

Obstáculos epistemológicos, dificuldades de aprendizagem e o ensino de Química

Julisse Oker Savi da Silva^{1(FM)*}, Marcelo Leandro Eichler^{2(PQ)}

*julissesavi@gmail.com

1 – Prefeitura Municipal de Florianópolis - R. Silvio Lopes Araújo s/n - Rio Tavares, Florianópolis - SC, CEP 88048-391.

2 - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Instituto de Química. AC Campus da UFRGS – Agronomia – Porto Alegre, RS - CEP 91501970

Palavras-Chave: Obstáculos epistemológicos, Ensino de Química, Dificuldades de Aprendizagem

RESUMO: AS CAUSAS DA NÃO APRENDIZAGEM SÃO ATRIBUÍDAS AO TERMO DIFICULDADES DE APRENDIZAGEM E POR ENCARA-LAS COMO “OBSTÁCULOS” QUE PREJUDICAM OU IMPEDEM ALGUÉM DE APRENDER, TEM-SE A IMPRESSÃO QUE ESTE TERMO ESTÁ SENDO USADO COMO SINÔNIMO DE OBSTÁCULO EPISTEMOLÓGICO, PROPOSTO POR BACHELARD. ATRAVÉS DE UMA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA, ESTE TRABALHO PRETENDE APRESENTAR AS DIFERENÇAS ENTRE OBSTÁCULOS EPISTEMOLÓGICOS E DIFICULDADES DE APRENDIZAGEM NO ENSINO DE QUÍMICA, BEM COMO ALGUMAS DISCUSSÕES QUE CONTRIBUEM PARA QUE ESTES TERMOS SEJAM UTILIZADOS COMO SINÔNIMOS. SENDO ASSIM, É NECESSÁRIO TAMBÉM, REVER OS CONCEITOS DE DIFICULDADES DE APRENDIZAGEM E TORNA-LOS MAIS CLAROS E ESPECÍFICOS E QUE, A NOSSO VER, SEJA EVITADA A PALAVRA “OBSTÁCULO” PARA DEFINI-LAS. DESTA MANEIRA, PODEMOS ESTAR DIANTE DE UM OBSTÁCULO EPISTEMOLÓGICO DE ORIGEM VERBAL PELO FATO DE NÃO CONSEGUIRMOS SUPERAR OS CONCEITOS DE DIFICULDADE DE APRENDIZAGEM SEM CONFUNDI-LA COM “OBSTÁCULO EPISTEMOLÓGICO” PELO USO DA PALAVRA “OBSTÁCULO” COMO UMA DAS SUAS DEFINIÇÕES.

Introdução

A capacidade de aprender é a qualidade mais particular do ser humano, sendo que aprender é algo tão intrínseco ao homem que é uma ação quase involuntária (BRUNER, 2006).

A aprendizagem é uma mudança comportamental e/ou mental na vida intelectual do indivíduo, sendo o resultado de uma prática reforçada (ROCHA, 1980). A aprendizagem também é definida como “uma mudança de comportamento provocada pela experiência de outro ser humano” (FONSECA, 1998, p.8).

Diante disto, podemos supor que, por ser algo característico do comportamento humano, a aprendizagem ocorra de maneira exitosa para todos os indivíduos. E o que justifica então, que em uma sala de aula, um aluno não aprenda? As causas da não aprendizagem são atribuídas ao termo dificuldades de aprendizagem (DA), mas, além deste, existe o conceito de obstáculo epistemológico e também pode ser a causa da não aprendizagem. Por encarmos as DA como “obstáculos” que prejudicam ou impedem alguém de aprender, tem-se a impressão que este termo pode estar sendo usado como sinônimo de obstáculo epistemológico.

Por meio de uma revisão bibliográfica, através de pesquisa em livros e bases de indexação de artigos científicos e anais de congressos, este trabalho pretende apresentar as diferenças entre obstáculos epistemológicos e DA e também algumas discussões que contribuem para que estes termos sejam utilizados como sinônimos, mesmo que de maneira equivocada.

Obstáculos Epistemológicos (Pedagógicos)

A noção de obstáculo epistemológico foi proposta por Gaston Bachelard, filósofo francês, em seu livro “A formação do espírito científico” (em original, no francês: *La formation de L’esprit scientifique*). Para Bachelard (1996), os problemas do conhecimento científico devem ser expostos sob a forma de obstáculos, sendo que

estes obstáculos se encontram no “âmago do próprio ato de conhecer que aparecem, por uma espécie de imperativo funcional, lentidões e conflitos” (p. 17). Defende ainda 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). Deste modo, através dos obstáculos epistemológicos podem ser detectadas causas de estagnação, regressão ou até mesmo inércia (BORGES E OLIVEIRA, 2011).

Lopes (1993), afirma que para Bachelard a noção de obstáculo epistemológico pode ser estudada tanto no desenvolvimento histórico do conhecimento científico quanto como na prática da educação. Indiferente de qual for o caso, o trabalho pode apresentar dificuldades pela necessidade que temos de exercer um juízo de cunho epistemológico normativo, julgando a eficácia de um pensamento.

Machado (2012) acredita que a noção de obstáculo epistemológico surgiu para esclarecer os impedimentos e as perturbações do processo de produção de verdades científicas. O obstáculo aparece quando uma organização do pensamento preexistente encontra-se ameaçada por um novo pensamento, ou seja, é necessária uma ruptura do pensamento existente para a produção de um novo pensamento. Assim, o obstáculo epistemológico surge tanto no senso comum quanto no pensamento científico. Deste modo, Machado (2012) acredita que os tipos de respostas fornecidas pelos alunos são frutos de uma cultura primeira que precisa ser superada.

Santos et al (2010), acreditam que, por afirmar que a noção de obstáculo epistemológico é desconhecida pelos professores de ciências, Bachelard trabalha com sua presença na educação científica. Defendem também que, para Bachelard, os obstáculos epistemológicos se apresentam na maioria das dificuldades dos alunos para compreender, que estão relacionadas a bloqueios nas mudanças de um conceito antigo para conceitos novos.

Para Trindade (1999), a noção de obstáculo epistemológico defendida por Bachelard abrange tanto aspectos do desenvolvimento histórico do pensamento científico quanto da prática educacional. Ressalta que Bachelard, ao pesquisar o conceito de obstáculo epistemológico na esfera da história da ciência, compreendeu que alguns conhecimentos podem impedir o progresso do saber.

Para Barcellos et al (2010), os obstáculos epistemológicos podem ser esclarecidos como vestígios de conceitos anteriores que contribuem para bloquear as mudanças para novos conceitos. Como obstáculos, concordando com as teorias propostas por Bachelard (1996), Barcelos et al (2010) citam o senso comum, a intuição, primeira, a dogmatização, a impossibilidade de negação, o conhecimento unitário e pragmático, o matematismo demasiado vago e o próprio cérebro, sendo estes elementos que podem obstruir e vedar a articulação ou a ruptura entre o conhecimento do senso comum e o conhecimento científico com a construção de um novo saber.

Diante dos conceitos e definições sobre obstáculos epistemológicos e a interpretação deste por muitos autores, seguindo a proposta de Bachelard, cabe citar que em sua obra, Bachelard (1996) expõe de maneira mais clara os obstáculos epistemológicos, caracterizando-os em:

- O obstáculo da experiência primeira: “a primeira experiência ou, para ser mais exato, a observação primeira é sempre um obstáculo para a cultura científica’ (p. 25). Sendo assim, essa experiência é carregada de imagens que a torna “pitoresca, concreta, natural, fácil” (p.25).
- O obstáculo do conhecimento geral: as leis gerais que regem o senso comum causam um bloqueio das ideias, muitas vezes definindo palavras e não as

coisas. Ou seja, “quanto mais breve for o processo de identificação, mais fraco será o processo experimental” (p.71).

- O obstáculo verbal: “é a falsa explicação obtida com a ajuda de uma palavra explicativa [...] que pretende desenvolver o pensamento ao analisar um conceito, em vez de inserir um conceito particular numa síntese racional” (p.27).

- O obstáculo do conhecimento unitário e pragmático: este obstáculo é encontrado quando “a própria utilidade fornece uma espécie de indução muito especial que poderia ser chamada de indução utilitária. Ela leva a generalizações exageradas” (p. 113-114).

- O obstáculo substancialista: é o obstáculo apresentado através de intuições muito vagas e até contraditórias. É nesse obstáculo que se “atribui à substância qualidades diversas, tanto a qualidade superficial como a qualidade profunda tanto a qualidade manifesta como a qualidade oculta” (p. 121).

- O obstáculo animista: “com a ideia de substância e com a ideia de vida, ambas entendidas de modo ingênuo, introduzem-se nas ciências físicas inúmeras valorizações que prejudicam os verdadeiros valores do pensamento científico” (p. 27).

- Obstáculos do conhecimento quantitativo: para Bachelard, é um “engano pensar que o conhecimento quantitativo escapa, em princípio, aos perigos do conhecimento qualitativo” (p. 259). Sendo assim, expõe que “como os obstáculos epistemológicos andam aos pares, até no reino da quantidade vemos opor-se à atração por um matematismo demasiado vago, a atração por um matematismo demasiado preciso” (p. 260).

O termo “obstáculo pedagógico” é utilizado por Bachelard ao se referir a limitações que não permitem ao aluno compreender o conhecimento científico. Essas limitações podem partir dos conhecimentos prévios apresentados pelos alunos, surgindo como obstáculos no processo de aprendizagem de conceitos científicos (ZULIANI et al, 2012).

Para Trindade (1999), os obstáculos pedagógicos são barreiras à apropriação do conhecimento científico, pois obstruem a atividade racional do aluno. Trindade também descreve a crítica de Bachelard ao desconhecimento ou não reconhecimento, pelo lado dos professores, da presença dos obstáculos epistemológicos para a construção do pensamento científico, de modo que estes obstáculos não devem ser negligenciados na vida educativa.

Na interpretação de Lopes (1993), para Bachelard a função do professor consiste em comunicar a dinâmica do racionalismo sem utilizar de imposições dogmáticas. Zuliani (2012) defende que na perspectiva de Bachelard, é competência do professor inserir o aluno no contexto de um racionalismo aberto e dinâmico, colaborando para que ele não se limite ao seu conhecimento prévio, ou seja, senso comum, referentes a uma razão acrítica, operacional e retrograda para construções de conceitos mais elaborados.

Bachelard (1996) descreve sua surpresa ao dizer que “Acho surpreendente que os professores de ciências, mais do que os outros se fosse possível, não compreendam que alguém não compreenda” (p. 23). Assim, sugere o termo obstáculo pedagógico, afirmando que sua origem na educação é desconhecida.

Para Lopes (1993), a situação dos professores de ciências citada por Bachelard é uma consequência do não conhecimento ou até mesmo do desinteresse docente pelo conhecimento prévio do aluno, das barreiras existentes nesses conhecimentos. Lopes destaca ainda que o aluno apresenta tendência a não compreender o ensino demonstrado somente através dos resultados da ciência.

Silva Júnior e Wharta (2011) acreditam que para Bachelard as interpretações inadequadas, sejam elas oriundas dos conhecimentos empíricos vivenciados pelo aluno em seu cotidiano ou na escola, poderão resultar no surgimento de obstáculos epistemológicos. Deste modo, compreendem que os obstáculos sejam próprios do processo de conhecimento, constituindo-se de acomodações ao que já se conhece, sendo, desta forma, o senso comum apresentado como um obstáculo ao conhecimento científico.

Para Marzabal et al (2014), no ensino de ciências existem fases pelas quais os professores identificam os obstáculos epistemológicos: localização, ruptura (chamada por eles de fissuração) e superação dos obstáculos. Para Astolfi (1994), a localização de um obstáculo é constituída por uma tomada de consciência das próprias representações, que são em grande parte implícitas. A primeira tarefa é a objetivar expressar e representações usando diferentes significantes (escrito, gráficos, etc.). A ruptura do obstáculo ocorre quando uma desestabilização conceitual manifesta-se por conflito sócio cognitivo, ou seja, a oposição entre pontos de vista ou abordagens como motor essencial do progresso intelectual. Por fim, a superação de obstáculos se dá quando o processo termina com um modelo explicativo alternativo que é mentalmente satisfatório, ou seja, ele é internalizado permitindo ativar as novas ferramentas conceituais que serão consolidados na medida em que funcionem em novos contextos.

Sendo assim, para Marzabal et al (2014), enquanto não podemos dizer que todos os professores são capazes de superar os obstáculos epistemológicos, pode-se ter evidências que a etapa de ruptura consegue desestabilizar as convicções dos professores em torno de seu domínio do conteúdo, e incentivar os professores a questionar o porque de alguns fenômenos em sala de aula

Dificuldades de Aprendizagem

É comum nos depararmos com professores, em meio a reuniões pedagógicas, planejamentos e conversas com os pais, que acreditam que as DA são definidas como obstáculos que impedem que os alunos aprendam. As supostas causas dessas dificuldades encontradas para justificar que um aluno não consegue aprender são relacionadas à família, ao contexto social, às raízes cognitivas, pessoais ou até mesmo afetivas dos alunos. Essas dificuldades, quando discutidas podem ser encontradas em um conhecimento específico dentro de um conteúdo ou, em alguns casos, a todos os conteúdos trabalhados.

De um modo geral, as DA são problemas reais e muito recorrentes em nossas escolas. A falta de preparo das escolas e a pouca capacitação de professores para receber esses alunos, podem tornar o ato de aprender uma tarefa desestimuladora, o que pode ter como consequência, além do fracasso escolar, problemas pessoais, como a baixa autoestima do aluno e sua exclusão social.

O termo “dificuldades de aprendizagem” nos remete a diversas definições: seja no campo médico, psicológico ou educacional. Ao pesquisar sobre as DA, no campo médico-psicológico, surgem três definições que são utilizadas como referências. São elas:

- A definição de DA proposta pelo o *National Joint Committee on Learning Disabilities* – NJCLD (1990), a qual a DA é um termo geral que se refere a um grupo heterogêneo de transtornos manifestados por dificuldades significativas na aquisição e uso da escuta, da fala, leitura, escrita, raciocínio ou habilidades matemáticas. Estas desordens são intrínsecas ao indivíduo, e presumem-se ocorrer devido à disfunção do sistema nervoso central, e podem ocorrer em toda a duração de vida. Problemas na

auto-regulação, comportamentais, na percepção social e interação social podem existir com as DA, mas por si só não constituem uma DA. Apesar de que as DA possam ocorrer simultaneamente com outras condições incapacitantes (por exemplo, deficiência sensorial, retardamento mental, distúrbio emocional grave) ou com influências extrínsecas (como diferenças culturais, instrução insuficiente ou inapropriada), elas não são o resultado dessas condições ou influências.

- A definição de DA proposta pelo *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders 4th Edition* - DSM-IV (1995) não apresenta uma definição geral para as DA, mas sim, uma classificação em Transtorno da Leitura; Transtorno da Matemática; Transtorno da Expressão Escrita; e Transtorno da Aprendizagem Sem Outra Especificação.

- A definição de DA apresentada pelo *International Statistical Classification of Diseases and Related Health Problems 10th Revision* - ICD-10 (2010) as DA são definidas como Transtornos Específicos do Desenvolvimento das Habilidades Escolares em que apresentam os transtornos nos quais os padrões normais de aquisição de habilidades de aprendizado estão alterados desde as primeiras etapas do desenvolvimento. O ICD-10 apresenta transtornos específicos de leitura, soletração, habilidade em aritmética e transtornos mistos de habilidades escolares.

As definições do NJCLD e do DSM-IV, ao contrário do ICD-10, defendem que as origens das DA estão relacionadas a uma disfunção no sistema nervoso central. Essa diferença nas definições pode confundir um educador ou um profissional que esteja querendo se inteirar do assunto, pois todas elas foram elaboradas para o mesmo termo por comunidades formadas por médicos e profissionais competentes. A falta de consenso dentro de uma comunidade sobre uma definição específica tende a gerar dúvidas e a criar ramificações, ou seja, cada um defende a teoria que lhe for mais conveniente, no momento em que também for conveniente utilizá-la.

Na comunidade escolar também há várias definições sobre as DA. Entre as definições e discussões sobre o tema, destacamos algumas que serão apresentadas no decorrer do trabalho para mostrar também como a comunidade acadêmica, assim como a médica, não possui um consenso sobre o que são as DA.

Montagnini (2011) entende que as DA são alterações que ocorrem na forma de aprender do indivíduo em função de condições neurológicas, genéticas, psicogenéticas, sociais, pedagógicas, educacionais e culturais.

Para Soares (2011) o termo DA se remete às manifestações escolares decorrentes de uma situação problemática mais ampla, como a inadaptação escolar, a proposta pedagógica e desenvolvimento emocional. Deste modo, o aluno manifestaria na escola, comportamentos indicativos de alguma outra dificuldade não específica de aprendizagem.

Rocha (2004, apud Tuleski e Eidt, 2007) considera que a característica fundamental que diferencia crianças com distúrbios de aprendizagem daquelas que não possuem é a disfunção neurológica.

Sisto (2007) define as DA como um grupo heterogêneo de transtornos, que são manifestados por meio de atrasos ou dificuldades na leitura, escrita, soletração e cálculo, em crianças com inteligência potencialmente normal ou mesmo superior e que não possuem deficiências visuais, auditivas, motoras, ou desvantagens culturais.

Diante das definições acima, pode-se constatar que a divergência entre a definição de DA também ocorre na comunidade escolar. Enquanto alguns educadores defendem que as DA são desencadeadas por algum problema na sua função neurológica (ROCHA, 2004, Apud TULESKI e EIDT, 2007), outros acreditam que as DA possuem cunho pedagógico e emocional (SOARES, 2011).

Deste modo, foi possível verificar que o conceito de DA pode vir tanto da área médica, sob um viés estritamente neurológico-biológico, quanto da área educacional, na qual são focadas também as características cognitivas e psicossociais dos indivíduos. Porém, a falta de consenso pode atrapalhar o desenvolvimento de um aluno cujo comportamento possa remeter a uma DA, uma vez que o professor pode não encaminhar o aluno para um profissional competente diagnosticá-lo. Ressaltamos, contudo, que sem o diagnóstico de um profissional ou equipe competente, a aprendizagem, já dificultada pode ser prejudicada, o que desencadeia a falta de motivação e conseqüentemente, o fracasso escolar.

Além da busca com um conceito adequado de DA, o educador ou pesquisador encontra outro ponto discutido no meio educacional: as DA estão centralizadas no aluno, no professor, no método de ensino ou grau de dificuldade do conteúdo?

Para Bossolan (2010) as DA são um dos problemas mais frequentes na educação, sendo mais específicos nos primeiros anos do ensino fundamental, e afetam não apenas o desempenho dos alunos como também dos professores, que muitas vezes não estão preparados para enfrentar este tipo de situação.

Smith e Strick (2001) destacam que muitos motivos podem levar um indivíduo a não aprender e que as conseqüências atingem também os aspectos pessoais relacionados à autoestima. Relatam que nem sempre os problemas que são apresentados por indivíduos com DA estão relacionados com lesões cerebrais. Esses problemas podem estar associados também a problemas de ordem psicológicas e até mesmo momentâneas que acabam resultando em DA.

Santos (2005) discute a DA do aluno relacionando com o conteúdo e o professor. Ressalta que nem sempre a DA de um aluno deve ser relacionada com sua capacidade de aprender. Ela pode surgir pelo grau de dificuldade do conhecimento ensinado, junto com o fato de o professor não conhecer adequadamente o conteúdo e com as especificidades de cada aluno diante do conhecimento exposto.

Da análise das discussões acima explicitadas, é notável um vasto número de definições e opiniões sobre as DA. Por ora, alguns conceitos se referem sobre a dificuldade aparecer decorrente da falta de preparação do professor para ministrar determinado conteúdo. Essa dificuldade, mais uma vez ressaltando, é específica do conteúdo e não de aprendizagem.

O fracasso escolar muitas vezes enfrentado por alunos com DA, pode gerar comentários no ambiente escolar que as relacionam com falta de inteligência. Por falta de conhecimento de educadores e de acreditarem que as DA fazem parte de um modismo para justificar este fracasso por muitos alunos, esses comentários acabam se tornando frequentes, principalmente em reuniões de professores e conselhos de classe.

Contudo, nos permitimos discordar da opinião de professores, segundo a qual um aluno que apresenta DA não é inteligente. Entendemos que, nesses casos, o que falta é estímulo para o aluno desenvolver seus conhecimentos, estímulo esse conseguido através de práticas e tratamentos que ajudam o aluno com DA a enfrentar seus limites e utilizar todo o seu potencial.

Apesar de termos levantado alguns conceitos relacionados a definições médicas acerca de DA, cabe ressaltar que não compete a um professor a função de diagnosticar um aluno quanto às DA, mas sim, reconhecer as situações em que deve encaminhá-lo ao profissional competente para essa atribuição. Portanto, é importante vermos como os educadores veem a DA.

Cabe ressaltar também que nem sempre a origem de uma DA é neurológica ou psicológica, e ela pode estar relacionada com os obstáculos epistemológicos

apresentados por Bachelard. Desse modo, o termo “dificuldades de aprendizagem” muitas vezes é confundido com obstáculos epistemológicos e a aprendizagem do aluno pode ser prejudicada pela falta de esclarecimento acerca do assunto.

Obstáculos epistemológicos e as dificuldades de aprendizagem no ensino de química

A química, por ser uma ciência experimental, apresenta em seu ensino algumas peculiaridades se comparadas ao ensino de outras disciplinas do ensino médio. A química exige grande grau de abstração, interpretação de dados, análise de gráficos e visualização mental de moléculas e partículas, por exemplo.

Para Milaré et al (2010), aprender Química incide não apenas em conhecer suas teorias e conteúdos. É preciso compreender seus processos e linguagens, assim como a abordagem e o tratamento agregado por essa área da Ciência no estudo dos fenômenos. A Química tem uma configuração característica de ver o mundo, diferente da que os alunos estão acostumados a utilizar.

Em relação ao uso dos termos dificuldades de aprendizagem e obstáculos epistemológicos para se referir a não aprendizagem dos conceitos de química, encontram-se vários trabalhos disponíveis.

Utilizando os termos obstáculos epistemológicos e DA, alguns estudos enfatizam a dificuldades encontradas na transmissão e recepção de conteúdos gerais (CARDOSO et al, 2010) e específicos da química, como equilíbrio químico (BERTOTTI, 2011), modelos atômicos (MELO e NETO, 2013), a linguagem química e o mundo macro e microscópico (ROQUE e SILVA, 2008), caráter experimental da disciplina (CARVALHO et al, 2007). Esses estudos demonstram como o professor ensina e como o aluno aprende esses conteúdos. Outros estudos alegam que as DA em química são oriundas das dificuldades que os alunos possuem em matemática básica (MEDEIROS et al, 2011).

Utilizando o termo obstáculo epistemológico, Santos et al (2011) os relaciona com o conceito de aromaticidade, alegando que o conceito passou por diversas modificações e interpretações ao longo dos anos. Devido a este motivo, expõe que muitos autores preferem simplesmente associar a classe dos compostos aromáticos aos compostos que possuem o anel benzênico.

Analisando as ideias de Bachelard, Lôbo (2007) expõe as ideias do filósofo em relação ao ensino de química e enfatiza algumas relacionadas por este autor para a disciplina, entre elas, o fato de considerar a química contemporânea não mais como uma ciência de memorização, mas sim, como uma química matemática, teórica e que evolui junto com a física teórica, a qual fundou então a físico-química teórica. Deste modo, Lôbo explica que a química contemporânea, considerada uma ciência regida por um racionalismo aplicado e um materialismo instruído, rompe tanto com o racionalismo formal quanto o materialismo apegado ao fenômeno, ou seja, o materialismo ingênuo. No ensino de química, para Bachelard (1996) “o gosto, como o cheiro, pode dar, ao substancialismo. garantias primeiras que se revelam, mais tarde, verdadeiros obstáculos” (p.148).

Considerações finais

O desenvolvimento científico é um processo descontínuo, em que constantemente temos que desconstruir conhecimentos anteriores para construir novos

conhecimentos, suplantando assim o que chamamos de obstáculos epistemológicos (LOPES, 1993).

Para Campos e Bernardes (2011), Bachelard preza a formação do sujeito, pois esta é mais abrangente que a noção de educação, pois enaltece a criação e a invenção, visto que a educação nos faz compreender o conhecimento muitas vezes como mera repetição e memorização de ideias.

Meier e Szymanski (2010) enfatizam que o termo obstáculos não deve ser utilizado como sinônimo de dificuldades naturais: obstáculos são conhecimentos que produzem soluções adaptadas para determinados contextos e falsas soluções para outros. Este conhecimento é resistente quando contradições lhes são apresentadas e com frequência, ele volta a se manifestar.

As dificuldades de aprendizagem e os obstáculos epistemológicos podem, muitas vezes, ser confundidos entre si e até mesmo, ter seus conceitos aplicados de maneira errônea.

Ao assumir uma sala de aula, com uma turma lotada e uma grande diversidade de alunos, cada um com suas particularidades, muitos professores podem não conseguir observar individualmente o aluno que não consegue aprender. Geralmente, é apontado como um aluno que apresenta dificuldade de aprendizagem e encaminhado à orientação escolar e, posteriormente, a um psicólogo e a um médico.

Ao conversar com professores, é recorrente a queixa de que suas formações iniciais e continuada não abordaram nem o tema dificuldades de aprendizagem ou obstáculos epistemológicos. Deste modo, pode-se justificar que muitos destes acabam por interpretar a não aprendizagem como dificuldades de aprendizagem e, conseqüentemente, atribuindo a esse fato possíveis causas psicológicas, neurológicas, familiares, comportamentais. A possibilidade de que o aluno esteja enfrentando algum obstáculo epistemológico que está impedindo o progresso de sua aprendizagem acaba por não ser cogitada.

Seria importante um maior investimento na formação dos nossos professores para que estes possam identificar e distinguir dificuldades de aprendizagem de obstáculos epistemológicos. Deste modo, devo deixar claro que o professor não é o profissional indicado para diagnosticar as dificuldades de aprendizagem. Este trabalho cabe a uma equipe formada por médicos e psicólogo. O professor deve sim, quando suspeitar, enviar para que seja feito o diagnóstico. Mas também deve testar para ver se é uma dificuldade de aprendizagem com origem cognitiva ou neurológica ou é um obstáculo epistemológico.

É necessário também, rever os conceitos de DA e torna-los mais claros e específicos e que, a nosso ver, seja evitada a palavra “obstáculo” para definir DA. Sendo assim, podemos estar diante de um obstáculo epistemológico de origem verbal pelo fato de não conseguirmos superar os conceitos de dificuldade de aprendizagem sem confundi-la com “obstáculo epistemológico” pelo uso da palavra “obstáculo” como uma das suas definições.

Referências Bibliográficas

ASTOLFI, J. P. **El trabajo didáctico de los obstáculos en el corazón de los aprendizajes científicos.** *Enseñanza de las Ciencias*, 1994, v.12, n. 2, p. 206-216.

BACHELARD, Gaston. **A formação do espírito científico:** contribuição para uma psicanálise do conhecimento. Rio de Janeiro: Contraponto, 1996.

BARCELLOS, Ana Carolina Kastein et al. A importância de Gaston Bachelard na formação do espírito científico. In: 8ª CONGRESSO DE PÓS-GRADUAÇÃO E 8ª MOSTRA ACADÊMICA UNIMEP – Piracicaba – SP, 26 a 28 de outubro de 2010. Disponível em: <http://goo.gl/6V8pcT>

BERTOTTI, Mauro. **Dificuldades conceituais no aprendizado de equilíbrios químicos envolvendo reações ácido-base.** Quím. Nova [online]. 2011, vol.34, n.10, pp. 1836-1839. Disponível em: <http://goo.gl/5KBPxu>

BORGES, Walter Aparecido e OLIVEIRA, Maria Helena Palma de. Obstáculos Epistemológicos e Linguagem de Alunos do Ensino Médio na Aprendizagem de Funções Exponenciais e Logarítmicas. In: ANAIS - XV ENCONTRO BRASILEIRO DE ESTUDANTES DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA (XV EBRAPEM), Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande - PB, 2011. Disponível em: <http://goo.gl/GXxhc6>

BOSSOLAN, M. **Dificuldades de aprendizagem:** Levantamento bibliográfico e análise de estudos na Unicamp. 2010. 79f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Pedagogia) - Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2010. Disponível em: <http://goo.gl/t djpwf>

BRUNER, J. S. **Sobre a teoria da instrução.** São Paulo: Phorte Editora, 2006.

CAMPOS, Marilene Dias de Menezes; BERNARDES, Sueli Teresinha de Abreu. Aportes da filosofia e da educação para pensar a formação do sujeito-professor. In: ANAIS - ENCONTRO DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO. *Revistas e Anais Uniube*, v. 01, n.01. Uberaba, 2011. Disponível em: <http://goo.gl/36wBWx>

CARDOSO, M. S. et al. As dificuldades de aprendizagem dos conhecimentos químicos pelos estudantes do ensino médio: a perspectiva dos professores. In: ANAIS DO XV ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA. Brasília, 2010. Disponível em: <http://goo.gl/dJDM0H>

CARVALHO, H. W. P. de, et al. **Ensino e aprendizagem de química na perspectiva dinâmico-interativa.** *Experiências em Ensino de Ciências*. 2011, vol.2, n.3, pp. 34-47, 2007. Disponível em: <http://goo.gl/ubxGue>

DSM-IV – **Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders.** Disponível em: <http://goo.gl/6Fiht>

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

ICD-10 - **International Statistical Classification of Diseases and Related Health Problems 10th Revision** -- OMS - Organização Mundial da Saúde Disponível em: <http://goo.gl/njJXT>

LÔBO, Soraia Freaza. **O ensino de Química e a formação do educador químico, sob o olhar bachelardiano**. *Ciência & Educação*, v. 14, n. 1, p. 89-100, 2007. Disponível em: <http://goo.gl/Lw3asw>

LOPES, Alice Ribeiro Casimiro. **Contribuições de Gaston Bachelard ao ensino de ciências**. *Enseñanza de las ciencias*, 1993, 11 (3), 324-330. Disponível em: <http://goo.gl/vKL8Ja>

MACHADO, Júlio César Epifânio. **Ensino de geografia e a noção de obstáculo epistemológico**. *Rev. Bras. Educ. Geog.*, Rio de Janeiro, v. 2, n. 3, p. 67-88, jan./jun., 2012. Disponível em: <http://goo.gl/W7fQHe>

MÁRZABAL, Ainoa, MERINO, Cristian, ROCHA, Alejandro. **El obstáculo epistemológico como objeto de reflexión para la activación del cambio didáctico em docentes de ciencias en ejercicio**. *Revista Electrónica de Investigación en Educación en Ciencias* [en línea] 2014, 9 (Enero-Julio). Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=273331433005>

MEDEIROS, E. P. N. et al. Dificuldades de aprendizagem em química: contribuições do grupo PET química aos alunos do curso técnico integrado do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba. In: ANAIS DA 63ª REUNIÃO ANUAL DA SBPC, Goiânia, 2011. Disponível em: <http://goo.gl/E1BnWo>

MEIER, Wander Mateus Branco; SZYMANSKI, Maria Lídia. Obstáculos epistemológicos e o processo de ensino-aprendizagem da matemática. Anais do Seminário de Pesquisa do PPE. Maringá, 2010. Disponível em: <http://goo.gl/IPJyDn>

MELO, M. R.; NETO, E. G. L.; **Dificuldades de ensino e aprendizagem dos modelos atômicos em química**. *Quím. Nova na Escola*, v. 35, n. 2, p. 112-122, maio 2013. Disponível em: <http://goo.gl/pyn2Nd>

MILARÉ, T. et al. Química no Ensino Fundamental: discutindo possíveis obstáculos através da análise de um caderno escolar. In: ANAIS DO XV ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA. Brasília, 2010. Disponível em: <http://goo.gl/qX3Ui0>

MONTAGNINI, M. I. Dificuldade de aprendizagem da escrita, operatoriedade e metodologia de ensino: algumas relações possíveis. In: ANAIS DO VI SEMINÁRIO DE PESQUISA DOS PROFESSORES E VII JORNADA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UnUCSEH, Anápolis, 2011. Disponível em: <http://goo.gl/pibH9H>

NJCLD - *National Joint Committee on Learning Disabilities*. Disponível em: <http://goo.gl/67MyE>

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

ROQUE, N. F.; SILVA, J. L. P. B.. **A linguagem química e o ensino da química orgânica**. *Quím. Nova* [online]. 2008, vol.31, n.4, pp. 921-923. Disponível em: <http://goo.gl/8bvgPL>

SANTOS J. E. et al, Uma análise dos livros didáticos de Química usando a epistemologia de Bachelard a partir dos conceitos de oxidação e redução. In: 8º SIMPÓSIO BRASILEIRO DE EDUCAÇÃO QUÍMICA (SIMPEQUI), Natal – RN, 25 à 27 de julho de 2010. Disponível em: <http://goo.gl/cOuFq1>

SANTOS J. E. et al, O conceito de aromaticidade nos livros didáticos à luz da epistemologia de Gaston Bachelard. In: 8º SIMPÓSIO BRASILEIRO DE EDUCAÇÃO QUÍMICA (SIMPEQUI), Natal – RN, 25 à 27 de julho de 2010. Disponível em: <http://goo.gl/HrT7jw>

SANTOS, V. M.; **Dificuldade de aprendizagem e a formalização do conhecimento: um olhar sobre o saber sistematizado**. 2005. 151f. Dissertação (Pós-Graduação em Psicologia) – Faculdade de Psicologia, Universidade Católica de Brasília, 2005. Disponível em: <http://goo.gl/BwQMjW>

SILVA JÚNIOR, Ademir de Jesus; WHARTA, Edson José. **A experimentação e a superação dos obstáculos epistemológicos no processo de compreensão da estrutura da matéria**. *REnCiMa*, v. 2, n. 2, p. 144-154, jul/dez 2011. Disponível em: <http://goo.gl/elHQxY>

SMITH, C.; STRICK, L. **Dificuldades de aprendizagem de A a Z: um guia completo para pais e educadores**. 1ª ed. Porto Alegre: Artmed, 2001.

SOARES, M. C. A.; **Algumas concepções sobre a dificuldade de aprendizagem na educação de jovens e adultos**. Monografia (Especialização em desenvolvimento Humano, Educação e Inclusão Escolar) – Universidade Aberta do Brasil/ Universidade de Brasília, 2011. Disponível em: <http://goo.gl/1W4MrA>

SISTO, F. F. Dificuldade de aprendizagem. In: SISTO, F. F. e BORUCHOVITCH, E. (Org.). **Dificuldades de aprendizagem no contexto psicopedagógico**. 5ª ed. Petrópolis: Vozes, 2007.240p.

TRINDADE, José Análio de Oliveira. Obstáculos epistemológicos à aprendizagem do conceito de função. ANAIS II SEMINÁRIO DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO - ANPED SUL. Universidade Federal do Paraná – Curitiba, 1999. Disponível em: <http://goo.gl/qfXt6>

TULESKI, S. C.; EIDT, N. M. **Repensando os distúrbios de aprendizagem a partir da psicologia histórico-cultural**. *Psicol. estud.* [online]. 2007, vol.12, n.3, pp. 531-540. Disponível em: <http://goo.gl/wG8VH7>

Zuliani, Silvia Regina Quijadas Aro et al. **O experimento investigativo e representações de alunos de ensino médio: obstáculos epistemológicos em questão**. *Educação: Teoria e Prática*, v. 22, n. 40, 2012, p. 100-113. Disponível em: <http://hdl.handle.net/11449/107358>