

CONCEPÇÕES NÃO-CIENTÍFICAS NO ENSINO DE FÍSICA: UM ESTUDO DOS MODELOS DE DESENVOLVIMENTO CONCEITUAL PRESENTES EM PESQUISAS ACADÊMICAS

Guilherme Stecca Marcom
Universidade Estadual de Campinas

RESUMO: No âmbito da pesquisa acadêmica brasileira em Ensino de Física/Ciências, estudos na área de concepções prévias e denominações similares vêm se desenvolvendo desde final da década de 1970, tornando-se umas das principais linhas de pesquisa nesse campo. Este trabalho objetivou levantar e analisar quais os modelos de desenvolvimento conceitual mais utilizados para se trabalhar com essas concepções segundo as investigações acadêmicas. Desse modo foram analisados 5 periódicos brasileiros, nos quais foram selecionados 41 artigos que tratavam do tema concepções prévias e desenvolvimento conceitual. Os resultados apontam a predominância do Modelo de Mudança Conceitual nas três décadas estudadas, sendo que na década de 2000 surgem as primeiras pesquisas que utilizam outros modelos, como Perfil Conceitual ou Representações Mentais entre outros.

PALAVRAS CHAVE: Concepções Não-Científicas, Estado da Arte, Desenvolvimento Conceitual, Mudança Conceitual, Perfil Conceitual.

OBJETIVOS

Esse trabalho preocupou-se em levantar quais os modelos de desenvolvimento conceitual mais utilizados em artigos publicados em periódicos brasileiros de ensino de Ciências/Física, para se trabalhar com as concepções não-científicas em processos educacionais escolares que visem a formação conceitual dos estudantes. Ao término do levantamento objetivou-se analisar esse quadro, a partir de uma visão crítica acerca das tendências encontradas nas pesquisas.

MARCO TEÓRICO

No âmbito do ensino de ciências no Brasil, as pesquisas envolvendo concepções não-científicas se iniciam ao final da década de 1970, tornando-se umas das principais linhas de pesquisa em Ensino

de Ciências/Física até os dias de hoje (Megid Neto, 2007). As concepções não-científicas ou «misconceptions» ao longo dos anos receberam diversas denominações, dependendo de sua origem ou do momento no qual foram estudadas: concepções espontâneas, intuitivas, alternativas, prévias entre outras. Tais concepções são utilizadas pelos indivíduos para explicar os fenômenos da natureza, mas em boa parte das vezes não estão de acordo com as concepções científicas vigentes. Para o presente estudo utiliza-se a definição apresentada por Arruda e Villani (1994), para os quais as concepções são ideias parcialmente consistentes, estáveis, úteis para explicar os fenômenos do cotidiano e que fazem parte do que se chama de senso comum.

Diversas teorias foram formuladas para explicar o processo de desenvolvimento dessas concepções no decorrer do ensino-aprendizagem escolar (desenvolvimento conceitual). Dentre elas, a Teoria da Mudança Conceitual proposta por Posner e colaboradores (1982) foi a mais difundida na área. Propõe estimular por parte do aprendiz a percepção de suas concepções alternativas e, a partir de diversos procedimentos didáticos, conduzi-lo à superação dessas concepções, abandonando-as conscientemente e incorporando as formulações assumidas pela comunidade científica, consideradas mais corretas ou mais evoluídas. No modelo de Posner e colaboradores, as concepções não-científicas recebiam o nome de «misconceptions» que significa concepções equivocadas, transmitindo a ideia de que, para esses autores, as concepções não-científicas seriam tratadas como equívocos/erros dos sujeitos e como tal são hierarquicamente inferiores aos conceitos científicos vigentes. Assim, justifica-se a necessidade da «mudança conceitual».

Outro modelo teórico mais recente que se diferencia da Mudança Conceitual é o modelo da Evolução Conceitual (Moreira e Greca, 2003). Segundo os autores, é tempo de perceber que a evolução, o desenvolvimento, o enriquecimento conceitual e uma diferenciação de significados são ideias mais promissoras, pois não implicam numa mudança de significados ou de conceitos, ao contrário a evolução conceitual implica numa aprendizagem significativa (Moreira e Greca, 2003). Sendo assim, esse modelo se propõe a realizar uma evolução das concepções alternativas até as concepções científicas a partir de estratégias de aprendizagem significativa.

Sob nossa visão, tal modelo se assemelha à Mudança Conceitual na questão da hierarquização das concepções, situando o conceito científico como meta a ser alcançada. Todavia, difere fortemente desse modelo, no fato de não mais buscar um abandono da concepção prévia, mas sim uma evolução propriamente dita. Nesse caso, considera-se que houve aprendizagem significativa desde que o estudante tenha modificado sua estrutura conceitual no sentido e direção das formulações científicas, mas sem necessariamente tê-las alcançado. Sendo assim a partir da concepção prévia do indivíduo o professor promoveria essa evolução a fim de aproximá-la da concepção científica. Pode-se admitir que a aquisição da formulação científica seja consequência de uma sucessão de processos intermediários de evolução conceitual.

Numa terceira perspectiva, existem autores que trabalham com a ideia de que as concepções alternativas não podem ser simplesmente abandonadas pelos aprendizes e educadores. Segundo Mortimer (1996), as ideias prévias desempenham um papel importante no processo de aprendizagem, devendo ser trabalhadas de várias maneiras. Nesse caso, as concepções deveriam ser mantidas no processo de ensino-aprendizagem e de formação dos indivíduos e novas ideias podem ser adquiridas a fim de que as concepções presentes no pensamento do estudante possam se aproximar dos conceitos científicos. Assim, as duas formulações (concepção não-científica e conceito científico) poderiam ser utilizadas pelo estudante de acordo com a situação que se lhe apresentar, sem haver necessidade do abandono das concepções prévias e de senso comum e sem hierarquizar uma concepção em relação à outra. Esse processo é conhecido como a Noção de Perfil Conceitual (Mortimer, 1995).

METODOLOGIA

Esse trabalho consiste numa pesquisa do tipo «Estado da Arte» (Ferreira 2002), tendo por objetivo apresentar quais são os modelos de desenvolvimento conceitual mais utilizados ou indicados para se trabalhar com as concepções não-científicas em processos escolares presentes em pesquisas publicadas em periódicos brasileiros da área de Educação em Ciências.

O critério de seleção dos periódicos e artigos foi, num primeiro momento, a possibilidade de *download* gratuito do texto completo. Os números dos periódicos selecionados foram aqueles produzidos a partir de 1980 até 2012, ou os que tiveram a primeira publicação nesse período. Com base nesses critérios, os periódicos selecionados foram: Ciência & Educação, Investigações em Ensino de Ciências, Caderno Brasileiro/Catarinense de Ensino de Física, Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências e Revista Brasileira de Ensino de Física.

Para a coleta de dados optou-se por realizar uma busca a partir dos títulos dos artigos nos sumários de cada número de periódico e leitura dos resumos. A partir disso, identificar se o trabalho abrangia estudos sobre concepções não-científicas. Por fim os artigos eram fichados a fim de levantar quais eram as concepções não-científicas encontradas e quais os modelos de desenvolvimento conceitual utilizados ou que eram indicados para se trabalhar com os estudantes a partir dessas concepções.

RESULTADOS

Dentre mais de 3000 artigos identificados, foram selecionados 41 artigos que tratavam do tema concepções prévias em ensino de Física, nesse período de 32 anos. Desses artigos selecionados, 28 traziam algum tipo de utilização ou de indicação de modelo de desenvolvimento conceitual. Foram encontrados 6 modelos diferentes: Modelo da Mudança Conceitual, Noção de Perfil Conceitual, Modelo da Evolução Conceitual, Modelo das Representações Mentais, Modelo dos Campos Conceituais de Vergnaud e Ciclo de Experiência Kellyana.

A seguir apresenta-se um gráfico que indica a concentração de modelos teóricos em função do número de artigos que foram publicados. Vale ressaltar que a categoria Outros foi criada a fim de englobar os modelos teóricos que apareceram apenas 1 vez nos artigos selecionados.

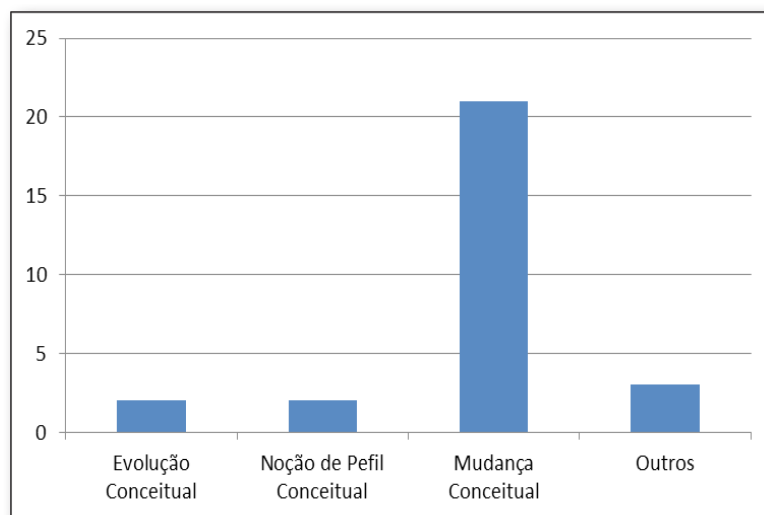


Gráfico 1. Número de artigos em função do modelo teórico

O que se observa de imediato no gráfico 1 é o grande número de artigos que tinham como referencial modelo da Mudança Conceitual. Tal dado pode sinalizar que os pesquisadores, na área de concepções prévias, consideram as mesmas como sendo concepções erradas ou equivocadas. Isso se intensifica pelo fato de que as teorias aqui apresentadas, que não consideram a concepção prévia como sendo um erro ou equívoco, tiveram uma pequena porcentagem nos artigos publicados. Sendo assim deve-se levantar como hipótese que os pesquisadores ainda assumem o conhecimento científico como sendo uma verdade suprema e superior, sem que possa haver outras explicações ou construções a respeito de um determinado fenômeno.

A fim de confirmar tal hipótese dividiu-se o número de modelos de desenvolvimento conceitual a partir de um período temporal de 10 anos, com o início na década de 1980. Sendo assim o gráfico a seguir apresenta o número de artigos publicados em função desse período de 1982 a 2012.

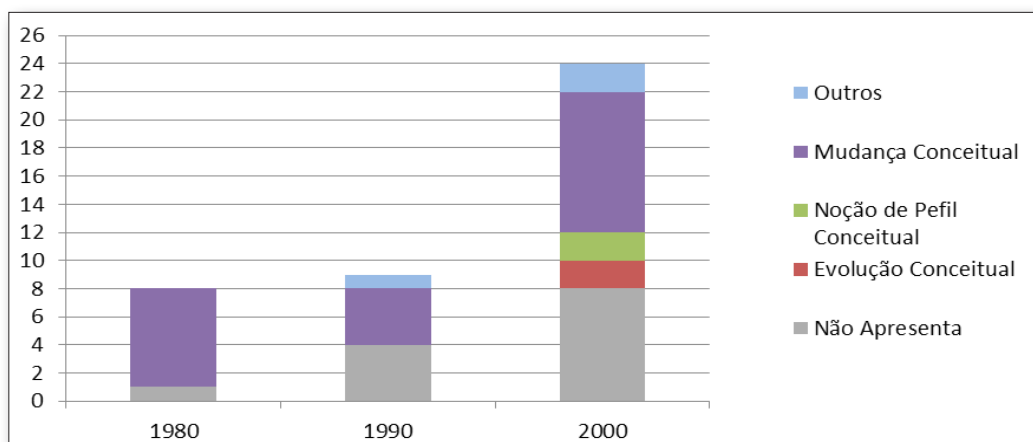


Gráfico 2. Número de artigos em função da década

A partir do gráfico 2 verifica-se o significativo aumento das pesquisas na área de concepções não-científicas, ao longo das décadas. Inicialmente observa-se que o modelo da Mudança Conceitual foi largamente explorado na década de 1980, provavelmente devido à ampla difusão e influência do da publicação do artigo de Posner e colaboradores. Observa-se na década de 1990 que o modelo da Mudança Conceitual perdeu parte de sua hegemonia, dando espaço para outras abordagens de desenvolvimento conceitual, embora ainda continue predominante (em aproximadamente 45% dos artigos selecionados).

Na década de 2000 nota-se que o número de artigos publicados a respeito do tema quase triplicou, revelando a continuidade importância de se discutir sobre essas concepções no Ensino de Física. Com o aumento dessa produção tem-se também o surgimento de novos modelos de desenvolvimento conceitual, entre eles o Modelo da Noção de Perfil Conceitual com grande crescimento proporcional. Mesmo assim, continua predominante o Modelo de Mudança Conceitual, não apenas pelas pesquisas que diretamente se apoiam nessa teoria, como também pelo fato de alguns outros modelos ainda manterem certa proximidade com o mesmo. Demonstrando que certos modelos trabalham com a ideia de hierarquização conceitual, o que sugere que os pesquisadores - consciente ou inconscientemente - ainda mantém a hierarquia do conhecimento.

Torna-se importante ressaltar que na década de 2000 a diversidade de modelos de desenvolvimento conceitual, nas pesquisas na área de Ensino de Física. No conjunto das pesquisas sobre concepções não-científicas alguns estudos se apoiaram em referenciais diferentes do Modelo de Mudança Con-

ceitual, que é altamente hegemônico até o presente momento. Essa diversidade só corrobora para um aumento nas pesquisas sobre o tema, levantado uma série de questionamentos que ainda não haviam sido feitos, pelos atuantes da área.

CONCLUSÕES

Nessa pesquisa conclui-se que a maioria dos trabalhos estudados apresentou ou tomou por referência algum modelo de desenvolvimento conceitual, e que dentre esses artigos a grande maioria associa-se ao Modelo de Mudança Conceitual. Nesses casos, está presente a perspectiva de se manter uma hierarquização conceitual entre conhecimentos alternativos e conhecimentos científicos, devendo a concepção científica ser a meta a ser alcançada pelos alunos nos processos de aprendizagem escolar. Apenas 2 artigos tomam por base a Noção de Perfil Conceitual e trabalham com a ideia de que essa hierarquização deve ser evitada e que o indivíduo pode manter concepções diferenciadas, de diferentes níveis de complexidade e abrangência, e saber decidir quando e em que contexto utilizar cada uma.

Deve-se ressaltar que na última década apareceram, no conjunto das pesquisas sobre concepções prévias no campo da Física, alguns estudos que se apoiaram em referenciais diferenciados em relação ao Modelo de Mudança Conceitual, altamente hegemônico até o presente momento. É possível levantar hipótese de que os pesquisadores na área estejam começando a perceber as limitações desse modelo, e as abordagens hierárquicas nele presentes. Assim, buscam fomentar processos educacionais escolares que evitem colocar o conhecimento científico e o próprio pensamento científico como estágios superiores e absolutos, os quais todos os indivíduos (estudantes) devem alcançar. Buscam relativizar a importância do conhecimento científico na sociedade atual, valorizando também outras formas de saber e de pensamento, como o saber popular, saber religioso, saber místico entre outros. Tal mudança pode ainda corresponder à percepção, da parte dos pesquisadores, dos inúmeros e inesperados casos que se apresentam aos professores no seu cotidiano escolar, quanto à diversidade de formações e estágios cognitivos que se apresentam seus alunos. Sendo assim, além de se produzirem teorias para o desenvolvimento conceitual, as pesquisas acadêmicas têm de prever o espaço de atuação do professor, investindo mais na sua formação contínua e permanente, de modo a dar espaço para que também o professor da educação básica possa elaborar seus próprios modelos de desenvolvimento conceitual para cada caso que se lhe apresentar.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Arruda, S. M.; Villani, A. (1994). Mudança conceitual no ensino de Ciências. *Caderno Catarinense de Ensino de Física*, 11(2), pp. 88-99.
- Ferreira, N. S. A. (2002). As pesquisas denominadas «Estado da Arte». *Educação & Sociedade*, (79), pp. 257-272.
- Megid Neto, Jorge. (2007). *Três décadas de pesquisa em Educação em Ciências: tendências de teses e dissertações (1972-2003)*. In: NARDI, Roberto (org.). *A pesquisa em Ensino de Ciências no Brasil: alguns recortes*. São Paulo: Escrituras.
- Moreira, M. A.; Greca, I. M. (2003). Cambio conceptual: análisis crítico y propuestas a la luz de la teoría del aprendizaje significativo. *Ciência & Educação*, 9(2), pp. 301-315.
- Mortimer, E. F. (1996). Construtivismos, Mudança Conceitual e Ensino de Ciências: para onde vamos?. *Investigação em Ensino de Ciências*, 1(1), pp. 20-39.
- Mortimer, E. F. (2000). *Linguagem e formação de conceitos no ensino de ciências*. Minas Gerais: UFMG.
- 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), pp. 211-227.