O).

As tarefas são identificadas por um verbo de ação, que caracterizaria um gênero de tarefa, por exemplo: calcular, decompor, resolver, somar etc., que não definem o conteúdo em estudo. Por outro lado, “resolver uma equação fracionária” ou ainda “decompor um número fracionário racional em elementos simples” caracterizam tipos em que se encontram

determinadas tarefas, como por exemplo, “resolver a equação  $5/x - 1/3 = 1/2$ ” ou “decompor o número fracionário  $7/9$  em números fracionários escritos sob forma de frações mais simples” (Silva, 2005).

Para uma determinada tarefa, geralmente, existe uma técnica ou um número limitado de técnicas reconhecidas na instituição que problematizou essa tarefa, embora possam existir técnicas alternativas em outras instituições. A maioria das tarefas institucionais torna-se rotineira quando deixa de apresentar problemas em sua realização. Isso quer dizer que para produzir técnicas é preciso que se tenha uma tarefa efetivamente problemática que estimule o desenvolvimento de pelo menos uma técnica para responder às questões colocadas pela tarefa. As técnicas assim produzidas são então organizadas para que funcionem regularmente na instituição.

Com esses dois postulados citados, obtém-se um bloco “prático-técnico” formado por um tipo de tarefas e por uma técnica, que pode ser identificado em linguagem corrente como um “saber-fazer” (Chevallard, 2002, p. 3).

O terceiro postulado refere-se à ecologia das tarefas:

3. A ecologia das tarefas, quer dizer, as condições e restrições que permitem sua produção e sua utilização nas instituições.

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

Uma condição mínima para garantir a eficácia das tarefas e a existência de uma técnica em uma instituição: a referida técnica deve ser pelo menos compreensível, legível e justificada, para permitir o seu controle. As condições e restrições ecológicas implicam a existência de um discurso descritivo e justificativo das tarefas e técnicas que Bosch e Chevallard (1999) denominam “tecnologia da técnica”. Toda tecnologia precisa também de uma justificação, que estes autores denominam a “teoria da técnica”.

Um conjunto de técnicas, de tecnologias e de teorias organizadas para um tipo de tarefas forma uma organização “praxeológica” (ou praxeologia) pontual. A palavra *praxeologia* é

formada por dois termos gregos, *práxis* e *logos*, que significam, respectivamente, prática e razão. Ela se reporta ao fato de que uma prática humana, em uma instituição, está sempre acompanhada de um discurso, mais ou menos desenvolvido, de um *logos* que a justifica, a acompanha e que lhe dá sua razão de ser.

A praxeologia associada a um saber é a junção de dois blocos: saber-fazer (técnico/prático) e saber (tecnológico/teórico), cuja ecologia se refere às condições de sua construção e vida nas instituições de ensino que a produz, utiliza ou transpõe. Consideram-se aqui as condições de “sobrevivência” de um saber e de um saber-fazer em analogia a um estudo ecológico: qual o habitat? Qual o nicho? Qual o papel deste saber ou saber-fazer na “cadeia alimentar”? Tais respostas ajudam a compreender a organização matemática determinada por uma praxeologia.

Chevallard (1999) apresenta dois tipos de praxeologias: matemáticas e didáticas. As organizações matemáticas referem-se à realidade matemática que pode ser desenvolvida em uma sala de aula, e as organizações didáticas referem-se à maneira de desenvolver as praxeologias matemáticas em sala de aula. Sendo assim, existe uma relação entre os dois tipos de organização que Chevallard (2002) define como fenômeno de codeterminação entre as organizações matemática e didática.

Em um processo de formação de saberes/conhecimentos, as praxeologias envelhecem, pois seus componentes teóricos e tecnológicos perdem seu crédito. Constantemente, em uma determinada instituição I surgem novas praxeologias que poderão ser produzidas ou reproduzidas se existem em alguma instituição I'. A passagem da praxeologia da instituição I para a da instituição I' é denominada por Chevallard (2002) “Transposição” – mais especificamente, “Transposição Didática”, quando a instituição de destino é uma instituição de ensino (escola, classe etc.).

O problema da “natureza” dos objetos matemáticos e o de seu funcionamento na atividade matemática conduziram Bosch e Chevallard (1999) a estabelecer uma dicotomia fundamental que os distingue em dois tipos: **ostensivos e não ostensivos**. Os *objetos ostensivos* são os objetos que têm, para o sujeito, uma realidade perceptível e sensível. Pode-se dizer que os ostensivos são os objetos manipuláveis na realização da atividade matemática. Os *objetos não ostensivos* são todos os objetos que, como as ideias, as instituições ou os conceitos, existem institucionalmente, sem que, no entanto, eles sejam vistos, ditos, escutados, percebidos ou mostrados por conta própria. Assim, esses objetos só podem ser evocados ou

invocados pela manipulação adequada de objetos ostensivos que lhes são associados, tais como uma palavra, uma frase, um gráfico, uma escrita, um gesto, ou todo um discurso.

Nesse sentido, Bosch e Chevallard (1999) usam o termo genérico “manipulação” para designar os diversos usos possíveis dos objetos ostensivos pelo sujeito e para diferenciá-los dos não ostensivos, já que os primeiros podem ser manipulados. A notação  $\vec{v}$  e a palavra “vetor”, por exemplo, são objetos ostensivos, enquanto a noção de vetor é um objeto não ostensivo, pois é impossível manipulá-lo (no sentido aqui indicado). Pode-se torná-lo presente pela manipulação de objetos ostensivos que lhes são, como a notação  $\vec{v}$ , por exemplo.

Em qualquer atividade humana, mais especificamente, em toda atividade matemática, existe a coativação de objetos ostensivos e de objetos não ostensivos. Na abordagem antropológica, o cumprimento de toda tarefa envolve necessariamente a *manipulação de ostensivos regulados pelos não ostensivos*.

Na análise da atividade matemática, a dialética ostensivo/não ostensivo é, geralmente, concebida em termos de signos e de significação: os objetos ostensivos são *signos* de objetos não ostensivos que constituem o *sentido* ou a *significação*. A função semiótica dos ostensivos, sua capacidade de produzir um *sentido* ou significado, não pode ser separada de sua função instrumental, de sua capacidade de integrar-se nas manipulações técnicas, tecnológicas e teóricas. Queremos dizer que os ostensivos são ferramentas materiais para a ação nas organizações matemáticas. As duas funções, semiótica e instrumental, coabitam.

Vários objetos ostensivos aparecem na realização de uma atividade matemática, sem que possam ser ativados individualmente porque suas funções são distintas e dependem da técnica adotada e dos registros utilizados.

Bosch e Chevallard (1999, p. 111) afirmam que “A valência semiótica [...] de um objeto ostensivo está em estreita relação com sua valência instrumental”. Ainda asseveram que o objeto ostensivo tem suas valências instrumental e semiótica estabilizadas localmente na história da instituição e podem evoluir de acordo com seu uso nas atividades institucionais. Essa evolução não é universal e uniforme, pois depende da instituição e das condições ecológicas.

Bosch e Chevallard (1999) afirmam que a noção de registro ostensivo, bem como a importância da articulação dos registros mobilizados no desenvolvimento de uma praxeologia matemática devem ser relacionadas à noção de *registro de representação semiótica* proposta por Duval (1995) em sua abordagem cognitiva da aprendizagem da Matemática e do princípio

segundo o qual a mobilização de uma pluralidade de registros tem um papel fundamental em Matemática. No entanto, os autores alertam para a diferença essencial entre a noção de registros de representação semiótica e a noção de objeto ostensivo.

Na próxima seção, tece-se uma reflexão sobre a linguagem nas situações (no sentido da TS) e nas instituições (no sentido da TAD), ativando os tipos de situações (definidas no contexto da TS), as noções de instituição, de objetos ostensivos e não ostensivos (caracterizadas no contexto da TAD)

### **A linguagem nas situações e nas instituições**

As reflexões tecidas nesta seção apoiam-se no trabalho de Marie-Jeanne Perrin-Glorian e Marianna Bosch (2013) sobre o papel e o lugar da linguagem nas situações (no sentido da Teoria das Situações) e nas instituições (no bojo da Teoria Antropológica do Didático). Fez-se apelo também a alguns constructos teóricos da TS (situação de ação, situação de formulação, situação de demonstração/prova e situação de institucionalização) e da TAD (noções de instituição, de objetos ostensivos e não ostensivos).

Perrin-Glorian e Bosch (2013) abordam a questão da linguagem, cruzando os pontos de vista da Teoria das Situações (TS), de Brousseau (1997), e da Teoria Antropológica do Didático (TAD), de Chevallard (1999). Asseveram que, na TS, a linguagem é explicitamente levada em conta nas situações de formulação; na TAD, ela é incluída na noção mais ampla de ostensivos e analisada como parte das praxeologias. Para examinar de perto como cada teoria (a TS e a TAD) apreende a linguagem, Perrin-Glorian e Bosch (2013) buscaram respostas às seguintes questões: onde se localiza a linguagem na conceituação proposta por cada teoria? Qual é o *status* e o papel que ela desempenha nas diferentes modelizações de atividades matemáticas e didáticas? Como os discursos e as trocas linguísticas são abordados na análise didática e que tipos de fenômenos são destacados?

Do ponto de vista epistemológico, as obras matemáticas organizam-se como um discurso no que Laborde (1982) denomina “linguagem matemática”, que “é constituída por uma combinação de símbolos (escritos, que podem ser orais mais ou menos facilmente), palavras específicas, palavras da linguagem natural utilizadas com um significado específico, da própria linguagem natural original, mas com um uso específico da sintaxe” (Perrin-Glorian; Bosch, 2013, p. 267, tradução nossa). As autoras afirmam que, na linguagem matemática, a linguagem natural e o código simbólico estão muito interligados.

Perrin-Glorian e Bosch (2013) consideram que a atividade matemática visível consiste em produzir e fazer agir esse discurso sobre objetos que podem ser objetos matemáticos, mas que podem ser outros objetos em várias situações. O estudo da linguagem para fazer matemática deve abarcar, além do estudo da própria linguagem matemática, o da relação com outros domínios da realidade.

Nesta perspectiva, a Teoria das Situações e a Teoria Antropológica do Didático não veem a atividade matemática como simples produção de discurso “nas modelizações que propõem de atividade matemática e das atividades que visam ensinar, aprender ou divulgar a atividade matemática” (Perrin-Glorian; Bosch, 2013, p. 268). Essas teorias têm um arcabouço que valoriza a atividade do sujeito em termos de situações, de acordo com a TS, e em termos de praxeologias, segundo os paradigmas da TAD, em que “a produção da fala, em linguagem natural e em ‘linguagem matemática’, registre-se como um componente entre outros na modelização” (Perrin-Glorian, Bosch, 2013, p. 268).

O problema da “natureza” dos objetos matemáticos e de seu funcionamento na atividade matemática conduziu Bosch e Chevallard (1999) a estabelecer uma dicotomia fundamental que o distingue em dois tipos: *ostensivos* e *não ostensivos*. Como foi destacado na seção anterior, os objetos *não ostensivos* são as ideias, as instituições ou os conceitos, que existem institucionalmente sem que, no entanto, eles sejam vistos, ditos, escutados, percebidos ou mostrados por conta própria. Assim, esses objetos só podem ser evocados ou invocados pela manipulação adequada de objetos ostensivos que lhes são associados, tais como uma palavra, uma frase, um gráfico, uma escrita, um gesto, ou todo um discurso.

Para as situações matemáticas de uso didático, faz-se necessário lembrar-se das quatro situações (de ação, formulação, validação e institucionalização) identificadas por Brousseau (1995, 1997), que se diferenciam pelo uso que se faz dos conhecimentos e sua formulação. A situação de ação, junto com o jogo de variáveis didáticas, visa criar os conhecimentos necessários a partir dos antigos conhecimentos disponíveis. A situação de formulação visa embutir na linguagem os elementos necessários à formulação de conhecimentos como saberes; a situação de validação visa reconhecer a validade desse conhecimento e a importância de retê-lo para reutilizá-lo. A situação de institucionalização é a passagem, para um conhecimento, de seu papel de meio de resolução de uma situação de ação, de formulação ou de validação, para

um novo papel: aquele de referência para utilizações futuras, coletivas ou pessoais. A linguagem e as formulações intervêm de maneira diferente nessas quatro situações.

A linguagem perpassa as situações, pois atua tanto como objeto de ensino e aprendizagem quanto como meio de ensino e aprendizagem. E, além disso, a linguagem na perspectiva da TS exerce um papel fundamental nas situações de ação, formulação, validação e institucionalização, as quais explicitam diversos elementos para análise do ponto de vista da pesquisa em Educação Matemática, no que se refere ao ensino e também à aprendizagem. Neste processo, os objetos ostensivos e não ostensivos estão acoplados na atividade matemática proposta a partir das praxeologias apresentadas, cujas valências – semiótica e instrumental – são reveladas por meio de aspectos dos diversos discursos característicos da linguagem presente em uma determinada instituição, dependendo das condições e restrições, na perspectiva da TAD.

### **A linguagem e as situações na TS**

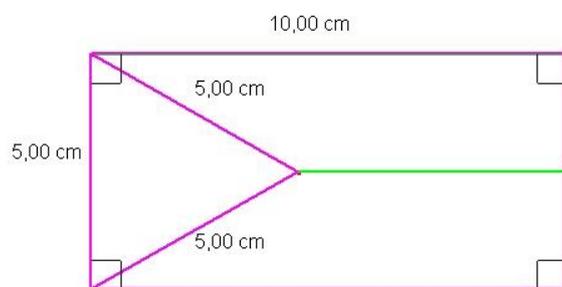
A linguagem tem um papel fundamental nas análises *a priori* e *a posteriori* de situações pensadas na perspectiva da TS. Perrin-Glorian e Bosch (2013) asseveram que, apesar da presença de diferentes linguagens e das diferentes funções que desempenham, na análise da ação didática, não podemos separar a forma da linguagem da sua função didática. “A análise *a priori*, ao identificar o possível, fornece um arcabouço para a análise da contingência, daí sua importância” (Perrin-Glorian; Bosch, 2013, p. 274).

A situação de formulação envolve diferentes aspectos: formulação em ação, criação ou modificação de uma linguagem para formular propriedades gerais e formulação para validar, argumentar, provar. Perrin-Glorian e Bosch (2013) sugerem que, para analisar sequências de aulas de matemática do ponto de vista da linguagem usando a TS, devemos examinar as funções da linguagem para fazer matemática, mas também para aprender e ensinar matemática. Nesta perspectiva, é preciso fazer a diferença entre, de um lado, a linguagem matemática utilizada nos enunciados, que é um instrumento para fazer matemática e que é o objeto de ensino-aprendizagem, e, por outro lado, a linguagem como meio de ensino-aprendizagem de matemática, para comunicar-se consigo ou com os outros – professor ou alunos –, durante a atividade matemática, na aula de matemática ou em outro lugar: comunicar sobre a atividade matemática, comunicar sobre as relações entre os atores e a atividade matemática, sobre as relações entre os atores na vida da classe.

Como exemplo, considera-se o seguinte problema que tinha sido proposto a alunos de 7.º ano /série do Ensino Fundamental, e que solicita as seguintes tarefas:

**Figura 1:** Problema proposto para o 7.º ano /série do Ensino Fundamental

Escrever um texto curto e claro para permitir a um colega de classe que não tinha visto a figura abaixo, para ele construir uma figura que tenha as mesmas características da figura dada, respeitando as informações contidas nela.



O Quadro 2 exibe as produções textuais de quatro alunos do 7.º ano/série para o problema proposto.

**Quadro 2:** Reposta de quatro alunos para o problema proposto

<p><b>Orlando</b> A figura tem uma forma retangular horizontal, no interior foi colado um triangulo contra a largura medindo 5 cm, o comprimento é 10 cm. Os dois lados do triângulo que não são colados medem 5 cm. Onde os dois lados se cruzam, faça um traço paralelo aos dois comprimentos que será exatamente no meio. Se quiser poderá tentar encontrar o meio das larguras para encontrar onde os lados do triângulo se cruzam. Use um esquadro e uma régua.</p>	<p><b>Natasha</b> Pegue uma régua. Trace um retângulo horizontal de comprimento 10 cm e largura 5 cm. Trace um triângulo (dentro do retângulo) sobre a largura da esquerda, mas atenção seu triângulo deve ser colado sobre a largura esquerda. Os dois traços em diagonal devem imperativamente medir 5 cm. Na ponta livre do triângulo trace um traço horizontal da ponta do triângulo à largura direita.</p>
<p><b>João</b> Trace um retângulo horizontalmente de 10 cm de comprimento e 5 cm de largura. Pegue o lado esquerdo da largura e trace um triangulo equilátero dentro (de 5 cm). Em seguida, pegue o vértice que não está amarrado ao retângulo e, a partir deste ponto, trace um segmento até o outro lado do retângulo.</p>	<p><b>Nancy</b> Construa um retângulo de 10 cm e 5 cm. Construa um triangulo equilátero de 5 cm de lado na parte esquerda do retângulo no interior do retângulo. Trace uma reta sobre o ângulo livre do triangulo que liga o centro da parte direita do retângulo.</p>

**Fonte:** Elaborado pelo autor.

A análise das produções dos quatro alunos revela a incoerência da linguagem utilizada em referência aos conceitos geométricos em jogo no enunciado da tarefa e ao vocabulário

consagrado para definir e designar os objetos (triângulo equilátero, retângulo, ponto médio, lado, largura, comprimento, mediatriz etc.).

Este exemplo aponta um dos aspectos destacados por Perrin-Glorian e Bosch (2013, p. 274), que trata da importância do “dizer e fazer”. Nesta perspectiva, as autoras asseveram que a atividade matemática não se reduz à fala: “não se pode saber fazer sem saber dizer ou antes de saber dizer”.

Esta diferença entre dizer e fazer é um dos pontos de partida da teoria das situações por meio da identificação das diferentes situações de ação, formulação e validação. Encontra-se, também na TS, a distinção entre conhecimentos e saberes, que é essencial levar em consideração a fim de abordar a questão da linguagem nas aulas de matemática.

As contribuições do professor neste tipo de situação fazem apelo a alguns elementos do *milieu*: injeção de vocabulário, de ostensivos (enriquecimento do *milieu*), ativação de conhecimentos oriundos de situações já encontradas, gestão da memória didática (Brousseau; Centeno, 1991 *apud* Perrin-Glorian; Bosch, 2013, p. 283).

### **A linguagem nas instituições de acordo com a TAD**

Perrin-Glorian e Bosch (2013) asseveram que a linguagem está sempre presente nas praxeologias – tipos de tarefas (**T**) e técnicas ( $\tau$ ) (bloco prático ou da Práxis), tecnologia ( $\theta$ ) e teoria ( $\Theta$ ) (bloco teórico ou logos) – que vivem nas instituições. No bloco da práxis, a realização de tarefas muitas vezes requer a produção de discursos (externos ou internos) para instrumentalizar ou acompanhar a técnica, embora também possa haver ação sem fala.

O postulado antropológico da existência de um “discurso” ou logos para descrever e justificar qualquer práxis confere, portanto, uma presença importante à linguagem como matéria-prima (não única) do bloco tecnológico-teórico. Pode haver praxeologias com logos muito reduzidos, porque estão naturalizados e implícitos. Às vezes, sabe-se realizar tarefas, sem ter nada a dizer sobre a razão ou a forma de realizá-las. Como nos estudos de Duval (1995) e Bussi e Mariotti (2008), Perrin-Glorian e Bosch (2013) destacam a importância da linguagem nas praxeologias com diversos atores (técnicas cooperativas). Consideram a linguagem como um ingrediente das técnicas em articulação com outros ostensivos, o que destaca a importância da valência instrumental e a valência semiótica dos ostensivos da linguagem.

**a. Valência instrumental e a valência semiótica dos ostensivos da linguagem**

Os objetos ostensivos têm duas valências: uma valência instrumental e uma valência semiótica (Perrin-Glorian; Bosch, 2013). Na TS, os ostensivos não são geralmente objetos de estudos nas situações de ação, fazem parte do *milieu* e, portanto, devem ser descritos em cada situação. São elementos do *milieu* de que a ação do sujeito pode depender ou que podem ser os *milieux* de ação do sujeito (Perrin-Glorian; Bosch, 2013).

Essas mesmas autoras (2013) observam que o poder da linguagem como criadora e evocadora de objetos não ostensivos (valência semiótica) e a importância atribuída a esses objetos nas práticas tidas como “intelectuais”, muitas vezes, impedem a consideração e o manejo dessa valência instrumental. A valência instrumental e a valência semiótica estão associadas, em uma dada praxeologia, como a frente e o verso de uma folha (Perrin-Glorian; Bosch, 2013). Dizer que um ostensivo tem uma valência instrumental, o que significa que ele permite agir, trabalhar. Dizer que tem uma valência semiótica significa que permite evocar outros sistemas de objetos (ostensivos e não ostensivos).

A noção de ostensivos permite localizar o discurso verbal no universo dos instrumentos materiais das praxeologias, ao lado de outros tipos de ostensivos (simbolismos, gráficos, gestos, objetos materiais), e destacar sua valência instrumental, geralmente apagada por sua (grande) valência semiótica (Perrin-Glorian; Bosch, 2013).

**b. Linguagem e instituições**

Na atividade matemática, a linguagem natural torna-se limitada e é aumentada por outros ostensivos (em particular escritos e gráficos) que a enriquecem e esclarecem (Duval, 1995). A “linguagem matemática” contém um número expressivo de ostensivos que são principalmente escritos, embora possam ser orais. No entanto, a manipulação desses ostensivos escritos é, por sua vez, acompanhada por novos discursos (e gestos) que permitem que eles sejam organizados e ajustados (Perrin-Glorian; Bosch, 2013).

As autoras asseveram que, em geral, a construção ou reconstrução de novas técnicas requer a mobilização de uma pluralidade de ostensivos pertencentes a diferentes registros. Quando as técnicas se tornam rotineiras, um grande número de ostensivos (na linguagem particular) desaparece ou se internaliza e só reaparece em caso de dificuldade ou variação significativa nas condições de implementação.

**c. Linguagem e matemática - Linguagem e praxeologias didáticas**

Comungamos com Perrin-Glorian e Bosch (2013) quando observam que a fala, como símbolos, gráficos ou gestos, compõe parte das ferramentas ostensivas da atividade matemática. Como tal, requerem condições específicas de distribuição, uso e manutenção. Acrescentam que devemos aprender a verbalizar escritos simbólicos para poder comentá-los e organizá-los; usar, escolher ou inventar as palavras apropriadas; produzir discursos específicos; articular os ostensivos dos diversos registros; reduzir e restaurar a espessura ostensiva da praxeologia etc.

A organização das praxeologias matemáticas e das praxeologias didáticas requer que elas atendam a condições que podem ser específicas da disciplina ou genéricas. Estas últimas decorrem da organização das atividades de ensino e aprendizagem na escola, dos papéis atribuídos à escola na sociedade e até mesmo da forma como cada civilização conceitua as pessoas na sociedade. As condições que são impostas aos níveis de codeterminação didática, ao mesmo tempo que possibilitam o desenvolvimento de determinadas atividades, restringem o universo de ações possíveis.

Perrin-Glorian e Bosch (2013) asseveram que a linguagem cotidiana tem um papel especial, graças ao seu grande poder evocativo, significante, plástico, metafórico, de facilitar a transição de uma instituição (ou seu equipamento praxeológico) para outra. Enquanto não ficamos no nível do trabalho ou da disciplina, a linguagem cotidiana é suficiente. As autoras alertam que a filiação, a submissão a uma instituição (disciplina ou tema de estudo) – ou a resistência a ingressar nela – também é percebida pela capacidade ou incapacidade do indivíduo de assumir o uso da “linguagem da instituição” (ou do tema de estudo).

**d. Linguagem e paradigma pedagógico**

O uso que é feito da linguagem em sala de aula pode revelar uma pedagogia escolar que privilegia a difusão praxeológica segundo o paradigma da “visita às obras”, em detrimento da sua apresentação funcional: privilegia-se a estrutura da obra no lugar de sua função (Perrin-Glorian; Bosch, 2013). A gestão comunitária da produção e recepção de novos ostensivos (linguagem ou simbólica) nem sempre é fácil neste paradigma.

As autoras enfatizam que, no contexto da TAD, os discursos da linguagem constituem um valioso material empírico. Para estudar as condições e as restrições que atuam na disseminação

das praxeologias, deve-se olhar para além da sala de aula, da atividade do aluno e das interações entre alunos e professor. É preciso explorar a noosfera e, além disso, o conhecimento acadêmico e as instituições que negligenciam a escola. A análise do discurso torna-se assim um importante instrumento de trabalho, com técnicas próprias.

## **Conclusões**

À luz do estudo do trabalho de Perrin-Glorian e Bosch (2013) e apoiando-nos nele, apresentamos alguns apontamentos que julgamos relevantes. Como havíamos dito, a linguagem está envolvida na atividade matemática, faz parte dela. Não é (apenas) um meio de acesso ao conhecimento matemático.

Destaca-se que ambas as teorias (TS e TAD) enfatizam o caráter instrumental da linguagem, integrando-a ao sistema ativado de ostensivos. Conforme apontado pelas autoras, não se pode separar a linguagem do resto dos componentes da atividade matemática, quer pensemos neles como conhecimentos/saberes (situações) ou como praxeologias. A construção de novos saberes/praxeologias envolve a construção de novas formas de dizer (e fazer), sem se reduzir a isso.

As autoras asseveram que, na TS, questionam-se a utilidade do conhecimento e as condições para seu surgimento. Esse conhecimento é inseparável da linguagem em que pode ser expresso, mas também se expressa por meio de ações, decisões, sem linguagem. A linguagem surge com o conhecimento, mas uma linguagem eficaz nem sempre surge por si mesma, daí a importância da dialética da formulação e o interesse em estabelecer situações de formulação quando o risco vale a pena.

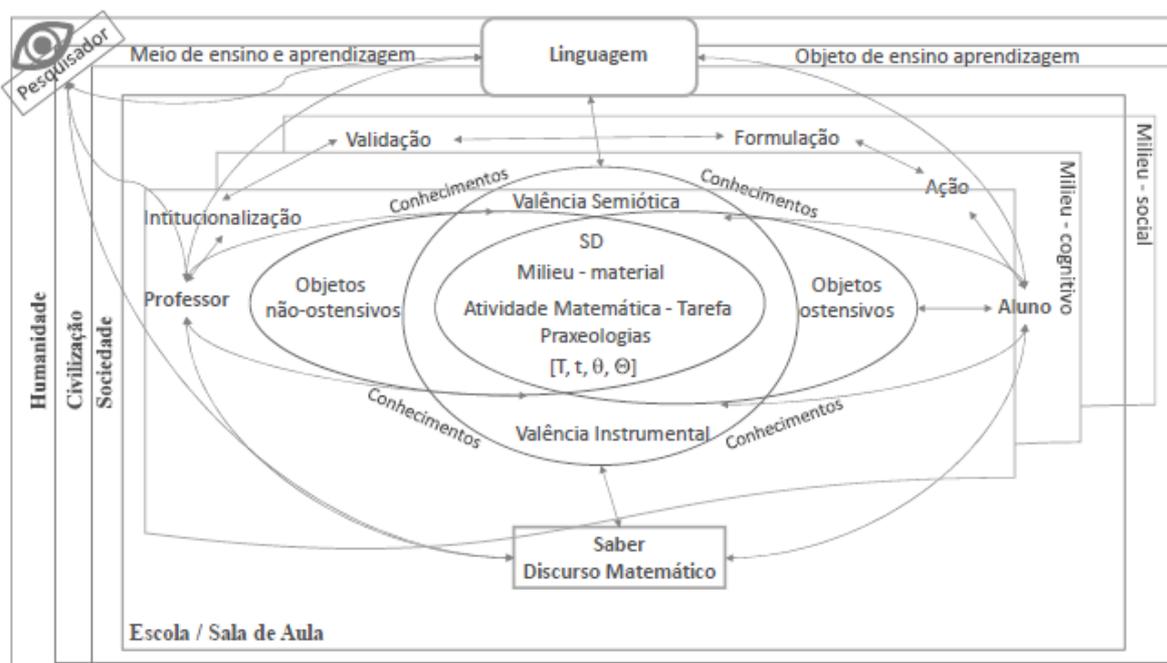
Observam que a linguagem também intervém no nível da relação didática; e é analisada em relação às funções didáticas que desempenha e em conexão com todos os componentes da situação, seja o meio ou as regras do jogo. A TS compõe a parte do contexto que, com a linguagem, é parte integrante da atividade matemática.

Com relação à TAD, Perrin-Glorian e Bosch (2013) asseveram que uma questão importante é o estudo da ecologia das praxeologias matemáticas e didáticas que permite evidenciar as condições e as restrições de seu surgimento, difusão, evolução, desaparecimento etc. A praxeologia instrumental da ecologia dos ostensivos constitui um elemento que leva em consideração o tratamento diferenciado dos ostensivos de diferentes registros. O paradigma da

visita de obras pode levar a “sacralizar” os ostensivos linguísticos mais emblemáticos da praxeologia e a favorecer sua valência semiótica sobre sua valência instrumental. Ter em conta essa valência instrumental requer o recurso a dispositivos apropriados para facilitar o “trabalho de linguagem” específico de cada disciplina.

Almouloud e Figueroa (2021, p. 278) apresentam um esquema sobre os aspectos da linguagem nas situações e nas instituições, e alertam que é imprescindível o olhar do pesquisador em didática da matemática sobre estes aspectos.

**Figura 2:** Esquema sobre a linguagem nas situações e instituições



Fonte: Almouloud; Figueroa, 2021, p. 278.

Os autores asseveram que a linguagem perpassa as situações, pois atua tanto como objeto de ensino e aprendizagem quanto como meio de ensino e aprendizagem. E, além disso, a linguagem na perspectiva da TS exerce um papel fundamental nas situações de ação, formulação, validação e institucionalização, as quais explicitam diversos elementos para análise do ponto de vista da pesquisa em educação matemática, no que se refere ao ensino e à aprendizagem. Nesse processo, os objetos ostensivos e não ostensivos estão acoplados na atividade matemática proposta a partir das praxeologias apresentadas, cujas valências semiótica e instrumental são reveladas por meio de aspectos dos diversos discursos característicos da linguagem presente em uma determinada instituição, dependendo das condições e das restrições, na perspectiva da TAD.

Perrin-Glorian e Bosch (2013) evidenciam a importância do equipamento praxeológico presente nas situações didáticas, que nos leva a olhar o saber de referência instituído e que é o resultado de um processo de transposição externa que revela as condições e restrições impostas pela noosfera. Esta visão traz à luz aspectos da linguagem presente nas praxeologias de uma determinada instituição e na comunicação daquele que exerce o papel de ensinar algo a alguém, cujo discurso pode ser o resultado das condições e das restrições de suas instituições de referência.

## Referências

ALMOULOUD, S. **Fundamentos da Didática da Matemática**. 2. ed. rev. ampl. Curitiba: Editora da UFPR, 2022. 344 p.

ALMOULOUD, S. A.; FIGUEROA, T. P. Metassíntese de pesquisas sobre o papel da linguagem em didática da matemática. *In*: RAUEN, F. J.; CARDOSO, M. C. ANDRADE FILHO, B. M. de; MORINI, L. B. M. (org.). **Linguagem e ensino de ciências e matemática: perspectivas de interfaces**, 2021. p. 260-293. Disponível em: <https://editora.realconhecer.com.br/2021/10/linguagem-e-ensino-de-ciencias-e.html>

BOSCH, M. ; CHEVALLARD, Y. La sensibilité de l'activité mathématique aux ostensifs. Objet d'étude et problématique. *In*: **Recherches en Didactique des Mathématiques**. Grenoble : La Pensée Sauvage-Éditions, v. 19, n. 1, p. 77-124, 1999.

BROUSSEAU, G. Fondements et méthodes de la Didactique des Mathématiques. **Recherches en Didactique des Mathématiques**, Grenoble: La Pensée Sauvage-Éditions, v.7, n. 2, p.33-115, 1986.

BROUSSEAU, G. Les stratégies de l'enseignant et les phénomènes typiques de l'activités didactiques. **Actes de l'École d'Été de Didactique des Mathématiques**, Saint-Sauves d'Avergne, p. 3-45, 1995.

BROUSSEAU, G. **La théorie des situations didactiques** – Le cours de Montréal, 1997. Disponível em : <http://guy-brousseau.com/1694/la-theorie-des-situations-didactiques-le-cours-de-montreal-1997/> Acesso em : 02 jan. 2021.

BUSSE, M. G. B.; MARIOTTI, M. A. Semiotic mediation in the mathematics classroom - Artifacts and signs after a Vygotskian perspective. *In*: ENGLISH, L. D. et al. **Handbook of international research in mathematics education**. New York: 2008. p. 746-783.

CHEVALLARD, Y. Concepts fondamentaux de la didactique : perspectives apportées par une approche anthropologique. **Recherches en Didactique des Mathématiques**. Grenoble : La Pensée Sauvage, v. 12.1, p.73-112, 1992.

CHEVALLARD, Y. L'analyse des pratiques enseignantes en théorie anthropologique du didactique. **Recherches en Didactique des Mathématiques**. Grenoble: La Pensée Sauvage-Éditions, v. 19, n.2, p.221-265,1999.

CHEVALLARD, Y. Organiser l'étude. 1. Structures & Fonctions. **Actes de la 11<sup>e</sup> École d'Été de Didactique des Mathématiques**. France: La Pensée Sauvage, 2002.

DUVAL, R. **Sémiosis et pensée humaine**. Berne: Peter Lang, 1995.

LABORDE, C. **Langue naturelle et écriture symbolique. Deux codes en interaction dans l'enseignement mathématique**. Thèse d'État, Grenoble, Université Joseph Fourier, France, 1982.

PERRIN-GLORIAN, M.-J. Théorie des situations didactiques : naissance, développement, perspectives. *In*: ARTIGUE, M. *et al.* (org.) *Vingt ans de didactique des mathématiques en France*. **Recherches en Didactiques des Mathématiques**. Grenoble: La Pensée Sauvage-Editions, 1994. p.94-147.

PERRIN-GLORIAN, M.-J.; BOSCH, M. Le langage dans les situations et les institutions. *In*: BRONNER, A. *et al.* (ed.), Grenoble: La Pensée Sauvage Édition, 2013. p. 267-302.

SILVA, M. J. F. da. **Investigando saberes de professoras de Ensino Fundamental com enfoque em números fracionários para quinta série**. Tese (Doutorado) – Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática, PUC-SP, 2005. Disponível em: <https://sapientia.pucsp.br/handle/handle/10923> Acesso em: 30 maio 2017.

VERGNAUD, G. La théorie des champs conceptuels. **Recherches en Didactique des Mathématiques**, Grenoble: La Pensée Sauvage. v. 10, n. 2-3, p.133-170, 1990.