

# SITUAÇÕES DIDÁTICAS NO DESENVOLVIMENTO DE ATIVIDADES NO ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA

Cleilson Coutinho da Silva<sup>1</sup>

Francisco Régis Vieira Alves<sup>2</sup>

**Resumo:** A presente pesquisa buscou investigar fatores relevantes na seleção de questões e/ou itens problematizáveis no aprendizado do aluno como instrumento potencializador no Ensino de Ciências e Matemática. A temática traz pontos preocupantes, haja vista que esse recurso metodológico em muitos casos tenha seu uso limitado a uma mera lista de exercícios desvinculada do cotidiano do aluno. Logo se levantou o questionamento de como esse recurso metodológico poderá contribuir no Ensino de Ciências e Matemática. Dessa forma, este trabalho teve como objetivo geral realizar um levantamento bibliográfico acerca da Teoria das Situações Didáticas como aporte didático capaz de contribuir com o ensino de Ciências e Matemática, considerando para tal, além de autores que versam sobre o tema, trabalhos acadêmicos como artigos, dissertações e teses. Como resultado, verificou-se que a utilização do aporte teórico que versa a respeito das Situações Didáticas, em questões problematizáveis como recurso didático é capaz de contribuir no Ensino de Ciências e Matemática quando aplicado ao contexto do aluno, envolvendo situações didáticas vivenciáveis e respeitando o arcabouço cognitivo do mesmo. Como resultado, verificou-se a necessidade de uma abordagem de fundamentação teórica e metodológica na seleção de questões ou itens problematizáveis a uma condição real de aplicação, a fim de oportunizar aos professores para que possam melhor explorar as potencialidades deste recurso metodológico. Ademais, espere-se, assim, possibilitar aos discentes a construção de significados, nas aulas de Ciências e Matemática, para novas aquisições cognitivas. Caso contrário, a utilização desse recurso metodológico como mera lista de exercícios muito provavelmente não oportunizará o uso de Situações Didáticas capaz de contribuir no Ensino de Ciências e Matemática.

**Palavras-chave:** Questões problematizáveis; Ensino de Ciências e Matemática; Situações Didáticas.

## DIDACTIC SITUATIONS IN THE DEVELOPMENT OF ACTIVITIES IN SCIENCE AND MATHEMATICS TEACHING

**Abstract:** The present research sought to investigate relevant factors in the selection of questions and/or problematizable items in student learning as a potentiating instrument in Science and Mathematics Teaching. The theme is worrying, since this methodological resource in many cases has its use limited to a mere list of exercises unrelated to the daily life of the student. Soon the question was raised as to how this methodological resource could

---

<sup>1</sup> Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PGECM) do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE). Professor da Secretaria de Educação Básica do Ceará (SEDUC) e da Rede Privada de Ensino. E-mail: coutinhoctm@hotmail.com

<sup>2</sup> Licenciado em Matemática – UFC, Mestre em Matemática – UFC, Doutor em Educação – UFC. Coordenador e docente do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática – PGECM/ IFCE. E-mail: fregis@ifce.edu.br

contribute in the Teaching of Sciences and Mathematics. In this way, this work had as general objective to make a bibliographical survey about the Theory of Didactic Situations as a didactic contribution able to contribute with the teaching of Sciences and Mathematics, considering for such, besides authors who deal with the subject, academic papers as articles, dissertations and theses. As a result, it was verified that the use of the theoretical contribution that relates to the Didactic Situations, in questions problematizable as didactic resource is able to contribute in the Teaching of Sciences and Mathematics when applied to the context of the student, involving didactic situations and respecting the cognitive framework of it. As a result, there was a need for a theoretical and methodological basis in the selection of questions or problematizable items to a real condition of application, in order to give teachers the opportunity to better exploit the potential of this methodological resource. In addition, it is hoped, therefore, to enable students to construct meanings, in Science and Mathematics classes, for new cognitive acquisitions. Otherwise, the use of this methodological resource as a mere list of exercises most likely will not allow the use of Didactic Situations capable of contributing in the Teaching of Sciences and Mathematics.

**Keywords:** Problematic Questions. Teaching Science and Mathematics. Didactic Situations.

## INTRODUÇÃO

Considerando o atual cenário imerso de inovações, em que grande parte das descobertas tecnológicas tem origem no Ensino de Ciências, faz-se necessário entender um novo contexto escolar em função da demanda de novos processos da cadeia produtiva. Assim, o desafio da escola vai muito além da reprodução conceitual, o professor como agente mediador do conhecimento terá que se apropriar de metodologias capazes de associar o Ensino de Ciências de forma que os alunos se engajem e se oportunizem a interagir mais ativamente na construção do seu aprendizado.

A situação ou problema escolhido pelo professor é uma parte essencial da situação mais ampla que segue: o mestre procura fazer a devolutiva ao aluno de uma situação a-didática que provoca nele a interação mais independente e mais fecunda possível. Para isso, ele comunica ou se abstém de comunicar, as heurísticas, etc. O docente está, portanto, comprometido com um jogo no sistema das interações entre o aluno e os problemas que lhe propõe. (BROUSSEAU, 1996, p. 50)

Consoando neste sentido em relação ao Ensino de Ciências, fomentando contribuições metodológicas, a própria Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB N° 9394/96), no artigo 35, traz como garantia “- o aprimoramento do educando como pessoa humana, incluindo a formação ética e o desenvolvimento da autonomia intelectual e o pensamento crítico” (BRASIL, 1996, p 14).

Azevedo (2008) comenta que quando o professor adota situações a-didáticas de ensino, ele seleciona situações que o aluno possa aceitar e que o levem a um comportamento

de agir, falar, refletir e evoluir por seu próprio movimento. Nessas situações não se espera que o professor forneça as respostas. Ele não intervém diretamente para que o aluno faça aquisição de conhecimentos esperados.

Delizoicov e Angotti (1990) enfocam a importância da problematização inicial, que liga o conteúdo com situações reais que os estudantes conhecem e presenciam, mas que nem sempre conseguem interpretar completa ou corretamente porque, provavelmente, não dispõem de conhecimentos suficientes. É nesse momento que o professor como agente e arquiteto da proposta de ensino faz a mediação sem intervir no processo.

O problema foi escolhido para fazê-lo adquirir um novo conhecimento, mas ele deve saber também que esse conhecimento é inerente justificado pela lógica interna da situação e que pode construí-lo sem usar razões didáticas. (BROUSSEAU, 1986, p.49)

De acordo com esse contexto, surge então uma questão: desenvolver uma atividade baseada nas teorias das Situações Didáticas contribui com a aprendizagem no Ensino de Ciências?

Portanto, o objeto de estudo deste trabalho teve como objetivo geral realizar um levantamento bibliográfico sobre as Teorias das situações Didáticas como um recurso metodológico capaz de promover interação e aprendizagem no Ensino de Ciências.

## **METODOLOGIA**

Quanto aos objetivos deste trabalho, realizou-se uma pesquisa bibliográfica. Segundo Marconi e Lakatos (2003), uma pesquisa bibliográfica abrange toda bibliografia já tornada pública em relação ao tema de estudo, desde publicação avulsas, boletins, jornais, revistas, livros, pesquisas, monografias, teses, etc. Realizou-se um levantamento bibliográfico que verse a respeito das teorias das Situações Didáticas como recurso metodológico, na intenção de contribuir no Ensino de Ciências tomando como referência principal o estudo de Brousseau.

## **APORTES TEÓRICOS**

No Ensino de Física na Educação Básica, pesquisas recentes apontam relevância na abordagem conceitual, porém esta não deve se limitar a uma relação unidirecional professor-aluno e, tão pouco, se apresentar de forma desvinculada a contextos aplicáveis, modelando assim um caráter de ciência pronta, acabada e imutável, (NARDI; ROSA, 2005).

Megid Neto e Pacheco (2001) comentam que, ao aplicarem uma pesquisa sobre o histórico do Ensino de Física no Brasil, constataram que, desde a introdução desta ciência como componente curricular, pontuais mudanças se verificaram na relação ensino-aprendizagem. De maneira geral, nota-se que dificilmente haverá convergência conceitual em conhecimento sem que se oportunize a problematização na estrutura da aprendizagem.

Azevedo (2008) em sua dissertação “Situações de ensino-aprendizagem” versa a esse respeito, pois quando uma pessoa quer ensinar a outra, ela prepara uma situação que compreende tanto o meio material, que são os objetos necessários como jogos, fichas, problemas, provas, experimentos, quanto o modo com que o aprendiz vai interagir com esses objetos, ou seja, as “regras do jogo”. Segundo a autora, o aluno vai aprender na medida em que a situação se desenvolve, de acordo com a interação do aluno com o material disponibilizado para que este busque a solução dos problemas, interagindo no processo, em que aquele que aprende manifesta conhecimento.

Compreende-se que a associação de situações problemas ao contexto dos estudantes oportuniza que os mesmos possam, com aquilo que já sabem, desenvolver novas competências para melhor interpretar o aprendido no seu próprio contexto. Consoante nesse sentido, Hewitt (2011) traz uma nota dedicada ao estudante em sua obra *Física Conceitual*, que não se pode se divertir em um jogo a menos que se conheça suas regras, seja ele um jogo de bola, computador ou simplesmente uma brincadeira. Da mesma forma, você não pode avaliar satisfatoriamente o que o cerca até que se tenha compreendido as leis da natureza.

Quando o estudante consegue manifestar a aquisição de conhecimento a partir de um problema gerador, fazendo uso daquilo que já se conhece, significando o que se aprende, ele está aprendendo significativamente (AUSUBEL, 2002). O autor aponta como recepção significativa quando se retém novos significados a partir da aula/material de aprendizagem oportunizados, ou seja, condiciona uma proposta potencialmente significativa à qualidade desse recurso para que haja retenção de novos significados no arcabouço cognitivo do estudante, levando-se em conta a predisposição do mesmo em se engajar nesse processo, haja vista sua bagagem cognitiva.

No Ensino Médio, a área deve, portanto, se comprometer, assim como as demais, com a formação dos jovens para o enfrentamento dos desafios da contemporaneidade, na direção da educação integral e da formação cidadã. Os estudantes, com maior vivência e maturidade, têm condições para aprofundar o exercício do pensamento crítico, realizar novas leituras do mundo, com base em modelos abstratos, e tomar decisões responsáveis,

éticas e consistentes na identificação e solução de situações-problema. (BRASIL, 2018)

Fica evidente a necessidade de se utilizar situações problematizáveis como recurso didático aplicável de forma introdutória de componentes curriculares/conteúdos na forma de questões ou itens elaborados e(ou) adaptados, respeitando para tal, etapas que sistematizam e validam o conhecimento científico a partir de uma Situação Didática previamente planejada. Caracterizando, assim, a condição de propor mediação de conhecimento entre os agentes comprometidos, no caso, o professor e aluno.

Brousseau (2008) comenta que o professor planeja e define um ponto de partida, podendo ser um problema que apresente características do que se pretende ensinar sobre determinado conteúdo, dissimulando o resultado esperado para que o aluno consiga desenvolver e(ou) adaptar caminhos. Ainda segundo o autor, de forma a contribuir com a qualidade do ensino, observou a sala de aula e, a partir desta, tipificou a princípio as situações em didáticas e a-didáticas.

Azevedo (2008) comenta que as situações didáticas se constituem a partir de um momento em que um agente como o professor, organiza uma situação em que se manifesta sua intenção de ensinar, ou seja, modificar ou fazer surgir conhecimento em outro agente, no caso, o aluno, permitindo que este possa empregar ações. Neste momento, provavelmente o aluno não busca resposta para um problema, mas uma resposta que se espera dele. A tarefa é executada pelo aluno porque o mesmo se reconhece nesse papel. Verifica-se que para essa situação o aluno não se apropria do problema, não há uma real motivação na solução do problema que fora proposto, na verdade, preocupa-se em responder o que lhe foi colocado.

Ainda segundo Azevedo, nas situações a-didáticas, a evolução do aluno não se dá pela ação de outro agente, não está submetida a intervenções porque o aluno sabe que

O problema foi escolhido para fazê-lo adquirir um novo conhecimento, mas ele deve saber também que esse conhecimento é inteiramente justificado pela lógica interna da situação e que pode construí-lo sem usar razões didáticas. (BROUSSEAU, 1996, p. 49)

Em relação a uma perspectiva construtiva, a intenção é que o aluno protagonize conhecimentos reformulando a partir do seu arcabouço cognitivo, ou seja, a partir dos seus conhecimentos prévios. Nesse sentido, as situações que melhor se adaptam a essas condições são as situações a-didáticas, haja vista que nesta acontece a apropriação do problema pelo aluno, que busca, por sua vez, solucionar no sentido de construir novos conhecimentos.

A partir da compreensão sobre o que se espera de um aluno frente à interação com o meio, tornou-se necessário sistematizar e aprofundar como se processa uma situação a-didática. Brousseau as tipificou em três tipos: *ação*, *formulação* e *validação*, acrescentando a estes um quarto tipo, a *institucionalização*, que é notadamente construtora de conhecimento, embora não se caracterize como situação a-didática.

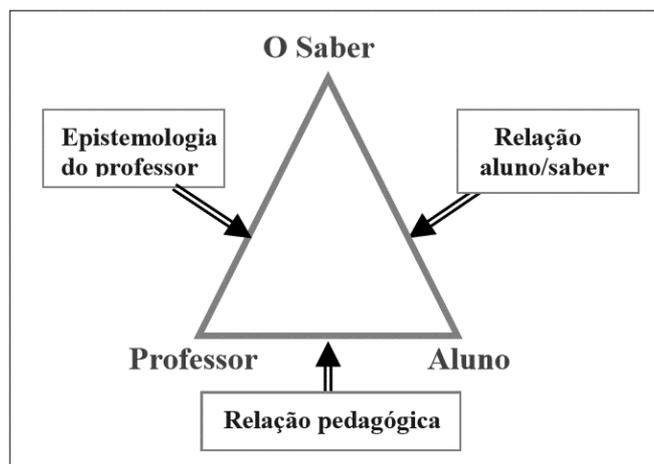
- Na situação de ação, o agente aluno não precisa identificar ou explicar o conhecimento, haja vista que este se manifesta por decisão e ação regulares sobre o meio. O problema poderá se proposto de várias formas: uma situação-problema, um item ou questão, softwares, atividades em caráter experimental; e o trabalho poderá ser de forma individual ou em grupo. O conhecimento adquirido assume natureza menos teórica e mais intuitiva.
- Na situação de formulação acontece uma interação de um ou mais agentes com o meio, não necessariamente professor e aluno, podem ser dois alunos. Para que os agentes obtenham êxito no resultado, requer que haja interação entre os agentes de modo que se converta em decisão assertiva sobre o meio. Segundo Brousseau (2002), esse novo conhecimento é formulado a partir do conhecimento de ambos.
- Na situação de validação, quando se apresenta o conhecimento formulado, é oportunizado a um dos agentes que exponha e justifique sua estratégia, sua ação para o(s) outro(s). Espera-se que aconteça o momento de provar algo, um dos agentes na condição de proponente de conhecimento defende/argumenta sua ideia para que a outra parte, o agente receptor possa se opor/questionar para que valide ou para que se prove esse conhecimento. Brousseau (2002) comenta que a solução seja validada na interação dos agentes frente ao conhecimento característico dessa situação.
- Na situação de institucionalização, o conhecimento é construído para que se resolva uma situação de ação, de formulação e validação/prova, tornando-se uma referência na utilização pessoal ou coletiva futuramente. O professor assume um papel importante nesse contexto, pois além de organizar a aprendizagem, procura identificar entre os agentes o que se aprendeu ou precisa se aprender. Brousseau (1997) trata esse conhecimento “oficial” entre os agentes como um fenômeno social muito importante do processo didático. Esse reconhecimento é o objeto da institucionalização.

Considerando as etapas descritas acima, Brousseau propõe uma relação entre elas, as etapas são processos cíclicos e não isolados. Dessa forma se oportuniza níveis de aprendizagem durante a Situação Didática. O autor ainda descreve a respeito da importância dos contratos didáticos em sua teoria, que orienta as relações e os objetivos pretendidos nas Situações Didáticas, bem como as responsabilidades das partes envolvidas nesse processo.

Barbosa (2016), em seu artigo “Teoria das Situações Didáticas e suas Influências na sala de aula”, destaca que essa teoria traz reflexões de forma a arquitetar e expor o conteúdo matemático aos educandos, de maneira a se obter uma educação que tenha sentido e contexto para o estudante. Nesse sentido, o Ensino de Física se efetiva quando planejado e estabelecido as relações pedagógicas, na mediação de aprendizagem entre as partes, professor, alunos e o conhecimento proposto através de um conteúdo.

Almouloud (2007) comenta que Brousseau modela a teoria das Situações Didáticas a partir do comportamento de três elementos – o aluno, o professor (estes como elementos humanos) e o saber (elemento não humano) como construtos de uma relação dinâmica e complexa, estes elementos compõe um sistema didático stricto sensu ou triângulo didático como ilustrado abaixo.

Figura 1 – Triângulo didático



Fonte: Pommer (2013, p. 13).

Pommer (2013) comenta que a relação professor-aluno em relação ao terceiro ente, o saber, é assimétrica. Logo, espera-se que a relação didática possa corroborar com a mudança do quadro inicial do aluno frente ao saber. O que confere ao professor um papel fundamental na condução dos agentes nesse processo em um novo saber científico.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Portanto, percebeu-se que o desenvolvimento de atividades baseadas na teoria das Situações Didáticas colabora significativamente no Ensino de Ciências e Matemática quando se considera a importância da problematização inicial, oportunizando que o aluno possa fazer o link do conteúdo com situações reais, assumindo uma posição engajada e interagindo no seu próprio processo de aprendizagem.

Nessa conjuntura, faz-se necessário que o professor, na condição de agente mediador de conhecimento, perceba-se nesse papel, uma vez que a escolha planejada de um problema sob caráter de questões e/ou itens pode promover no aluno a aquisição de novos conhecimentos, incorporando estes ao seu arcabouço cognitivo e fazendo com que o conteúdo passe a ter um significado no seu contexto.

Conclui-se, portanto, a partir deste trabalho, do levante de informações, que selecionar uma situação problematizável pode contribuir de forma significativa e na condição de mediação entre os três agentes desse contexto, o professor, o aluno e o saber (caracterizados como agentes humanos e não humanos), considerando essa tríade como alicerce para uma aprendizagem significativa.

Além do objetivo deste trabalho, foi possível discutir as potencialidades mesmo sem profundidade acerca de Situações Didáticas como recurso metodológico no Ensino de Ciências e Matemática. Pretende-se, assim, viabilizar o desenvolvimento de trabalhos futuros que versem a respeito do processo de ensino-aprendizagem em um contexto que levem a uma mudança comportamental.

A intenção é que em um futuro breve se realize uma pesquisa de caráter empírico sob fundamentação nos aportes teóricos, principalmente quando se pretende desenvolver ações metodológicas como recurso no Ensino de Ciências e Matemática.

## REFERÊNCIAS

ALMOULOUD, Saddo Ag. **Fundamentos da Didática da Matemática e Metodologia de Pesquisa**: CEMA: Caderno de Educação Matemática. Programa de estudos pós-graduados. São Paulo: PUC, 1997.

AUSUBEL, David Paul. **The acquisition and retention of knowledge**: a cognitive view. Dordrecht, Kluwer Academic Publishers. 210 p. 2000.

AZEVEDO, Maria Cristina Paternostro Stella. **Situações de Ensino-aprendizagem**: Análise de uma Sequência Didática de física a partir da teoria das Situações Didáticas de Brousseau. Dissertação de Mestrado do programa de pós-graduação da Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo. São Paulo. 284p. 2008.

BARBOSA, Gerson Silva. Teoria das Situações Didáticas e sua influência na sala de aula. **Educação Matemática na Contemporaneidade**: desafios e possibilidades. n. 13, 12p. 2016.

BRASIL, Ministério da Educação. Secretaria de Ensino Básico. **Base Nacional Comum Curricular – Ensino Médio**. Brasília. MEC/SEB, 146 p. 2017.

BRASIL. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Diário Oficial da União, Brasília, 23 de dezembro de 1996. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/L9394.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9394.htm)>. Acesso em: 15 julho. 2018.

BROUSSEAU, G. Fundamentos e Métodos da Didáctica da Matemática. In: BRUN, J. **Didática das Matemáticas**. Tradução de: Maria José Figueiredo. Lisboa: Instituto Piaget, 1996.

BROUSSEAU, G. **Introdução ao estudo das situações didáticas**: conteúdos e métodos de ensino. São Paulo: Ática, 2008.

HEWITT, Paul Gilbert. **Física Conceitual**. Tradução: Trieste Freire Ricci: revisão técnica: Maria Helena Gravina. – 12. ed. – Porto Alegre: Bookman, 2015.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Fundamentos de Metodologia Científica**. 5º ed. São Paulo: Atlas, 2003.

MEGID NETO, J.; PACHECO, D. Pesquisas sobre o ensino de física no nível médio no Brasil: concepção e tratamento de problemas em teses e dissertações. In: NARDI, R. (Org.). **Pesquisas em ensino de física**. 2. ed. rev. São Paulo: Escrituras, 2001.

POMMER, Wagner Marcelo. **A Engenharia Didática em sala de aula**: Elementos básicos e uma ilustração envolvendo as Equações Diofantinas Lineares, 2013. 72 p. Disponível em: <http://stoa.usp.br/wmpommer/files/3915/20692/Livro+Eng%C2%AA+Did%C3%A1tica+2013.pdf>. Acesso em 15 de out 2018.