

## PRAXELOGIAS MATEMÁTICAS A PARTIR DE SITUAÇÕES DIDÁTICAS PROPOSTAS POR MEIO DE MÍDIAS DIGITAIS

Josélia França de Holanda Cavalcanti<sup>1</sup>  
Edmo Fernandes Carvalho<sup>2</sup>  
Luiz Márcio Santos Farias<sup>3</sup>

### Resumo

A Didática da Matemática, vertente da Educação Matemática, tem investido na elaboração de teorias compatíveis com a especificidade do saber matemático escolar, tanto em nível teórico, como experimental da prática docente. Por este motivo, as referências teóricas da didática da matemática constituem fontes necessárias para pesquisas que visam fundamentar, compreender e interpretar os fenômenos do ensino e aprendizagem. Neste artigo, dá-se atenção à teoria das situações didáticas, por permitir a realização de estudos de objetos matemáticos, tais como volume de poliedros, a partir de mídias digitais. É um trabalho sobre as praxeologias matemáticas de um docente e de alunos do 9º ano de uma escola municipal da região metropolitana de Salvador, Bahia, parte integrante de investigações no âmbito da Teoria Antropológica do Didático, desenvolvidas no Núcleo Interdisciplinar de Pesquisa, Ensino, Didática das ciências, Matemática e Tecnologias – NIPEDICMT.

**Palavras-chave:** Mídias digitais; Teoria das situações; praxeologia matemática, Teoria Antropológica do Didático.

### 1. Introdução

A presente proposta é um recorte de uma investigação sobre estudo das situações didáticas e da atividade matemática no âmbito da Teoria Antropológica do Didático (denominaremos a partir daqui TAD), desenvolvida no Núcleo Interdisciplinar de Pesquisa, Ensino, Didática das Ciências, Matemática e Tecnologias – NIPEDICMT/UFBA. A mesma surge da necessidade de apresentar o conhecimento matemático sobre o cálculo de volumes de poliedros, de forma diferente do método comumente utilizado, visto que os alunos apresentam dificuldades nesse ramo da matemática, visando a construção de praxeologias matemáticas ou

<sup>1</sup> Professora do Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia da Bahia –IFBA. Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Ensino, Filosofia e História das Ciências (PPGEFHC – UFBA/UEFS) Professor de Circuitos Elétricos.

<sup>2</sup> Professor substituto do Departamento de Ciências Exatas -UEFS. Doutorando do Programa de Pós-Graduação em Ensino, Filosofia e História das Ciências (PPGEFHC – UFBA/UEFS). E-mail: edmof@ig.com.br.

<sup>3</sup> Professor Adjunto do Bacharelado Interdisciplinar – BI/ IHAC – UFBA. Coordenador do Programa de Pós-Graduação em Ensino, Filosofia e História das Ciências (PPEFHC- UFBA/UEFS). E-mail: lmsfarias@ufba.br

mesmo reconstrução das construídas historicamente e institucionalizadas na escola pesquisada.

Convém ressaltar, que a discussão sobre o uso de celulares e tablets na sala de aula vem ganhando espaço entre os temas emergentes no âmbito educacional. E observando o aumento crescente desses aparelhos na sala de aula, surgiram algumas indagações acerca do uso desses recursos no ensino de objetos matemáticos, cuja aprendizagem tem se mostrado problemática.

Baseamo-nos nos relatórios de avaliações de larga escala, como o PISA (Programa de avaliação internacional de estudantes), como indicadores dessa situação problemática. No último relatório publicado, o Brasil encontra-se no nível 1 da escala de proficiência, indicando que os estudantes são capazes de responder a questões definidas com clareza, que envolvem contextos conhecidos, nas quais todas as informações relevantes estão presentes. Conseguem identificar informações e executar procedimentos rotineiros de acordo com instruções diretas em situações explícitas. São capazes de executar ações óbvias e dar continuidade imediata ao estímulo dado, conforme relatório do Pisa, resultados brasileiros (OECD, 2014).

Por conseguinte, questionamo-nos, por exemplo, sobre o papel do uso de recursos tecnológicos e de mídias digitais, a exemplo da webquest, no desenho da prática de estudantes e professores de matemática no estudo do objeto matemático volume de prismas. Além disso, nos interessa saber como desenvolver praxeologias matemáticas de estudantes para o estudo do objeto matemático em jogo.

A percepção da atenção dada aos celulares, por meio do qual os alunos acessavam a internet durante as aulas, em especial as redes sociais, contribuiu para a definição da proposta de utilizar o ambiente educacional webquest na aula, em que o aluno pudesse de forma criativa e dinâmica compreender o saber matemático, correlacionando esse tema a outras áreas do conhecimento, constituindo uma situação didática para o ensino do objeto matemático volume de prismas.

A webquest é uma metodologia que foi proposta na San Diego State University (EUA), em 1995, e vem sendo aos poucos difundida na área educacional. Dessa forma, pretendendo utilizar mídias digitais nas aulas de matemática, visando melhorar a compreensão

dos alunos no conteúdo geometria, supomos que a experiência poderia ser mais interessante se relacionada à teoria das situações didáticas de Brousseau (1986).

Para realização da tarefa, foi realizado um levantamento de temas matemáticos abordados das atividades existentes na webquest. Dentre as encontradas, foi escolhida “A geometria das abelhas”, que traz como elementos principais as noções relacionadas a poliedros, a partir de características já conhecidas de três polígonos regulares, bem como atividades das abelhas no armazenamento do mel.

Ademais, o presente trabalho caracteriza-se como um relato da experiência do uso da webquest nas aulas de matemática para o ensino do objeto “volume de um poliedro”, cujo objetivo foi propiciar ao estudante, autonomia na construção do próprio conhecimento, por meio das situações didáticas (BROUSSEAU, 1986) e analisar as praxeologias matemáticas construídas na realização dessa atividade.

## 2. As situações didáticas

Para tratarmos das situações didáticas, que constituem uma das noções da didática da matemática, recorreremos à teoria proposta por Brousseau, que auxiliou o planejamento da atividade desenvolvida com alunos do 9º ano do Ensino Fundamental, proposta na webquest. Para Brousseau existem condições necessárias para propor um projeto científico de construção de modelos de situações. A partir disso, foi estabelecida a seguinte concepção de situações: A situação era, portanto, o contexto que cercava o aluno, projetado e manipulado pelo professor, que a considerava uma ferramenta. Posteriormente, identificamos como situações matemáticas todas àquelas que levam o aluno a uma atividade matemática sem a intervenção do professor. Reservamos o termo situações didáticas para modelos que descrevam as atividades do professor e do aluno (BROUSSEAU, 2011, p. 20).

Brousseau (1986) propôs ao estudante um papel de pesquisador, que testa conjecturas, formula hipóteses, propõe provas e demonstrações, constrói teorias, etc. Enfim, socializa resultados, com uma mediação do professor que tem o papel de criar situações favoráveis para que o aluno aja sobre a informação, transformando-a em conhecimento.

Nessa teoria, aparece também a noção do "milieu", conceito de fundamental importância que significa meio, não sendo este apenas de caráter material. Desse modo, o

meio é tudo que interage com o aluno, desafiando-o a encontrar respostas das situações-problema. Cabe ao professor localizar e conhecer o meio em que o estudante está inserido, construindo situações de acordo com a sua realidade social, objetivando aproximar o aluno do saber, ao mesmo tempo em que instiga o estudante a atentar para a sua realidade.

Considerando as reflexões de Henriques, Attie e Farias (2007), pode-se dizer que uma situação didática é formada pela multiplicidade nas relações estabelecidas entre professor, estudante e saber, formando um triângulo didático. Sua finalidade é desenvolver atividades voltadas para o ensino e aprendizagem de um conteúdo específico, como um jogo de regras, como o aplicado nesta investigação. Esses são os elementos fundamentais para a existência de uma situação didática e na falta de um deles, a situação pode ser compreendida apenas como uma situação de estudo.

Entretanto, apenas esses elementos são insuficientes para compreender uma situação didática, sendo necessários outros elementos como: a epistemologia do professor na relação com o saber como recursos didáticos; o resultado do jogo na interação entre o estudante com seus colegas e com o professor; e a relação do estudante com o saber, que é observado na *devolução*, que pode ser classificado como uma etapa da situação didática. Segundo Freitas (2002): “[...] o professor deve efetuar não a simples comunicação de um conhecimento, mas a devolução de um bom problema [...]” (p.68), o que significa o aceite do aluno na busca da solução do jogo, conforme a teoria de Brousseau (1996).

Ao conceber um problema, o professor estará interagindo com o saber. Esse tipo de aplicação torna o triângulo mais compreensível, principalmente quando são observadas as relações na construção das estratégias levantadas pelos alunos. Brousseau (1996), analisa as relações existentes entre as atividades de ensino com as inúmeras possibilidades de uso do saber matemático classificando as situações didáticas em quatro etapas: *ação*; *formulação*; *validação*; e *de institucionalização*. Brousseau ainda afirma: “A ação e posteriormente, a formulação, a validação cultural e a institucionalização parecem constituir uma ordem razoável para construção dos saberes” (BROUSSEAU, 2011, p.26).

### 3 Praxeologias Matemáticas

Para melhor guiarmos nossas análises, nos reportamos a Teoria Antropológica do Didático (CHEVALLARD,1999) que estuda o homem diante de um saber matemático, e de modo mais específico, perante situações matemáticas. O termo “antropológico” refere-se ao fato de Chevallard, propor que a TAD situa a atividade matemática bem como o estudo da matemática, dentro do conjunto de atividades humanas e de instituições sociais. Nesse contexto uma instituição (I) é um dispositivo social, que pode ter uma extensão reduzida no espaço social, que permite a seus sujeitos, maneiras próprias de fazer e de pensar.

No âmbito da TAD, cada saber, é saber de pelo menos uma instituição, podendo viver em instituições distintas, mas que para viver numa certa instituição precisa submeter-se a determinadas imposições, o que o conduz a ser transformado.

Diante de tal pensamento, compreendemos a praxeologia ou organização praxeológica como a realização de um certo tipo de tarefa  $T$ , que pertence a um conjunto de tarefas do mesmo tipo  $T$ , por meio de uma técnica  $\tau$ , justificada por um discurso racional composto por uma tecnologia  $\theta$ , e por uma teoria  $\Theta$ , que representa a justificativa da tecnologia. Com efeito, a praxeologia matemática, representa a realização de uma atividade matemática por um sujeito numa determinada instituição, que podemos representar pelo conjunto completo  $[T, \tau, \theta, \Theta]$  que representa dois distintos blocos, o do saber-fazer e tecnológico-teórico, que justificam as práticas matemáticas institucionais.

Dessa forma, no presente estudo empreendemos a análise praxeológica da atividade matemática dos sujeitos de uma determinada instituição (turma de 9º ano), compreendendo as relações do professor e dos estudantes como o saber volume de um prisma de base hexagonal, o que de certa forma vai evidenciar como vive esse saber nessa instituição, revelando possivelmente algumas restrições nesse processo.

### 3. Resultados e discussão

O objetivo da atividade foi auxiliar os alunos na compreensão, a partir do problema apresentado, da noção de volume dos poliedros, em especial, o volume do prisma de base hexagonal. A atividade consiste em acessar a webquest pela internet, fazer a leitura das instruções nela contida e definir as funções de cada aluno no grupo. As funções são executor das tarefas, investigador, responsável por propor estratégias para a solução do problema,

apresentador da solução para a classe e um líder. Esse último deve ser o responsável por motivar o grupo, bem como fazer modificações na estrutura da divisão das funções.

No entanto, os membros do grupo podem participar de todas as etapas da atividade. Num universo de 13 turmas do turno matutino, a atividade foi desenvolvida com uma turma do 9º ano do Ensino Fundamental, de uma escola do município de Camaçari-Bahia. A escolha dessa classe deveu-se ao número de alunos frequentando, 28 ao todo, facilitando assim o processo, devido às limitações físicas do laboratório de informática da escola e da necessidade de observar as etapas de desenvolvimento da atividade.

A atividade “A geometria das abelhas” foi explicada para a turma, e os alunos deveriam começá-la pelo desenho de polígonos de três, quatro e seis lados iguais, para depois fazerem os cálculos de perímetros e de áreas desses polígonos. Por último, os alunos deveriam responder as questões, cuja finalidade era chegar ao volume do prisma e saber sobre os alvéolos dos favos de mel, se eles são hexagonais mesmo.

Na atividade “A geometria das abelhas”, percebemos o aceite dos estudantes, na medida em que iniciaram o processo de resolução da tarefa proposta, composta de três questões propostas na webquest: Qual desses polígonos possui o mesmo formato dos alvéolos onde as abelhas guardam o mel? Porque os alvéolos têm um formato de um hexágono? E as abelhas fizeram a melhor escolha com relação ao formato dos alvéolos? Primeiro fizeram os desenhos dos polígonos solicitados, sob a responsabilidade do executor e do investigador. Depois começaram a supor caminhos para a resolução do problema apresentado. Surgiram então algumas sugestões para resolver o problema, como mostra o fragmento a seguir, retirado da transcrição do diálogo ocorrido durante a aplicação da atividade, que apresentamos como recorte do desenvolvimento da atividade na turma:

*Professor – Qual é a pergunta?*

*Professor – O que está sendo solicitado?*

*Estudante I – Qual figura foi escolhida pelas abelhas.*

*Professor – E o que vocês acham?*

*Estudante II – Parece um círculo!*

*Estudante III – Eu fiz essa figura que parece com o “lugar” onde as abelhas colocam o mel.*

*Professor – Como se chama essa figura? Você já fez algumas figuras iguais umas juntas das outras!*

O Estudante III tinha feito um mosaico com hexágonos, ainda que não o tenha classificado com tal nomenclatura. A técnica  $\tau_1$  utilizada por esse estudante consistiu em desenhar alguns hexágonos simulando um alvéolo. Entretanto o bloco tecnológico-teórico na praxeologia matemática desse estudante, bem como dos demais do mesmo grupo, não foi explicitado, havia dificuldade em dizer o nome da figura e um discurso que justificasse a técnica utilizada. Quanto as fases do desenvolvimento de uma situação, as tentativas dos estudantes sem, no entanto, terem tentado explicitar os argumentos utilizados na sua elaboração, caracterizou a situação de ação proposta por Brousseau:

Em geral, adota-se uma estratégia descartando intuitivamente ou racionalmente, uma anterior. Submetida à experiência, a nova estratégia pode ser aceita ou não, conforme apreciação que o aluno faça de sua eficácia. A sucessão de situações de ação constitui o processo pelo qual o aluno vai aprender um método de resolução de um problema. (BROUSSEAU, 2011, p.22).

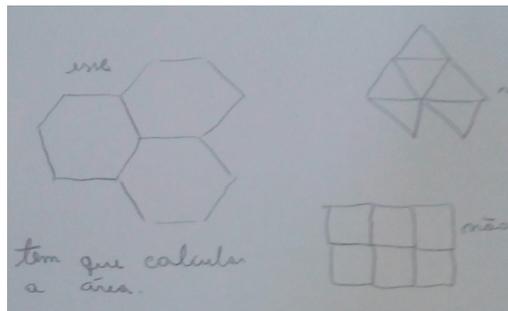


Figura 1 – desenho do alvéolo das abelhas por um estudante (E III).

A fase de formulação foi visualizada na atividade, no momento em que os estudantes chegaram à conclusão de que o formato do alvéolo era hexagonal, mas nesse caso foi necessário a intervenção do professor. Para a referida atividade, os estudantes tinham a disposição computadores com acesso à internet. Os alunos discutiram as estratégias para a resolução do problema e com a mediação do professor já comparavam o hexágono com a base do prisma hexagonal. O objeto matemático, volume de um prisma, não era estudado normalmente nesse ano de escolaridade, apesar da indicação no PCN do “Cálculo do volume de alguns prismas retos e composições desses” (BRASIL, 1998, P. 89).

Todavia, existe uma tentativa da instituição de onde são os referidos sujeitos, de trabalhar esse objeto matemático, no primeiro bimestre letivo, após o estudo das propriedades gerais dos sólidos geométricos e corpos redondos, configurando um trabalho voltado para dois

eixos matemáticos Espaço e forma e Grandezas e medidas. Entretanto não há um aprofundamento do estudo do objeto matemático em jogo, o que implica nas dificuldades dos estudantes em elaborarem estratégias consistentes para resolução.

A validação pôde ser visualizada no momento das discussões durante a atividade, quando surgiu a ideia de utilizar o cálculo do volume para confirmar suas suposições, como pode ser verificado no fragmento abaixo:

*Professor – Por que podemos afirmar que o prisma de base hexagonal foi uma escolha correta das abelhas? Como poderemos provar isto?*

*Estudante IV- É porque essa figura tem mais lados.*

*Estudante III – Calculando quanto mel essa “figura” comporta e fazer o mesmo com as outras.*

Nesse caso, utilizaram a internet ou o livro didático para auxiliar na busca de um esquema para realizar os cálculos dos volumes de três prismas: de base triangular, quadrangular e hexagonal. Nessa situação de validação, as interações ocorridas na formulação ainda acontecem, mas agora perpassando uma teoria, inserida com o objetivo de validar os modelos e estratégias criadas para resolver o problema. Espera-se, dessa forma a utilização de uma linguagem matemática mais apropriada. Desse modo, no âmbito da análise praxeológica, nessa fase da situação didática, configura-se uma gênese do momento didático tecnológico-teórico (BOSCH, GASCÓN, 2010), que vem justificar as técnicas apresentadas pelos estudantes.

A institucionalização (BROUSSEAU, 2011) caracterizou-se na aplicação da atividade pela formalização, feita pelo professor, das ideias formuladas e validadas pelos alunos nas três fases anteriores. Após a validação por meio do cálculo do volume, foram explanadas as ideias suscitadas nas discussões dos alunos, e concluímos ressaltando que o cálculo do volume dos três prismas era um dos caminhos que garantiriam a solução do problema proposto. Fato que pode ser verificado a partir do fragmento a seguir:

*Professor – Todos conseguiram realizar os cálculos?*

*Estudantes – (Alguns disseram que sim outros disseram que não)*

*Professor – Vamos observar algo aqui no quadro!*

*Estudantes – Tem gente que não terminou (disseram alguns)*

*Professor – Mesmo quem não terminou. Olhem todos...*

Desse modo o professor mostrou o cálculo com medidas propostas na webquest e um cartaz com uma imagem de um alvéolo e três mosaicos, um com quadrados, outro com triângulos equiláteros e o último com hexágonos.

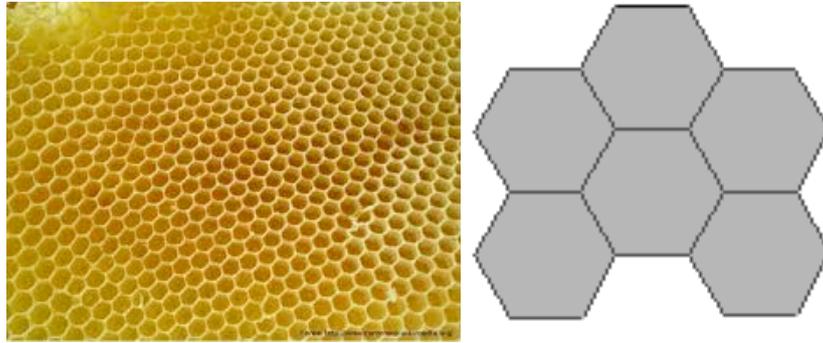


Figura 2 – Institucionalização - Comparação de alvéolo com hexágonos  
Fontes: [www.matematica.seed.parana.gov.br/](http://www.matematica.seed.parana.gov.br/) [bi.gave.min-edu.pt](http://bi.gave.min-edu.pt)

*Professor – O que vocês perceberam? Observando o cartaz e os cálculos?*

*Estudante III – Que o prisma hexagonal tem o maior volume.*

*Professor – Todos concordam?*

*Estudantes – (A maior parte da turma respondeu que sim).*

*Professor – Ok. O que mais vocês observam com relação ao cartaz?*

*Estudante V – na “foto” do alvéolo não tem espaços livres...*

*Professor – Então qualquer modelo de prisma serviria para as abelhas armazenarem o mel?*

*Estudante II – Sim.*

*Estudante III – Não. O “prisma hexagonal” tem o maior volume.*

*Professor – Todos concordam?*

*Estudantes – Sim (respondeu a maioria).*

Ao final da atividade, era necessário reforçar, de forma dialogada, a intenção pedagógica da proposta, a qual foi calcular e analisar os erros, que eventualmente surgiram no desenvolvimento da atividade.

A praxeologia matemática institucionalizada pelo professor, o que não garante que foi aprendida pelos estudantes, segue um modelo epistemológico geral da atividade matemática. Desse modo o professor, apresenta uma técnica  $\tau_01$ , aquela baseada em manuais escolares, incluindo aquele adotado pelo professor como referência para seu trabalho. Ressaltamos que, no livro didático utilizado nesse ano de escolaridade, não são aprestadas situações para aquisição de conhecimentos sobre o cálculo de volume de nenhum prisma, ou outros sólidos geométricos, sendo possível encontrarmos apenas indicações do cálculo de área de polígonos regulares.

Para essa fase da situação, o desenvolvimento da praxeologia matemática do professor, consistia em definir o volume dos sólidos, estabelecendo uma medida para aresta, e em relação a base, as medidas dos lados do polígono regular, de forma que só variasse este último. O professor (P), definiu como altura a medida igual a 2 cm. Apresentaremos aqui somente a técnica que P apresenta aos alunos na institucionalização para o cálculo do volume do prisma de base hexagonal, que é a forma mais econômica que as abelhas encontraram para depositar o mel, economizando cera e guardando maior volume de mel:

A técnica apresentada pelo professor, representada por  $\tau_01$ , consiste em calcular a área da base (hexágono regular), identificar a medida das arestas e por fim calcular o volume. Mas o que é descrito de forma simplificada, envolve uma série de propriedades e de outras ferramentas do bloco tecnológico-teórico, se o objetivo da realização da atividade for um trabalho que se distancie da prática de memorização de fórmulas.

Compondo o bloco tecnológico-teórico estão as propriedades do prisma específico, o de base hexagonal. Reconhecer que este tem a base formada por um polígono hexagonal, que para calcular sua área (área da base) é necessário identificar seis triângulos equiláteros. Somente no cálculo da área da base do referido prisma, surgem algumas questões pertinentes a organização didática do docente, que Bosch e Gascón (2009) chamaram de problemas docentes, que são questões formuladas pelo professor acerca do saber a ser ensinado, ou da forma como pode efetivar o ensino desse. As outras questões podem partir dos estudantes, à medida que não compreendem como surge o número  $\sqrt{3}$  na fórmula utilizada para o cálculo da área do triângulo equilátero, ou mesmo, porque surge o número 4 no denominador dessa expressão, se costumam calcular a área de um triângulo com outra expressão  $A_{\Delta} = \frac{b \cdot h}{2}$ , (onde b é a base e h a altura do triângulo) em que o denominador é igual a 2? Essas são questões pendentes de um trabalho aprofundado do bloco tecnológico-teórico, constituindo um momento didático importante no trabalho de trazer sentido a praxeologia matemática praticada numa instituição. A área da base foi então apresentada na resolução dessa tarefa da seguinte maneira:  $AB = 6 \cdot \frac{a^2 \cdot \sqrt{3}}{4}$  e o volume representado pela expressão:  $V = AB \cdot h$ .

### Considerações Finais

A teoria das situações didáticas de Brousseau (1986) permite uma importante contribuição na condução de propostas metodológicas para as aulas de matemática. As noções apresentadas nessa teoria enriquecem o trabalho didático, à medida que possibilitam uma transformação do saber matemático em conhecimento para o estudante.

Trabalhar com mídias digitais nas aulas de matemática, relaciona-se com essa proposta de situações didáticas, colocando o aluno frente a situações-problema, o que requer, desde que bem elaborada, uma postura investigativa e criativa. Nesse modelo, espera-se que a interação do aluno com o meio, proporcione o conhecimento ao estudante, precisando do olhar atento do professor no planejamento das situações propostas, para os possíveis componentes do meio didático, a saber: cognitivo, material e social (PERRIN-GLORIAN, 1998).

Por outro lado, ao analisar as praxeologias construídas por professores e estudantes na instituição escola, ressalta-se o predomínio de uso de técnicas que predominam o estudo da matemática, normalmente, relacionadas ao livro didático adotado nessa instituição. As situações didáticas propostas, não permitem um trabalho de exploração de diferentes estratégias (vistas como técnicas em nossa análise no âmbito da TAD), mas a forma como se conduz a fase de institucionalização nessa situação na aula, não explora a riqueza desse momento didático de trabalho com distintas técnicas, que precisam ser ratificadas ou retificadas pelo professor.

Por último, a teoria das situações didáticas não propõe apenas uma metodologia pautada na resolução de problemas, mas também outra visão sobre o erro, uma vez que esse faz parte do processo de aprendizagem do aluno e isso pode ser reforçado pela exploração de novas estratégias para solucionar as situações propostas, em que aquelas estratégias retificadas também contribuem para o desenvolvimento da atividade matemática dos sujeitos da instituição.

## Referências

BOSCH, M.; GASCÓN, J. Aportaciones de la Teoría Antropológica de lo Didáctico a la formación del profesorado de matemáticas de secundaria. In: GONZÁLEZ, M. J.; GONZÁLEZ, M. T.; MURILLO, J. (Ed.). **Investigación en Educación Matemática XIII**, Santander: SEIEM, 2009. p. 89- 113.

BOSCH, M. GASCÓN, J. Fundamentación antropológica de las organizaciones didácticas: de los “talleres de prácticas Matemáticas” a los “recorridos de estudio e investigación”. IN: BRUNNER, A. et al.(Org.). **Diffuser les mathématiques (et les autres savoirs) comme outils de connaissance et d’action**. Montpellier: IUFM- Uzes, 2010.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: Matemática** / Secretaria de Educação Fundamental. Brasília : MEC / SEF, 1998.

BROUSSEAU, Guy. **Introdução ao estudo da teoria das situações didáticas**: conteúdos e métodos de ensino. Tradução de: Camila Borges. São Paulo: Ática, 2011.

\_\_\_\_\_. “Fondements et Méthodes de la Didactique des Mathématiques”. In: **Didactique des Mathématiques**, BRUN, J. (org.). Lausanne – Paris: Delachaux, 1996.

\_\_\_\_\_. Fondements et Méthodes de la Didactique des Mathématiques. **Recherches em Didactiques des Mathématiques**. Grenoble: La Pensée Sauvage-Éditions, v.7, n.2, pp.33-116, 1986.

CHEVALLARD, Y. L’analyse des pratiques enseignantes em théorie anthropologique du didactique. **Recherches em Didactiques des Mathématiques**. Grenoble: La Pensée Sauvage-Éditions, v.19.2, p.221-265, 1999.

FREITAS, José Luiz Magalhães. Situações Didáticas. In: MACHADO, S. D. A. **Educação Matemática: Uma Introdução**. São Paulo: EDUC, 2002. Cap. 3, p. 65-87.

HENRIQUES, A.; ATTIE, J. P.; FARIAS, L. M. S. Referências Teóricas da Didática Francesa. **Educação Matemática Pesquisa**, v. 9, p. 51-81, 2007.

OECD. **PISA 2012 Results: creative problem solving – Students’ skills in tackling real-life problems**. (Volume V), PISA, *OECD Publishing*, 2014.

PAIS, Luiz Carlos. **Didática da Matemática**: uma análise da influência francesa. 2.ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2002.

PERRIN-GLORIAN, M. J. Analyse d’un problème de fonctions em termes de milieu: structuration du milieu por l’élève et pour le maître. In: *Analyses des pratiques enseignantes et didactique des mathématiques*. **Actas de l’Université d’été – 4 – 11 juillet 1998**, La Rochelle – Charente Maritime, Edition Coordinée par: Robert Noirfalise – IREM de Clermont-Ferrand, p. 17-31, 1998.