

## O USO DE MAPA CONCEITUAL PARA ESTRUTURAR CONCEPÇÕES ALTERNATIVAS NA MECÂNICA

**SOUZA RODRIGUES DE, R. (1)**

Coordenação dos Cursos de Licenciatura. Universidade Estadual Paulista, Campus Bauru (UNESP-Bauru)  
[ruberley@cefetgo.br](mailto:ruberley@cefetgo.br)

---

### Resumen

Este estudo tem como objetivo promover uma estruturação dos conhecimentos de senso comum apresentados por estudantes e professores de Física, cotejando-a com a estrutura conceitual da Mecânica. Esse cotejo está sendo proposto a partir da elaboração de mapas conceituais, que possibilitem a visualização da estrutura conceitual cientificamente aceita, relacionando-a com as estruturas conceituais alternativas. Para isto foram utilizados resultados de pesquisas publicadas em periódicos científicos, que detectaram idéias intuitivas apresentadas por alunos e professores da educação básica e superior. O objetivo é entender as diferenças entre esses mapas conceituais de forma a subsidiar o planejamento de atividades de ensino.

---

### Objetivo

O presente estudo tem como objetivo contribuir para a melhoria do processo de ensino-aprendizagem da Mecânica, propiciando ao professor uma ferramenta que possibilite uma melhor compreensão das dificuldades conceituais apresentadas pelos alunos e auxilie-o no planejamento de atividades didáticas.

### Introdução

No final dos anos 70, devido à forte influência do construtivismo piagetiano, o interesse da pesquisa em ensino de ciências começou a se voltar para as idéias que os estudantes, mesmo antes do ensino formal, traziam para as aulas sobre os fenômenos da natureza. A partir do trabalho de Viennot (1979) houve um grande incremento nas pesquisas que buscavam identificar tais idéias. Isto fez com que o conhecimento intuitivo apresentado pelos alunos ganhasse importância nos processos de ensino-aprendizagem, passando-se a aceitar que essas idéias, freqüentemente em contradição com o conhecimento científico, interferem na forma de assimilação dos conceitos científicos, e que elas costumam persistir após a instrução (DRIVER, 1989).

Constatou-se que, apesar dessas idéias serem construídas individualmente, elas são compartilhadas por muitos estudantes, e que, embora exista uma pluralidade de visões sobre os fenômenos físicos, existem padrões ou tendências gerais revelados por estudos realizados em diferentes partes do mundo. Estes saberes, que se originam a partir da interação da criança com o mundo em que vive, não são simples idéias isoladas, mas se apresentam como partes de estruturas conceituais que proporcionam uma compreensão coerente do mundo.

Contudo, há controvérsias acerca das conclusões apresentadas pelos autores, principalmente no que tange a dar um caráter de teoria a essa forma de raciocínio. Enquanto alguns defendem a semelhança entre as concepções dos estudantes com teorias científicas antigas (ex. teoria aristotélica e Impetus), há outros que argumentam contra o status de teoria conferido a estas idéias, enfatizando a ausência de um sistema conceitual consistente, e que elas são mais bem definidas como um conjunto de fragmentos do que um conjunto de estruturas integradas.

No entanto, concordamos com Viennot (1985), que defende a possibilidade da noção espontânea se apresentar como uma mistura de componentes provenientes de conceitos físicos diferentes. Desta forma, nosso problema passa a ser o estabelecimento de um modelo que permita expor todas as noções intuitivas que os estudantes, porventura, possam apresentar. Modelo este que não se limite a uma mera listagem dos conceitos intuitivos, mas que explicita, de forma clara, as possíveis relações estabelecidas entre eles.

Defendemos que essa estruturação seja possível a partir da utilização de mapas conceituais, que é uma técnica criada por Joseph Novak, com o objetivo de se colocar em prática as idéias de Ausubel sobre aprendizagem significativa, e que consiste de diagramas bidimensionais utilizados para mostrar relações hierárquicas entre conceitos (MOREIRA, 2006).

Segundo este autor, “os mapas conceituais podem ser usados como instrumentos de **ensino** e/ou **aprendizagem**. [...] como auxiliares na análise e planejamento de **currículo**”. Também “permite organizar e estruturar hierarquicamente os conteúdos da unidade didática, de forma a que possa converter-se numa ferramenta de grande utilidade, tanto para professor como para os alunos” (ONTORIA et al., 2003).

Além disso, o cotejamento entre as estruturas de senso comum e da Mecânica Newtoniana poderá auxiliar o professor no planejamento de atividades de ensino, que visem à superação das concepções alternativas e a consequente assimilação do conhecimento cientificamente aceito.

## Metodologia

O estudo proposto trata-se de uma pesquisa de natureza qualitativa e aplicada, pois objetiva gerar conhecimentos para subsidiar a prática de Ensino de Física e também a formação inicial e continuada de professores, e tem como foco a parte descritiva das concepções alternativas em Mecânica, identificadas em estudos realizados anteriormente por pesquisadores em diferentes países.

Para a análise do material bibliográfico utilizamos os princípios e procedimentos de análise de conteúdo. A partir da definição das categorias pôde-se elaborar um mapa conceitual que explicitasse as possíveis relações intuitivas apresentadas pelos estudantes. Estas categorias possibilitaram também a identificação dos conceitos-chave que deveriam estar presentes no mapa conceitual dos conhecimentos científicos da Mecânica Newtoniana.

## Estruturação dos Conhecimentos

A análise de conteúdo das publicações científicas nos possibilitou a identificação de conceitos-chave, que resultou no estabelecimento de uma possível estrutura de senso comum (Figura 1) e, de outra, para a Mecânica Newtoniana (Figura 2).

Embora o modelo intuitivo não seja tão preciso, nem tão consistente e completo como o científico, ambos os mapas apresentam, praticamente, os mesmos conceitos. Contudo, as relações estabelecidas entre eles são bastante distintas. Por exemplo, enquanto cientificamente a força se relaciona diretamente com a aceleração ( $F \propto a$ ), intuitivamente os alunos a relacionam com a velocidade ( $F \propto v$ ).

Outra diferença entre os mapas está no fato de os alunos, em geral, não conceberem a força como uma interação entre dois corpos. Isto pode provocar dificuldades na assimilação da 3ª Lei de Newton, e levar o estudante a desenvolver um modelo alternativo em que o par Ação/Reação atua no mesmo corpo (repouso) ou que uma delas tem maior intensidade que a outra (movimento), no qual o de maior massa ou velocidade exerce maior força. Além disso, a força é concebida como algo que é transmitido, por contato, de um corpo para outro. Esta não concepção da existência de forças de ação à distância leva o aluno a pensar que a gravidade é uma espécie de força provocada pela pressão do ar sobre os corpos situados próximos à superfície da Terra, ou seja, que somente existe gravidade na presença da atmosfera.

Contudo, deve-se ter em mente que a estruturação proposta para o conhecimento de senso comum não representa, de fato, um padrão de raciocínio, indistintamente, para todos os alunos. Na verdade, há a necessidade de assumir uma perspectiva probabilística do raciocínio, ou seja: a resposta de um aluno a uma questão concreta seria o resultado de um processo de decisão entre as diversas relações apresentadas entre os conceitos.



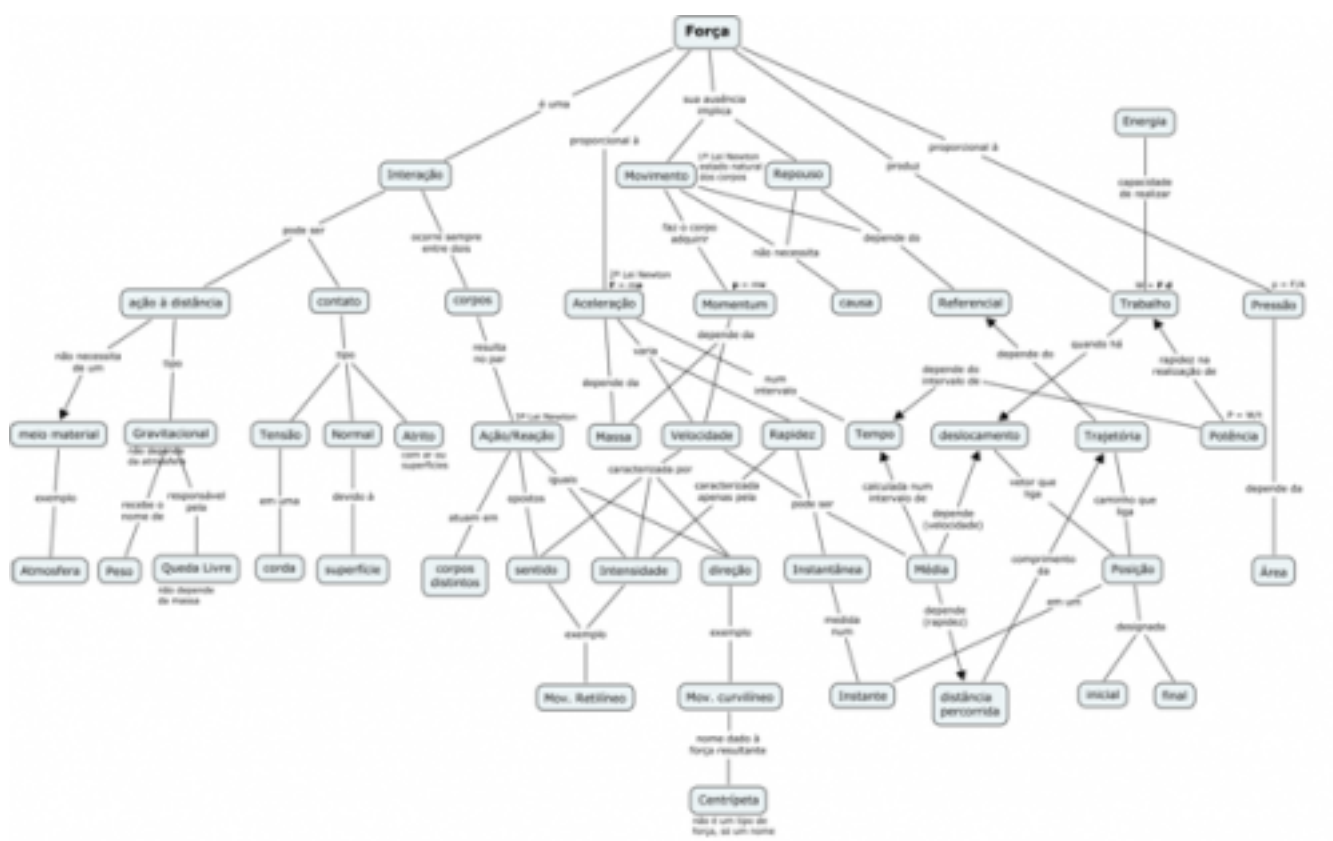


Figura 2: Mapa Conceitual da Mecânica Newtoniana

## Considerações Finais

O mapeamento das concepções de senso comum e científica possibilitou a explicitação das diferenças existentes entre relações conceituais estabelecidas nas duas estruturas, o que se torna altamente relevante para as atividades docentes, pois proporciona ao professor uma noção da lógica do raciocínio de seus alunos.

Estas representações não devem ser vistas como “o modelo correto” para o Mapa Conceitual das concepções alternativas e newtonianas, mas poderão, em conjunto, auxiliar tanto no planejamento didático de professores, a partir de um cotejamento entre as relações neles expressas, quanto na avaliação do desenvolvimento cognitivo dos estudantes, servindo como referencial de comparação com os mapas elaborados pelos alunos.

O próximo passo será estender esta proposta de estruturação às demais subáreas da Física. Pretendemos também, numa etapa subsequente, utilizar tais mapas conceituais em cursos de formação docente, como instrumental de auxílio no planejamento de atividades de ensino produzidas pelos acadêmicos.

## Agradecimentos

Agradecemos ao Prof. Dr. Roberto Nardi pela orientação deste trabalho.

## Referências Bibliográficas

DRIVER, R. (1989). Students' conceptions and the learning of science. **Int. J. Sci. Educ.** v.11, p.481-490.

MOREIRA, M. A. (2006). **A Teoria da Aprendizagem Significativa**: e sua implementação em sala de aula. Brasília: UnB.

ONTORIA, A. et al. (2003). **Mapas Conceptuais**: uma técnica para aprender. 3. ed., Porto: ASA.

VIENNOT, L. (1979). Spontaneous reasoning in elementary dynamics. **Eur. J. Sci. Educ.** v.11, p.205-221.

VIENNOT, L. (1985). Analyzing students reasoning: tendencies in interpretation. **Amer. J. Phys.** v.53, n.5, p.432-436.

## CITACIÓN

SOUZA, R. (2009). Ouso de mapa conceitual para estruturar concepções alternativas na mecânica. *Enseñanza de las Ciencias*, Número Extra VIII Congreso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias, Barcelona, pp. 1787-1792

<http://ensciencias.uab.es/congreso09/numeroextra/art-1787-1792.pdf>