



Mudança conceitual, concepções alternativas e científicas da disciplina física no primeiro ano do ensino médio em uma escola pública de Manaus

¹Núbia Maria de Menezes Leá, ²Josefina Barrera Kahlil

¹Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Educação e Ensino de Ciências na Amazônia.

²Professora do Programa de Pós-Graduação em Educação e Ensino de Ciências na Amazônia. Universidade do Estado do Amazonas, Brasil.

ARTICLE INFO

Received: 25 October 2017
Accepted: 5 May 2018
Available on-line: 5 May 2018

Keywords: Conceptual change, Conceptions alternatives, Concepts scientific, Physics teaching.

E-mail: nubialeao2@gmail.com

ISSN 2007-9842

© 2018 Institute of Science Education.
All rights reserved

ABSTRACT

This article gives a brief history of science teaching in Brazil, also making an approach to the NCP's and with respect to its function. Reflects on spontaneous concepts and scientific knowledge of the students and the contribution of teachers in this respect. Spontaneous concepts are also, known as alternative conceptions and are understood as the knowledge that students have about natural phenomena before they participate in formal education. It also draws a parallel between the teaching and learning. We also present some spontaneous conceptions and conceptual change in science education.

Este artigo mostra uma breve história do ensino de ciências no Brasil, fazendo também uma abordagem sobre os PCN's e no que tange a sua função. Faz uma reflexão sobre as concepções espontâneas e os conhecimentos científicos dos alunos e qual a contribuição dos professores nesta relação. As concepções espontâneas também são conhecidas como concepções alternativas e são entendidas como os conhecimentos que os alunos têm sobre os fenômenos naturais antes mesmo de participar da educação formal. Traça também um paralelo entre o ensino de ciências e as concepções alternativas e de que forma podem contribuir com o ensino aprendizagem. Apresentamos também algumas concepções espontâneas e mudança conceitual na educação científica.

I. INTRODUÇÃO

O professor tem o papel de ensinar o aluno a aprender, a entender sobre conceitos, discutir sobre conhecimento científico fazer dedução de fórmulas, entender sobre energia, falar sobre fenômenos naturais, ou seja, entrar no mundo das ciências, no entanto esta não é uma tarefa simples pois alguns alunos já trazem para a sala de aula alguns conceitos formados e muitas vezes divergem do conhecimento científico.

Com relação a formação de conceitos, alguns estudos feitos por Mortimer (2000) e Vigotsky (1998), ressaltam que os conceitos se constituem a partir de um de relações que existem entre o conhecimento presente no mundo, das relações sociais e das mudanças produzidas pelo próprio homem que está em constante construção.

Em seus estudos, Vigotsky (1998), mostra que o ser humano passa por dois processos de formação de conceitos. Na fase infantil, ocorre o primeiro processo, quando a criança desenvolve habilidades em suas experiências do dia a dia. Sendo esse processo classificado por Vigotsky (1998) como formação de conceitos espontâneos e/ou cotidianos, onde os mesmos não ocorrem no espaço escolar.

O segundo processo, está relacionado com a formação de conceitos científicos, que acontecem na escola, onde devem ser trabalhados de forma correta, pelos professores, pois se isso não acontece, o processo de formação de

conceitos científicos não ocorrerá. Para Vigotsky os conceitos espontâneos são aqueles formados a partir do conhecimento do próprio indivíduo e os produzidos a partir da aprendizagem são os conceitos científicos

Para as pesquisas em ensino de ciências, por volta de 1970, surgem as primeiras ideias sobre as concepções alternativas, também conhecidas como concepções espontâneas, pois acontecia uma intensa preocupação a respeito das concepções que os alunos traziam do ambiente em que viviam para a sala de aula. E com a criação do Movimento das Concepções Alternativas (MCA), algumas pesquisas foram feitas onde o resultado das mesmas contribuiu muito para o conhecimento dessas concepções e também para o amadurecimento do pensamento construtivista de ensino, Mortimer (1996).

A partir de 1980, as discussões a respeito desse tema tornaram-se mais intensas e questionadoras, onde os pesquisadores buscavam um melhor caminho para utilizar ou eliminar essas concepções alternativas, levando os alunos às concepções científicas. E assim também poderiam conduzir os mesmos à mudança conceitual.

Nos livros didáticos, alguns conceitos científicos são apresentados como concepções alternativas, pois muitas vezes os mesmos são traduzidos de autores de outros países e de outras línguas e isto representa um problema, já que, não são realizadas por pessoas formadas na área do conhecimento do conteúdo, o que implica que os termos científicos não sejam utilizados com todo o rigor científico, que é necessário no ensino de ciências.

O aluno quando chega à sala de aula traz uma ciência alternativa ou senso comum que deve ser modificado no decorrer dos conteúdos abordados, mas se os professores não conhecem os erros conceituais, que aparecem nos livros de texto e eles mesmos possuem concepções alternativas, a mudança conceitual e científica não acontecerá. É importante trabalhar no sentido de que os alunos abandonem suas ideias prévias a favor das concepções científicas, acontecendo assim a mudança conceitual de forma espontânea.

II. UM BREVE HISTÓRICO SOBRE O ENSINO DE CIÊNCIAS NO BRASIL

Atualmente podemos notar uma grande evolução na produção acadêmica sobre o ensino de ciências no Brasil. Isso ocorre devido a um grande número de pesquisadores que atuam ativamente na realização de eventos voltados para esta área do conhecimento e também da participação ativa destes em grupos de pesquisa que buscam caminhos para a divulgação científica.

Pesquisas feitas por Barra e Lorenz (1986), sobre o material didático utilizado no Brasil, entre 1950 a 1980, indicam que houve uma evolução relevante sobre este assunto. Pois até os anos 50, a maior parte dos livros utilizados, no ensino de ciências, era uma simples tradução dos livros europeus.

Com a criação do IBEEC (Instituto Brasileiro de Educação, Ciência e Cultura), no Rio de Janeiro, pelo Decreto 9.355 de 13 de junho de 1946, como uma Comissão Nacional da Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO) o cenário começou a mudar, pois passou a realizar projetos de divulgação científica e de educação, elaborando também material didático, visando ao aperfeiçoamento do ensino de ciências.

O IBEEC tinha como principal objetivo “promover a melhoria da formação científica dos alunos que ingressariam nas instituições de Ensino Superior e, assim, contribuir de forma significativa ao desenvolvimento nacional” (BARRA e LORENZ, 1986, P. 1971).

Em 1952, surgiram os primeiros materiais desenvolvidos pelo IBEEC, que foram os kits de química e logo em seguida foi criado um projeto de iniciação científica destinado a criação de kits de química, física e biologia, onde o mesmo teve apoio da Fundação Rockefeller e do Ministério da Educação.

Na medida em que a Ciência e a Tecnologia foram reconhecidas como essenciais no desenvolvimento econômico, cultural e social, o ensino das Ciências em todos os níveis foi também crescendo de importância, sendo objeto de inúmeros movimentos de transformação do ensino, podendo servir de ilustração para tentativas e efeitos das reformas educacionais (Krasilchik, 2000, p. 85)

No início dos anos 60 as reflexões sobre o desenvolvimento das ciências começaram a se afastar de correntes mais empiristas onde se baseavam no teste experimental para rejeição ou aceitação de teorias científicas, pois por volta deste período as atividades do IBEEC foram bastante afetadas, onde aconteciam fatos internacionais tais como o lançamento do foguete Sputnik pelos russos, o que se pensava era que com este feito eles estavam muito a frente no ensino de ciências.

Com a promulgação das Leis de Diretrizes e Bases da Educação Nacional nº 4.042/61, constatou-se um grande avanço na política de ensino onde passou a regularizar a obrigatoriedade da disciplina de Ciências, e permitindo ao IBEEC realizar programas realizados pela Fundação Ford, pois essa Lei permitia maior liberdade às escolas na escolha de conteúdos a serem ministrados. Através desta Lei foram introduzidos materiais, nas escolas, que já eram utilizados em outros Países. Esses materiais mostravam o conceito de ciências de forma investigativa e detalhista e não somente conceitos organizados para serem ministrados em sala de aula.

III. OS PARÂMETROS CURRICULARES NACIONAIS E A DISCIPLINA FÍSICA

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN e PCN+) são compostos por documentos oficiais que são referências de qualidade para a educação no ensino fundamental e médio do País. Surgiram pela complexidade da Educação, norteiam equipes escolares na realização de seus trabalhos, estimulam docentes e discentes, colaboram com a reflexão da prática diária, e com o desenvolvimento do currículo da escola, incentivando assim o raciocínio e a aprendizagem.

No que tange essa diretriz os PCN afirmam que:

Sua função é orientar e garantir a coerência dos investimentos no sistema educacional, socializando discussões, pesquisas e recomendações, subsidiando a participação de técnicos e professores brasileiros, principalmente daqueles que se encontram mais isolados, com menor contato com a produção pedagógica atual. (BRASIL, 1997, p. 13).

Assim percebe-se que há o desejo de envolver cada indivíduo que está inserido no processo educativo, para tornar-se um sujeito ativo e capaz de ampliar o seu aprendizado.

Faz parte do ser humano a curiosidade, o desejo pelo saber e de conhecer melhor o mundo em que vive para poder, quem sabe, entendê-lo. E através de questionamentos, muitas vezes aguçados pela curiosidade, é que conhecemos algo novo. Quando o Ministério da Educação (MEC) cria os Parâmetros Curriculares Nacionais deixa claro que: “Na escola, de modo geral, o indivíduo interage com um conhecimento essencialmente acadêmico, principalmente através da transmissão de informações, supondo que o estudante, memorizando-as passivamente, adquira o conhecimento acumulado”. (PCN, 2002, p. 30).

Entretanto, os conteúdos de ciências, não podem simplesmente serem tratados de forma abstrata, ou seja, de difícil assimilação e compreensão para os estudantes, na forma tradicional, podendo ocorrer apenas memorização e não a aprendizagem. Para Santos, (2007, p. 4):

Os alunos não conseguem identificar a relação entre o que estudam em ciência e o seu cotidiano e, por isso, entendem que o estudo de ciências se resume à memorização de nomes complexos, classificações de fenômenos e resolução de problemas por meio de algoritmos. Por outro lado, há uma compreensão restrita do que vem a ser o ensino do cotidiano na escola.

Para reter a atenção dos estudantes, nas aulas de ciências, uma das estratégias é a discussão de ideias, em grupos, gerando assim possíveis soluções, para revolver um determinado problema, fazendo com que cada grupo teste a sua resposta não somente pela análise, contudo pela experiência.

IV. CONCEPÇÕES ALTERNATIVAS NO ENSINO DE CIÊNCIAS

A partir da década de 1970, percebeu-se entre os pesquisadores de ciências um profundo interesse em estudar as noções que os estudantes traziam de casa sobre ciências para a sala de aula. Pesquisas sobre concepções alternativas dos alunos

revelam que suas ideias prévias desempenham um papel importante no processo de aprendizagem.

As concepções alternativas também conhecidas como concepções espontâneas são entendidas como os conhecimentos que os alunos detêm sobre os fenômenos naturais e que muitas vezes não estão de acordo com os conceitos científicos, com as teorias e leis que servem para descrever o mundo em que vivem.

O objetivo de trabalhar concepções alternativas no ensino de ciências se faz diante da necessidade de levar ao aluno a uma mudança conceitual, mas para que isso aconteça segundo Posner, Strike, Hewson e Gertzog (1982), é preciso que exista insatisfação das concepções existentes, a nova concepção deve ser clara, o aluno deve entender como a nova concepção pode modificar as experiências anteriores e a nova concepção deve permitir novas possibilidades para explicar novos conhecimentos.

Para o epistemólogo Thomas Kuhn (1992), há limitações presentes na visão cumulativa, linear e a-histórica referente ao conhecimento científico, no entanto as considera importante para o desenvolvimento do conhecimento científico. A ciência que se faz no contexto dos paradigmas vigentes, segundo Kuhn:

A ciência normal, atividade que consiste em solucionar quebra-cabeças, é um empreendimento altamente cumulativo, extremamente bem sucedido no que toca seu objetivo, a ampliação contínua do alcance e da precisão do conhecimento científico. [...] A ciência normal não se propõe a descobrir novidades no terreno dos fatos e das teorias [...] (KUHN, 1992, p. 77).

Esta ideia de mudança conceitual na aprendizagem de ciências através da identificação das concepções alternativas se inspira nas concepções epistemológicas de Kuhn e Lakatos sobre mudança conceitual em ciências e na evolução conceitual no marco de uma ecologia conceitual

Hewson assinalava um grande número de artigos publicados em revistas internacionais e congressos dedicados a pesquisa sobre mudança conceitual e concepções alternativas.

Na literatura existem numerosos exemplos de mudança conceitual nas diversas áreas do conhecimento. Na revista espanhola Enseñanza de las ciencias é uma fonte interessante destas pesquisas.

V. CONCEPÇÕES ESPONTÂNEAS E MUDANÇA CONCEITUAL NA EDUCAÇÃO CIENTÍFICA

O aluno quando chega à sala de aula traz “uma ciência alternativa” que deve ser modificada no decorrer da disciplina de ciências, mas se os professores não conhecem os erros conceituais, que aparecem nos livros de texto e eles mesmos possuem concepções alternativas, a mudança conceitual e científica não acontecerá. É importante trabalhar no sentido de que os alunos abandonem suas concepções alternativas ao favor das concepções científicas.

É importante destacar que a mudança conceitual não é simplesmente a substituição de uma concepção por outra, e sim que a mudança conceitual é “uma coisa muito complicada e deve ser pensada de outra maneira, muitos mais como uma evolução conceitual do que como uma substituição de concepções” (Moreira e Greca. 2003).

Algumas pesquisas sobre concepções alternativas dos alunos revelam que suas ideias prévias desempenham um papel importante no processo de aprendizagem.

As crianças realizam representações do mundo que as rodeiam, consoante a sua própria maneira de ver o mundo e de ver a si próprio. Os conhecimentos prévios devem ser encarados como construções pessoais, que o professor tem o dever de procurar conhecer, compreender, e valorizar para decidir o que fazer e como fazer o seu ensino, ao longo do estudo de um tópico. Estes são construídos pelos estudantes a partir do nascimento e o acompanham também em sala de aula, onde os conceitos científicos são inseridos sistematicamente no processo de ensino e aprendizagem” (OLIVEIRA, p. 67, 2005).

As concepções alternativas também conhecidas como concepções espontâneas são entendidas como os conhecimentos que os alunos detêm sobre os fenômenos naturais e que muitas vezes não estão de acordo com os conceitos científicos, com as teorias e leis que servem para descrever o mundo em que vivem. Uma das inquietações

dos professores é que seus alunos adquiram conhecimento científico e que consigam assimilar esse conhecimento com os fenômenos que acontecem no cotidiano.

Para Ausubel (1968), o que influencia na aprendizagem dos estudantes é o que eles já sabem e isso faz com que as concepções alternativas dos estudantes sejam alvo de tantas pesquisas. Essas ideias prévias desempenham um papel importante no processo de ensino aprendizagem (MORTIMER, 2006). Emerge então um dos desafios no Ensino de Física, e por que não dizer das ciências, que é justamente promover a mudança das concepções alternativas para as concepções cientificamente aceitas, acontecendo então à mudança conceitual.

Segundo VILLANI (1990), “podemos definir a mudança conceitual como o abandono de um sistema conceitual ou de uma maneira de ver referente a determinados fenômenos e à adoção de um novo sistema conceitual ou de uma nova maneira de ver referente aos mesmos fenômenos”.

Os desenvolvimentos de trabalhos de pesquisas estão sendo feitos com a intenção de produzir mudança conceitual na educação científica, e alguns resultados obtidos ainda são dúbios.

Mudança conceitual, segundo Moreira (2000) são ideias mais promissoras porque não implicam em mudança de conceitos ou significados, mas apenas em aprendizagem significativa.

VI. CONSIDERAÇÕES FINAIS

As preocupações dos pesquisadores que buscam novos caminhos para o ensino de ciências não estão voltadas somente para a descrição de teorias e experiências científicas, mas também para a valorização da abordagem de concepções alternativas.

Estas concepções alternativas chamadas às vezes como senso comum estão presentes no dia a dia de alunos e professores, precisando de uma mudança conceitual para que se converta em conhecimento científico.

A educação em ciências está repleta de papéis para identificação, desenvolvimento e melhoria das dificuldades dos alunos na compreensão de conceitos científicos. É perceptível a necessidade do professor em mapear estratégias afim de minimizar essas dificuldades e utilizá-las no ensino de ciências identificando as concepções alternativas e planejando atividades de aprendizagem para estabelecer relações significativas entre o conhecimento científico e as concepções dos alunos.

Diante disso surge a necessidade de estimular de alguma forma a mudança conceitual onde os professores possam indicar novos caminhos metodológicos fortalecendo ainda mais este assunto que para o campo das pesquisas é de grande importância.

REFÊRENCIAS

Ausubel, David P. *Educational Psychology: A Cognitive View*. Nova York, Holt Rinhart and Winston. Inc., 1968.

Ausubel, D. P.; Novak, J. D.; Hanesian, H. *Psicologia Educacional*. 2. ed. Rio de Janeiro: Interamericana, 1980.

Barra, V. M. E Lorenz, K. M. *Produção de materiais didáticos de Ciências no Brasil, período: 1950-1980*. *Ciência e Cultura*, São Paulo, v. 38, n. 12, p. 1970-83, dezembro de 1986.

Brasil. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio/Orientações complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais*. Brasília, 2002. 199 p. Disponível em janeiro de 2016.

- Hewson, P. & Hewson, M. (1992). The status of student conceptions. In: R. Duit ,F. Goldberg & H. Niedderer (Eds). *Research in physics learning: Theoretical issues and empirical studies*, Kiel, Germany: Institute of Science Education, p. 59 – 73
- Krasilchik, M.; *Reformas e Realidade: O caso do ensino das Ciências. São Paulo em perspectiva*, v. 14, n. 1, 2000, p. 85-93
- Kuhn, Thomas. *A Estrutura das Revoluções Científicas*. 3. ed. São Paulo: Perspectiva, 1992.
- Lakatos, I. (1970). Falsification and the methodology of scientific research programmes. In I. Lakatos. I. & A. Musgrave (Eds.) *Criticism and the growth of Knowledge*. Cambridge: Cambridge University Press
- Mortimer, E. Fleuri. *Construtivismo, mudança conceitual e ensino de ciências: para onde vamos?* Faculdade de Educação da UFMG, Belo Horizonte, MG, 2002.
- Mortimer, E. Fleuri. *Linguagem e formação de conceitos no ensino de ciências*. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2000.
- Mortimer, E. F. *Linguagem e formação de conceitos no ensino de ciências*. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2006.
- Moreira, Marco Antonio; GRECA, Ileana Maria. Cambio conceptual: Análisis crítico y propuestas a la luz de la teoria del aprendizaje significativo. *Ciência e Educação*, Bauru, v. 9, n. 2, p. 301-315, 2000.
- Moreira, M.A. *Teorias da Aprendizagem*. 2ª Ed. São Paulo: EPU, 2011. Mapas conceituais e aprendizagem significativa (revisado). *Cadernos de Aplicação*, eeeeev.11, n.2, p.143-156, 1998 (2012).
- Oliveira, M. K. de. Escola e desenvolvimento conceitual. *Coleção memória da pedagogia*, n.2, p. 68-75, 2005.
- Oliveira, Silmara Sartoreto de. Concepções alternativas e ensino de biologia: como utilizar estratégias diferenciadas na formação inicial de licenciados. *Educ. rev.*, Curitiba, n. 26, p. 01-18, Dec. 2005. Available from: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S01040602005000200016&lng=en&nrm=iso>. Access on: 19 June 2015. <http://dx.doi.org/10.1590/0104-4060.394>.
- Posner, G.J., Strike, K.A., Hewson, P.W. & Gertzog, W.A (1982). Accommodation of a scientific conception: Toward a theory of conceptual change. *Science Education*, 66 (2): 211-227
- Vygotsky, L. *Pensamento e linguagem*. São Paulo: Martins Fontes, 1998.
- Villani, A. Mudança conceitual em ensino de física: objetivo ou utopia? In: *Palestra de abertura do III Encontro de Pesquisa em Ensino de Física*, 1990, Porto Alegre. *Anais: III EMPEF*, 1990, p 20-37.