



ISSN: 2175-5493

X COLÓQUIO DO MUSEU PEDAGÓGICO

28 a 30 de agosto de 2013

UTILIZAÇÃO DA WEBQUEST À LUZ DA TEORIA DAS SITUAÇÕES

Edmo Fernandes Carvalho*
(UESB)

Luiz Márcio Santos Farias**
(UESB)

RESUMO

A didática da matemática, vertente da educação matemática, tem investido na elaboração de teorias compatíveis com a especificidade educacional do saber, tanto em nível teórico, como experimental da prática pedagógica. 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, de Brousseau (1986), por ter permitido a realização de estudos de objetos matemáticos, tais como volume de poliedros, a partir da webquest. É um trabalho sobre a prática de um docente e de alunos do 9º ano de uma escola municipal de Camaçari, Bahia, parte integrante da pesquisa o *observatório de práticas*, desenvolvida no Laboratório de Integração e articulação entre pesquisas em Educação Matemática e Escola - LIAPEME.

PALAVRAS-CHAVE: Webquest. Teoria das situações. Situações didáticas.

INTRODUÇÃO

A presente proposta é parte integrante de uma pesquisa maior sobre o estudo de situações, desenvolvida no Laboratório de Integração e articulação entre pesquisas em Educação Matemática e Escola - LIAPEME. O mesmo surge da

*Licenciado em Matemática pela Universidade Católica do Salvador. Especialista em Metodologia do Ensino Pesquisa e Extensão em Educação (UNEB). Professor de matemática SEC-BA e SEDUC-Camaçari. Pesquisador do Laboratório de Integração e Articulação entre Pesquisas em Educação Matemática e Escola-LIAPEME, por meio do projeto Problemas em Educação Matemática-PROBEM.. E-mail: edmof@ig.com.br.

**Licenciado em Matemática. Professor Adjunto do curso de Licenciatura em Matemática da UEFS. Coordenador do LIAPEME e do Projeto PROBEM/UEFS. E-mail: lmsfarias@uefs.br



ISSN: 2175-5493

X COLÓQUIO DO MUSEU PEDAGÓGICO

28 a 30 de agosto de 2013

necessidade de apresentar o conhecimento matemático sobre o cálculo de volumes de poliedros, de forma diferente do método tradicional comumente utilizado, visto que os alunos apresentam dificuldades nesse ramo da matemática.

A partir dessa ideia, veio a indagação: de como trabalhar esse conteúdo de forma mais significativa e que envolvesse o aluno na atividade proposta? Foi percebendo a atenção dada aos celulares, por meio do qual os alunos acessavam a internet durante as aulas, em especial as redes sociais, que surgiu a 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.

A webquest é uma metodologia que foi proposta pelo professor [Bernie Dodge](#), da 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 tanto, foi feito 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.

Desse modo, o presente trabalho caracteriza-se como um relato da experiência do uso da webquest nas aulas de matemática sobre o tema “volume de um poliedro”, cujo objetivo foi propiciar ao estudante autonomia na construção do próprio conhecimento, à luz da teoria de situações didáticas de Brousseau (1986).



ISSN: 2175-5493

X COLÓQUIO DO MUSEU PEDAGÓGICO

28 a 30 de agosto de 2013

Para tratarmos das situações didáticas, que constituem uma das noções da didática da matemática francesa, recorreremos à teoria proposta por Brousseau, que serviu como pano de fundo para as discussões das situações observadas na atividade proposta na webquest.

Desde a juventude, Guy Brousseau esteve ligado às questões do ensino e aprendizagem da matemática. Estudou na escola normal e, mais tarde, cursou matemática na universidade de Bordeaux, quando propôs ao diretor do Centro Regional de Documentação Pedagógica, a criação de um Centro de Pesquisa do Ensino de Matemática, o que se concretizou com a ajuda de professores da universidade e da Escola Normal. Como consequência, fez diversas publicações sobre o ensino da matemática. Ao terminar a graduação, assumiu o cargo de assistente de matemática na própria universidade, devido a sua nítida competência e originalidade conceitual.

Na década de 70, na Universidade de Bordeaux, afirmou que existiam condições necessárias para propor um projeto científico de construção de modelos de situações, ainda não concebidas como didáticas. Foi nesse contexto que surgiram as primeiras ideias de situações.

Dessa forma ficava 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 aquelas 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).

Observa-se que Brousseau ao propor o conceito para a noção de situações estava ainda numa fase inicial, visto que em sua tese de doutorado do Estado, propõe outra concepção de situações na qual o papel do professor já era considerado, constituindo-se como situações didáticas.



ISSN: 2175-5493

X COLÓQUIO DO MUSEU PEDAGÓGICO

28 a 30 de agosto de 2013

A teoria proposta por Brousseau é uma teoria de aprendizagem que se opõem aos trabalhos de caráter formalista, característicos da Matemática Moderna, que se baseia nas teorias construtivistas, como as defendidas por Jean Piaget.

A ideia de Brousseau era propor um papel de pesquisador para o aluno, 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, numa tradução do francês para o português, significa meio. Desse modo, o meio é tudo que interage com o aluno, desafiando-o a encontrar respostas das situações problemas. 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.

Brousseau destaca ainda outros dois aspectos importantes nessa teoria, pois se refere à aprendizagem: Um é a aprendizagem por adaptação, caso em que o aluno sente a necessidade de adequar seu conhecimento a um determinado problema; e o outro é o fato representado por alguns momentos da aprendizagem, nos quais o aluno realiza seu trabalho de forma independente sem interferência direta do professor, o que foi classificado como situação adidática. Dos aspectos mencionados, as situações adidáticas representam o momento mais importante da aprendizagem, visto que se nessas situações o aluno se desempenha bem, fica representada sua síntese do conhecimento, sem o controle pedagógico explícito.

Para Brousseau (1996a) uma situação didática, ou situação matemática (D'AMORE, 2007), é um conjunto de intenções (implícitas ou explícitas) entre um aluno ou um grupo de estudantes, em um meio, e um

professor que deve proporcionar a esses alunos um saber matemático construído, ou seja, o estudante ao jogar, poderá desenvolver suas relações nas construções de suas estratégias, com a finalidade de se apropriar de um saber matemático já construído ou em vias de construção.

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 o SABER, que formam o triângulo didático, que pode ser visto na figura a seguir.

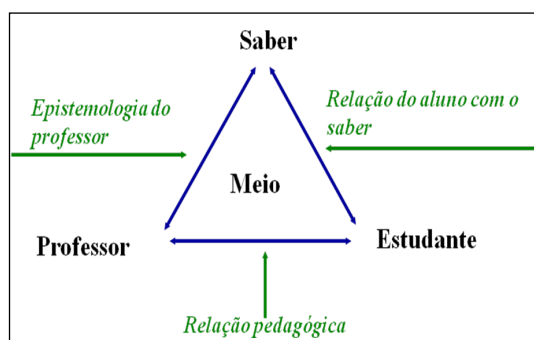


Figura 3 - Triângulo didático proposto por Guy Brousseau.

A finalidade deste triângulo é desenvolver atividades voltadas para o ensino e para a 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. Na falta de um deles, a situação didática 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 (1996a). Assim, feita a devolução, a situação proposta se converte no problema para o aluno.

Ao conceber um problema, o professor estará interagindo com o saber. Essa é uma situação clássica da aplicação da Teoria de Brousseau. Esse tipo de aplicação torna o triângulo mais compreensível, principalmente quando são observadas as relações na construção das estratégias levantadas pelos alunos. Em virtude disso, a apresentação e condução dos conteúdos matemáticos pelo professor são de extrema importância para que os alunos tenham possibilidades de relacionar o saber matemático com a sua realidade. Brousseau (1996a), 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).

O desenvolvimento de uma situação didática, quando ocorre a aprendizagem, desde que o professor não tenha controle direto nem interferência, são denominadas por Brousseau de adidáticas.

Essas situações adidáticas não podem ser resolvidas pelos alunos num primeiro instante, necessitando de atenção na mediação do professor, como afirma Brousseau:

Como o aluno não pode resolver, de pronto, qualquer situação adidática, o professor apresenta as que ele é capaz de solucionar. As situações adidáticas elaboradas com fins didáticos determinam o conhecimento transmitido em um determinado momento e o sentido particular que ele assumirá, em razão das restrições e deformações adicionados a situação fundamental (BROUSSEAU, 2011,p.28).

A elaboração de tais situações com fins didáticos merece um olhar mais atento, para que não se perca a essência desse tipo de situação. Podemos dizer ainda que as situações adidáticas caracterizam-se por momentos em que o trabalho do aluno é independente, o que não significa que ocorrerá a ausência do professor, mas uma redução significativa na sua mediação no processo de ensino aprendizagem.

Ação: o alunorealiza procedimentos imediatose toma decisões, com o objetivo de resolver problemas. Essa situação pode ainda ser exemplificada pelo fato de um aluno ter que buscar a solução para um problema, refletindo e simulando diversas tentativas, sem necessariamente explicitar os argumentos e mecanismos utilizados na sua elaboração.

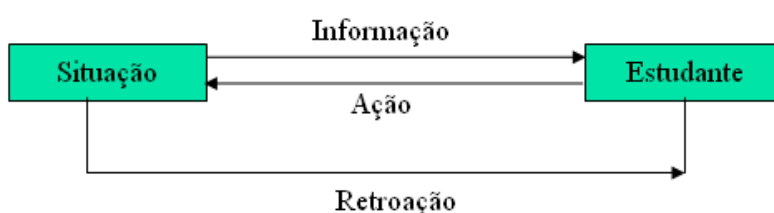


Figura 2 – Diagrama que representa a situação de ação.

Formulação:o conhecimento implícito é explicitado. O estudante utiliza alguns esquemas de natureza teórica na resolução do problema. Nesse momento ele desenvolverá a estratégia escolhida usando conceitos matemáticos.

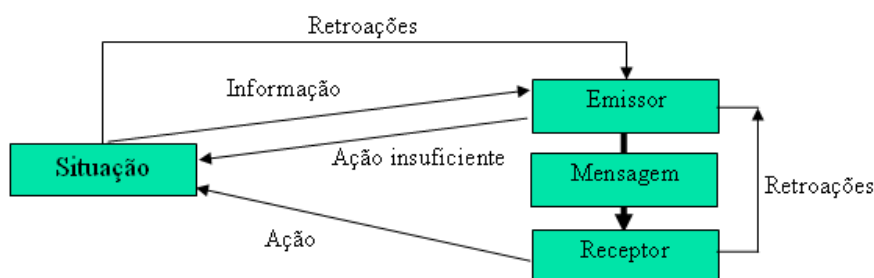


Figura 3 – Diagrama que representa a situação de formulação.

Validação: o saber elaborado pelo aluno passa a ser utilizado com finalidade essencialmente teórica. Ele utiliza mecanismos de provas matemáticas para verificar se sua estratégia será validada, comprovando a veracidade da estratégia escolhida em todos os casos de resoluções possíveis desse problema.

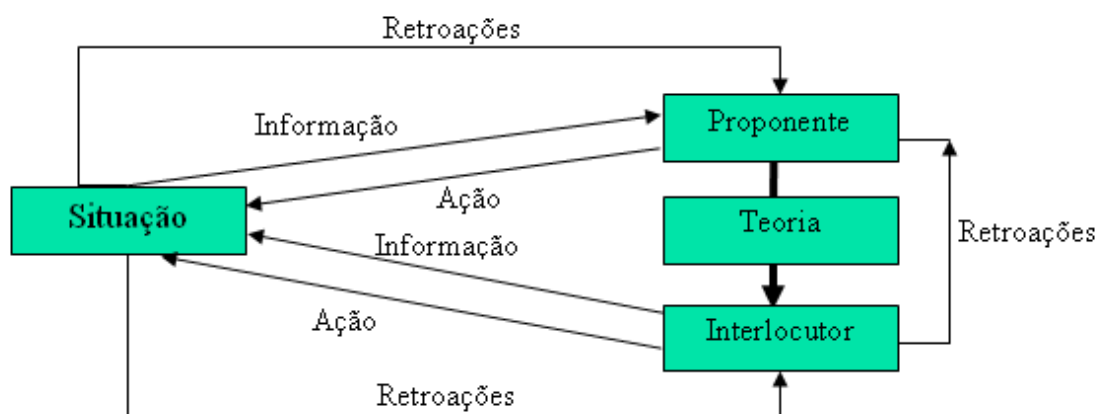


Figura 4 – Diagrama que representa a situação de validação.

Institucionalização: após a validação da estratégia pelo grupo, o professor deve institucionalizá-la, favorecendo a observação das relações aluno-meio-saber, apresentada na Figura 1, usando o jogo como objeto do meio. Esse processo permite converter o conhecimento de um estudante em um saber reutilizável, um conhecimento útil na sua vida.

O objetivo da atividade é fazer com que os alunos compreendam, a partir do problema apresentado, a 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. O aluno escolhido deve ser o executor das tarefas, o investigador, o responsável por propor estratégias para a solução do problema, o apresentador da solução para a classe e um líder. Esse aluno 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.



ISSN: 2175-5493

X COLÓQUIO DO MUSEU PEDAGÓGICO

28 a 30 de agosto de 2013

Num universo de 13 turmas, a atividade foi desenvolvida com uma turma do 9º ano do Ensino Fundamental, da Escola Municipal Denise Tavares, no 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 fazer os cálculos de perímetros e de áreas desses polígonos. Por último, os alunos devem 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”, os alunos aceitaram o desafio de responder as 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. Só 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:

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.*



ISSN: 2175-5493

X COLÓQUIO DO MUSEU PEDAGÓGICO

28 a 30 de agosto de 2013

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

O Estudante III tinha feito um mosaico com hexágonos, ainda que não o tenha classificado com tal nomenclatura. Isso facilitou o trabalho do restante da turma. As tentativas dos alunos sem, no entanto, terem tentado explicitar os argumentos utilizados na sua elaboração, caracterizou bem 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).

A fase de formulação foi visualizada na atividade, no momento em que todos os grupos chegaram à conclusão de que o formato do alvéolo era hexagonal. 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. Na verdade os alunos já haviam estudado alguns elementos dos poliedros em séries anteriores. Isso porque a Secretaria de Educação do Município de Camaçari trabalha com uma matriz unificada, que atende as necessidades da Prova Brasil, em queos conteúdos Poliedros e corpos redondos são trabalhados em todas as séries, mudando apenas o enfoque dado para cada ano/série.

A validação pôde ser vista 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?*

EstudanteIV- *É porque essa figura tem mais lados.*



ISSN: 2175-5493

X COLÓQUIO DO MUSEU PEDAGÓGICO

28 a 30 de agosto de 2013

Estudante III – *Calculando quanto mel esse prisma “comporta” e fazer o mesmo com os outros.*

Após a formulação os estudantes são estimulados a buscar mecanismos que possam comprovar a validade de suas estratégias. 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. Conforme a Figura 4, 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.

A institucionalização 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.

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).*



ISSN: 2175-5493

X COLÓQUIO DO MUSEU PEDAGÓGICO

28 a 30 de agosto de 2013

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

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

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

EstudanteII – *Sim.*

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

Professor – *Todos concordam?*

Estudantes – *Sim (respondeu a maioria).*

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

CONCLUSÕES

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

O trabalho com atividades da webquest 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, a mediação do professor é reduzida, valorizando a interação do aluno com o meio, caracterizando um modelo de situações didáticas no ensino da matemática.

Ressalta-se que as situações matemáticas permeiam a relação entre professores, alunos e o conhecimento matemático onde, sob o ponto de vista da teoria de Brousseau, o aluno deve ser considerado um pesquisador/investigador que participa ativamente do seu processo de aprendizagem.



ISSN: 2175-5493

X COLÓQUIO DO MUSEU PEDAGÓGICO

28 a 30 de agosto de 2013

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.

REFERÊNCIAS

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, v.7, n.2, pp.33-116. Grenoble, 1986.

D'AMORE, Bruno. **Epistemologia, Didática da Matemática e Práticas de Ensino**. In: Bolema, v. 20, n. 28, 2007. Tradução: Giovanni G. Nicósia. Disponível em: <<http://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/bolema/article/view/1537/1316>>. Acesso em 10 abr. 2013.

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.

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