

# OS OBSTÁCULOS EPISTEMOLÓGICOS À APRENDIZAGEM EM FÍSICA CONFORME A TEORIA DE GASTON BACHELARD: UMA REVISÃO LITERÁRIA

Nathan Lucas Batista

*Universidade Estadual da Paraíba – UEPB Campus VII, nathan.nino@gmail.com*

**Resumo:** A aprendizagem pode ser explicada como uma transformação tanto no comportamento como na mentalidade de um indivíduo no decorrer de sua vida intelectual, apresentando-se como consequência de uma prática intensa. Alguns fatores que podem impedir à aprendizagem essencial de alunos são os chamados ‘obstáculos epistemológicos’. Os obstáculos/dificuldades epistemológicas são definidas de forma bem esclarecedora por Gaston Bachelard. Esse autor é um filósofo francês que propôs a ideia de ‘obstáculo epistemológico’ em seu livro *A Formação do Espírito Científico* no ano de 1996. O objetivo principal desse estudo foi averiguar através da literatura os obstáculos epistemológicos propostos por Gaston Bachelard em sua obra *A Formação do Espírito Científico*, bem como identificar dentre os mesmos quais estão atrelados a não aprendizagem em Física conforme a teoria bachelardiana. O estudo em foco tratou-se de uma revisão literária que utilizou como acervo a obra *A Formação do Espírito Científico* de Gaston Bachelard, assim como acessou revistas e periódicos indexados, livros-técnicos e teses relevantes sobre os assuntos pertinentes ao tema. Após a leitura dessa obra de Bachelard, pode-se associar alguns dos obstáculos epistemológicos descritos pelo mesmo como causas dessa dificuldade à aprendizagem em Física. Ao longo do desenvolvimento desse estudo, pode-se perceber que é durante a prática de ensino que o professor pode constatar a existência desses obstáculos epistemológicos propostos por Gaston Bachelard. Evidenciou-se que essas dificuldades à aprendizagem em Física podem estar atreladas a didática do professor e ao senso comum da sociedade em que o aluno está inserido. Ao ler a literatura pertinente ao tema, identificou-se alguns exemplos desses obstáculos epistemológicos tanto na obra de Gaston Bachelard como em outros estudos que tomam como base a obra deste.

**Palavras-chave:** Aprendizagem, Bachelard, Epistemologia, Física, Obstáculos.

## INTRODUÇÃO

A aprendizagem pode ser explicada como uma transformação tanto no comportamento como na mentalidade de um indivíduo no decorrer de sua vida intelectual, apresentando-se como consequência de uma prática intensa (ROCHA, 1980). A aprendizagem pode ser descrita também como “uma mudança de comportamento provocada pela experiência de outro ser humano” (FONSECA, 1998, p.8).

Nesse sentido, levando em conta que a aprendizagem surge após determinado estudo ou prática intensiva ver-se que comumente isso não acontece - mais especificamente nos estudos de física, seja na teoria seja na prática.

Essas dificuldades que aparecem no decorrer da vida escolar de uma pessoa podem estar associadas à: família, contexto social, raízes cognitivas, problemas pessoais e afetivos (SILVA;

(83) 3322.3222

[contato@conapesc.com.br](mailto:contato@conapesc.com.br)

[www.conapesc.com.br](http://www.conapesc.com.br)

EICHLER, 2016). Outros fatores que podem impedir à aprendizagem essencial de alunos são os chamados ‘obstáculos epistemológicos’.

Os obstáculos/dificuldades epistemológicas são definidas de forma bem esclarecedora por Gaston Bachelard. Esse autor é um filósofo francês que propôs a ideia de ‘obstáculo epistemológico’ em seu livro *A Formação do Espírito Científico* no ano de 1996.

Conforme Bachelard (1996), as dificuldades epistemológicas se encontram no “âmago do próprio ato de conhecer que aparecem, por uma espécie de imperativo funcional, lentidões e conflitos” (p. 17). O autor ainda afirma que “o ato de conhecer dá-se contra um conhecimento anterior, destruindo conhecimentos mal estabelecidos, superando o que, no próprio espírito, é obstáculo à espiritualização” (p.17).

Dessa forma, percebe-se que esses fatores anteriormente descritos pelo autor supracitado aparecem em um conflito entre conhecimentos primeiramente adquiridos por experiências e conhecimentos científicos inéditos. A ruptura de um conhecimento pré-existente por um novo conhecimento adquirido é essencial para o surgimento das dificuldades epistemológicas.

Considerando que existe a preocupação dos professores acerca do insucesso do ensino da disciplina de Física, bem como que umas das causas diretamente associadas a esse fato são os ‘obstáculos epistemológicos’ propostos por Bachelard é que o objetivo principal deste estudo se construiu. Assim, o objetivo principal do mesmo foi: Averiguar através da literatura os obstáculos epistemológicos propostos por Gaston Bachelard em sua obra *A Formação do Espírito Científico*, bem como identificar dentre os mesmos quais estão atrelados a não aprendizagem em Física conforme essa teoria bachelardiana.

## **METODOLOGIA**

O estudo em foco tratou-se de uma pesquisa bibliográfica que utilizou como acervo a obra *A Formação do Espírito Científico* de Gaston Bachelard, assim como acessou revistas e periódicos indexados, livros-técnicos e teses relevantes sobre os assuntos pertinentes ao tema, para compreender melhor sobre os obstáculos epistemológicos descrito por Bachelard.

O instrumento utilizado para a coleta de dados, foi um formulário para efetuar os fichamentos necessários das informações. Para a construção do presente estudo foram lidas 15 biografias, porém só foram utilizadas 8 por demonstrarem maior relevância com a temática. O critério de escolha se eu através da leitura exaustiva sobre o assunto e uma análise do conteúdo tendo como finalidade

proporcionar maior esclarecimento sobre a temática. Os descritores utilizados nos bancos de dados foram: Aprendizagem. Bachelard. Física. Epistemologia. Obstáculos.

As informações foram analisadas qualitativamente com objetividade e imparcialidade, procurando absorver as intenções dos autores, sem julga-los, identificando as ideias chaves através de grifos e anotações em cada parágrafo e em seguida organizando de acordo com a sua importância.

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

A obra de Gaston Bachelard intitulada de *A Formação do Espírito Científico* elenca vários obstáculos epistemológicos que podem estar atrelados à não aprendizagem de conteúdos científicos presentes na Química e na Física. Após a leitura dessa obra de Bachelard, pode-se associar alguns dos obstáculos epistemológicos descritos pelo mesmo como causas dessa dificuldade à aprendizagem em Física. O Quadro 01 apresenta essa relação com as respectivas situações em que esses obstáculos podem estar presentes.

Quadro 01: Os obstáculos epistemológicos conforme a teoria de Gaston Bachelard

<b>Obstáculo epistemológico</b>	<b>Ocorrência</b>
<b>Experiência primeira</b>	Esse obstáculo fica evidente quando se traz para a sala de aula experimentações com elementos coloridos e exóticos que provocam admiração e espanto nos alunos, despercebendo os fundamentos teóricos e a ideia do fenômeno físico em si, ou seja, a experimentação não foi uma ferramenta mas uma forma de entretenimento vazia de significação.

<b>Generalização</b>	A acomodação por uma ideia geral que impede o estudo mais profundo de determinado assunto desencadeia outros obstáculos epistemológicos. A generalização acomete o senso crítico e segue uniformemente o caminho do senso comum. A compreensão de determinado conteúdo fica praticamente restrito a uma só ideia, isto é, a lei do geral.
<b>Obstáculo verbal</b>	O uso demorado de analogias, metáforas, imagens e expressões para explicar fenômenos faz com que um termo concreto substitua um termo abstrato, o tornando suficientemente explicativo através de uma imagem e não de uma ideia.
<b>Substancialismo</b>	O materialismo dado a determinados fenômenos provoca uma ideia de que este é algo material e palpável que contém qualidade como qualquer outra substância.
<b>Animista</b>	Alguns fenômenos ao serem explicados recebem uma carga vital em seus processos, ou seja, são lhes atribuídos características vitais em seu comportamento e desenvolvimento.
<b>Conhecimento pragmático</b>	A indução de uma explicação pelo fato desta ser mais prática e parecer satisfatória para qualquer fenômeno produz generalizações exacerbadas. O conhecimento utilitário ou pragmático induz que um único conceito pode ser a explicação para várias causas inerentes entre si.
<b>Realismo</b>	Ao explicar um fenômeno utilizando das escalas reais e substancialistas pode eliminar a carga abstrata do mesmo, ou seja, a sua real imagem.

**Conhecimento quantitativo**

A precisão exagerada por resultados exatos, ou seja, o matematismo interfere no raciocínio lógico dos problemas. Operações matemáticas exaustivas desestimulam a aprendizagem, tornando o resultado numérico mais importante do que a compreensão do problema.

(BACHELARD, 1996)

Em relação ao primeiro obstáculo epistemológico elencado, Bachelard (1996) conta que em meados do século XVIII o fenômeno da eletricidade provocava um grande encanto assim como instigava um interesse que causava um despercebimento à respeito da essência do fenômeno. As descargas elétricas provenientes do experimento conhecido como ‘garrafas de Leiden’ eram apresentados como um empolgante show de curiosidades.

Comumente, quando se há oportunidade de fazer experimentações em sala de aula ou mesmo em laboratórios didáticos de Física, o docente não usa o experimento como ferramenta de demonstração teórica mas como uma sequência de resultados e processos para entretenimento dos seus alunos.

Bachelard (1996) em sua obra exemplifica a constatação da generalização como um obstáculo epistemológico a partir de uma aula de mecânica, mais especificamente de Movimento Retilíneo Uniformemente Variado (MURV) de queda livre. Na análise ele vê que a lei, na qual afirma-se que no vácuo através tubo de Newton todos os corpos caem com a mesma velocidade. Essa premissa está racionalmente exata, porém essa generalização pode inibir o estudo mais profundo desse fenômeno, ou seja, não provoca estímulo para analisar outros elementos como a distinção da força gravitacional que age positivamente de cima para baixo e negativamente de baixo para cima quando há o lançamento. Dessa maneira, a ideia geral de velocidade ofusca a noção da aceleração gravitacional.

Em seu estudo, Martins e Pacca (2005) ao fazerem uma análise das concepções de alunos sobre o conceito de tempo conforme a teoria epistemológica de Bachelard, em que assim como o relógio, existe outras formas de marcar o tempo. As similaridades entre as várias formas de se medir o tempo, induzem todas elas as funções do relógio. Esse é o processo de generalização da ideia do relógio caracterizada conforme a teoria bachelardiana.

Fazendo analogia a essa ideia de generalização, pode-se buscar como exemplo o conceito de ‘peso’. O senso comum nesse sentido faz com que uma força provocada pela relação entre massa e aceleração da gravidade seja geralmente entendida como a própria composição corporal, ou seja, a força peso perde seu significado científico e adquire um significado generalizado pela laicidade de outrem.

Quanto ao obstáculo verbal, Bachelard (1996) dá como exemplo a palavra ‘esponja’, usada analogamente à eletricidade estática tornou-se um obstáculo verbal quanto ao desenvolvimento da ideia de eletricidade durante o século XVIII. A porosidade característica capaz de funcionar como um mata-borrão absorvendo a matéria elétrica contribuiu para que essa ciência prosseguisse.

O Substancialismo descrito como um outro obstáculo epistemológico conforme os estudos de Gaston, já esteve associado ao fenômeno da atração elétrica, no qual corpos leves são atraídos por corpos eletrizados, assim atribuídos a uma substância “viscosa, untuosa e tenaz”; bem como ao processo de eletrização por atrito utilizando o bastão de âmbar eletrizado que foi comparado a um dedo lambuzado de cola (BACHELARD, 1996, p. 128).

Em relação ao obstáculo animista, em alguns estudos os fenômenos físicos ganham características inerentes a seres vivos. Como exemplo pode-se tomar a explicação de Filho; Boss; Caluzi (2009) que afirmam:

“Se cortarmos um ímã de forma transversal ou longitudinal ao seu eixo, ele ‘sobrevive’, pois cada nova parte torna-se um novo ímã; a bateria elétrica alimenta o circuito elétrico; o ímã possui pólos machos e fêmea ou a bateria elétrica possui terminais macho e fêmea, ou seja, positivo e negativo, respectivamente (FILHO; BOSS; CALUZI, 2009, p. 7)”.

Um exemplo de conhecimento utilitário ou pragmático como obstáculo epistemológico está evidenciado no livro do conde de Tressan, que foi escrito em 1747. Essa obra de Tressan explicava todos os fenômenos existentes no Universo através da ação do fluido elétrico. Particularmente, para esse autor, a lei da gravitação é uma lei de equilíbrio elétrico e finalizava com reafirmações de que onde há equilíbrio, existe a presença elétrica (BACHELARD, 1996).

Trazendo para a contemporaneidade, é comum o conceito de ‘Energia elétrica’ ser apropriado como explicação para todos os fenômenos inerentes ao mesmo, isto é, quando se aborda os curtos circuitos ou mesmo o funcionamento de um circuito, a ‘energia elétrica’ por ser mais prática e geral substitui uma explicação mais racional e técnica em que as causas desses fenômenos estão relacionados a ‘diferença de potencial (ddp).

## CONCLUSÃO

Ao longo do desenvolvimento desse estudo, pode-se perceber que é durante a prática de ensino que o professor pode constatar a existência desses obstáculos epistemológicos propostos por Gaston Bachelard. Para isso, *A Formação do Espírito Científico* do próprio autor pode ser de grande importância quanto ao entendimento desses obstáculos e como preveni-los para que a aprendizagem dos conteúdos - especialmente os de Física – seja efetiva ou mesmo seja encarado como um facilitador de transmissão de conhecimentos científicos.

Evidenciou-se que essas dificuldades à aprendizagem em Física podem estar atreladas a didática do professor e ao senso comum da sociedade em que o aluno está inserido. Para isso, é preciso estar atento à forma como o conteúdo é transmitido e se os recursos didáticos estão sendo utilizados como ferramenta facilitadora e não como meios de demonstração vaga. Portanto, livros e laboratórios devem ser analisados cuidadosamente para que os mesmos não contribuam com essas dificuldades epistemológicas.

Ao ler a literatura pertinente ao tema, identificou-se alguns exemplos desses obstáculos epistemológicos tanto na obra de Gaston Bachelard como em outros estudos que tomam como base a obra deste. Não é comum artigos e outras produções acadêmicas-científicas abordarem a teoria epistemológica bachelardiana relacionada a Física, o que torna este estudo mais significativo ainda.

Espera-se que esse estudo sirva de base para reflexão sobre os problemas abordados e que consiga provocar discussões de como a comunidade escolar como um todo pode desempenhar seu papel quanto ao enfrentamento da pouca aceitação dos alunos à disciplina de Física.

## REFERÊNCIAS

BACHELARD, Gaston. **A Formação do Espírito Científico**: contribuição para uma psicanálise do conhecimento. Rio de Janeiro: Contraponto, 1996.

FILHO, Moacir Pereira de Souza; BOSS, Sérgio Luiz Bragatto; CALUZI, João José. A Eletricidade do Século XVIII sob a Óptica de Bachelard e suas Implicações para o Ensino de Física. **Encontro Nacional de Pesquisas em Educação em Ciências – VII Enpec**. Florianópolis, 2009.

FONSECA, V. **Aprender a aprender: a educabilidade cognitiva**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1998.

GOMES, Henrique José Polato; OLIVEIRA, Odisséa Boaventura de. Obstáculos epistemológicos no ensino de ciências: um estudo sobre suas influências nas concepções de átomo. **Ciências & Cognição**: 2007; Vol 12: 96-109. Disponível em: <http://www.cienciasecognicao.org/>. Acessado em: 13/04/2018.

MARTINS, André Ferrer P; PACCA, Jesuina L. De A. O Conceito de Tempo entre Estudantes de Ensino Fundamental e Médio: Uma análise à luz da epistemologia de Gaston Bachelard. **Investigações em Ensino de Ciências** – V10(3), pp. 299-336, 2005.

ROCHA, E. M. B.; O processo ensino-aprendizagem: modelos e componentes. In: PENTEADO, W. M. A. (Org). **Psicologia e ensino**. São Paulo: Papelivros, 1980.

SILVA, Julisse Oker Savi da; EICHLER, Marcelo Leandro. Obstáculos epistemológicos, dificuldades de aprendizagem e o ensino de Química. In: **XVIII Encontro Nacional de Ensino de Química (XVIII ENEQ)**. Florianópolis, SC, Brasil, 2016. Disponível em: <http://www.eneq2016.ufsc.br/anais/resumos/R2124-1.pdf>. Acesso em: 20 de março de 2018.

TRINDADE, Daniela Jéssica; NAGASHIMA, Lucila Akiko; ANDRADE, Cíntia Cristiane de. Obstáculos Epistemológicos sob a Perspectiva de Bachelard. **IV Seminário Internacional De Representações Sociais, Subjetividade E Educação – SIRSSE; VI Seminário Internacional Sobre Profissionalização Docente – SIPD/CÁTEDRA UNESCO**. Curitiba/PR: 2017.