



**O MAPA CONCEITUAL NO PROCESSO DE ENSINO E
APRENDIZAGEM DA FÍSICA: UM ESTUDO ACERCA DA SUA
UTILIZAÇÃO COMO INSTRUMENTO PEDAGÓGICO NO ESTÁGIO
SUPERVISIONADO.**

* Edelma Gomes Barreto¹

Tiago Nery Ribeiro²

Eixo temático: educação e ensino de ciências exatas e tecnológicas.

RESUMO

A construção de mapas conceituais podem se tornar uma ferramenta de aprendizagem potencialmente significativa de ensino para a Física. Por isso, tivemos como objetivo analisar como o mapa conceitual está sendo utilizado em situações de ensino pelos graduandos em Física nos estágios supervisionados. Para isso, tivemos como referencial teórico a Teoria da Aprendizagem Significativa de David Ausubel e como metodologia um estudo de caso no qual utilizamos como instrumento de coleta de dados questionário realizado com alunos de Estágio supervisionado em Física. Os resultados encontrados evidenciam que os alunos, mesmo demonstrando grande avanço em relação à utilização do mapa conceitual como estratégia de ensino da Física o utiliza de maneira fragmentada.

Palavras-chaves: mapas conceituais, aprendizagem significativa, ensino de Física.

ABSTRACT

The construction of concept maps can become a potentially significant learning tool for teaching physics. Therefore, we aimed to analyze how the concept map is being used in teaching situations by graduate students in physics in supervised internships. For this, we as a theoretical framework of Meaningful Learning Theory of David Ausubel and as a case study methodology in which we used as a tool for data collection questionnaire conducted with students supervised internship in Physics. The results show that students, even showing great improvement over the use of the concept map as a teaching strategy for physics use it in a fragmented way.

Keywords: concept maps, meaningful learning, physics teaching.

¹Universidade Federal de Sergipe / graduanda em física / Departamento de Física/ edelmagomes@yahoo.com.br

²Universidade Federal de Sergipe / Mestre em Física/ Departamento de Física / tneryrbeiro@gmail.com

INTRODUÇÃO

A Física é uma disciplina na qual os alunos estão acostumados a estudar de uma forma mecânica, ou seja, de uma forma que quando estudam o fazem exclusivamente para a prova, acostumando-se a olhar os assuntos ou exercícios de maneira somente a memorizar as fórmulas e os exercícios já resolvidos em sala de aula que, na maioria das vezes, estão totalmente alheias as suas experiências cotidianas. Em geral, esses alunos não fazem uma conexão entre a Física aprendida e o mundo ao seu redor.

A percepção de um fenômeno físico, por exemplo, seja de forma direta num experimento real de laboratório ou através da manipulação de modelos que simulam o fenômeno em questão, tem um significado bem mais profundo do que uma mera resposta operante automática a um dado conjunto de estímulos.

Por isso, faz-se necessário a busca de novas estratégias de ensino que busque facilitar a aprendizagem do aluno, para que o próprio processo de ensino tenha um referencial essencial para a organização, desenvolvimento e avaliação do aprendiz. Entendemos que o uso de uma ferramenta que pudesse descrever os processos dinamicamente, permitindo ao aluno interagir com fenômenos físicos poderia vir a facilitar a sua compreensão, além da motivação para aprender proporcionada por este tipo de interação.

A discussão sobre a utilização de mapas conceituais na sala de aula envolve as mesmas questões de quando se discute o uso de qualquer instrumento para auxiliar o processo ensino-aprendizagem. As teorias de aprendizagem têm demonstrado, cada vez mais, a necessidade da experiência prática contextualizada, pois, além de ilustrar as matérias, as aulas com esse tipo de ferramenta educacional formam os alunos no manejo de instrumentos e dão-lhes um antegosto de pesquisador.

O professor de Física juntamente com seus alunos pode fazer a construção do mapa à medida que os alunos da sua turma forem aprendendo novos conceitos, de uma forma que eles estejam sempre ligando um conceito a outro anteriormente conhecido. Quando ocorre essa ligação de uma nova informação relacionar com o conhecimento já existente do aluno nós chamamos de aprendizagem significativa. Caso contrário quando o aluno não tem algo na sua mente que não possa relacionar com uma coisa nova essa aprendizagem é mecânica.

O mapa conceitual é um instrumento capaz de evidenciar significados atribuídos a conceitos e relações entre conceitos no contexto de um corpo de conhecimentos, para MOREIRA (1997) “os mapas conceituais são instrumentos que podem levar a profundas modificações na maneira de ensinar, de avaliar e de aprender.” (MOREIRA, 1997, p. 02).

O mapa conceitual também é uma metodologia participativa, mudando o papel do professor de mero transmissor de informações e sujeito do processo educativo para questionador, mediador e coloca o aluno como sujeito da aprendizagem melhorando suas potencialidades e o conectando com sua própria vida, com seus conteúdos cognitivos aos conteúdos conceituais expostos no mapa, dando muita importância às “ideias prévias” que surgem da própria realidade do aluno.

Nossa questão foco é como o mapa conceitual está sendo utilizado em situações de ensino pelos graduandos em Física nos estágios supervisionados.

Para isso tivemos como objetivo desenvolver um estudo, através de uma ação exploratória e investigativa bibliográfica, dos mapas conceituais como uma estratégia potencialmente facilitadora de uma aprendizagem significativa para o ensino de Física de modo a melhorar o ensino na educação básica, e depois realizar um questionário com alunos do Departamento de Física do campus Professor Alberto Carvalho da Universidade Federal de Sergipe que cursaram a disciplina Estágio Supervisionado em Física.

Pretendeu-se primeiro realizar uma pesquisa bibliográfica para que pudéssemos colocarmo-nos em contato direto com todo material já escrito sobre o mesmo. Segundo Cervo e Bervian (1976, p. 69) qualquer tipo de pesquisa em qualquer área do conhecimento, supõe e exige pesquisa bibliográfica prévia, quer para o levantamento da situação em questão, quer para a fundamentação teórica.

Depois para investigarmos como os mapas conceituais estão sendo utilizados pelos alunos do Departamento de Física utilizamos como metodologia a pesquisa de campo e como instrumento de coleta de dados o questionário.

A TEORIA DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA

Em nossa pesquisa estamos estudando e discutindo questões referentes à Teoria da aprendizagem significativa e os diversos trabalhos que contribuíram para o seu enriquecimento e a facilitação de seu entendimento e aplicabilidade,

organizando trabalhos que potencializem as atividades, tanto em pequenos grupos quanto em grandes grupos, de modo a possibilitar mudanças de atitudes e de aptidões fundamentais no ensino de Física.

A Aprendizagem Significativa, segundo Ausubel (2003), acontece quando uma nova informação é adquirida mediante um esforço deliberado por parte do aprendiz em ligar a informação nova a conceitos ou proposições relevantes pré-existentes em sua estrutura cognitiva.

Para Moreira (2011):

a aprendizagem é dita significativa quando uma nova informação (conceitos, ideias, proposição) adquire significados para o aprendiz através de uma espécie de ancoragem em aspectos relevantes da estrutura cognitiva preexistente do indivíduo, isto é, em conceitos, ideias, proposições já existentes em sua estrutura de conhecimentos (ou de significados) com determinado grau de clareza, estabilidade e diferenciação. Esses aspectos relevantes da estrutura cognitiva que servem de ancoradouro para a nova informação é o subsunçores. Na aprendizagem significativa há uma interação entre o novo conhecimento e o já existente, na qual ambos se modificam. A medida que o conhecimento prévio serve de base para a atribuição de significados à nova informação, ele também se modifica, ou seja, os subsunçores vão adquirindo novos significados, se tornando mais diferenciados, mais estáveis. Novos subsunçores vão se formando; subsunçores vão interagindo entre si. (MOREIRA, 2011, p. 129-130).

Para Joseph Novak (1981), a aprendizagem significativa está subjacente à interação construtiva do pensamento, dos sentimentos e das ações que levam à capacitação humana tanto quanto ao compromisso e à responsabilidade.

Na visão de Ausubel, a estrutura cognitiva de cada sujeito evidencia uma organização hierárquica e lógica, na qual cada conceito ocupa um lugar determinado em função de seu nível de abstração, de generalização e capacidade de incluir outros conceitos. Desta maneira, a aprendizagem significativa produz ao mesmo tempo a estruturação do conhecimento prévio e a extensão de sua potencialidade explicativa e operativa.

A aprendizagem significativa tem de ser assumida como um processo dinâmico que exige ações de ensino direcionadas para que os alunos aprofundem e ampliem os significados elaborados mediante as suas participações nas atividades de ensino e aprendizagem, de forma a subsidiar a ação docente para que possa auxiliar o aluno a aprender de forma significativa.

A UTILIZAÇÃO DO MAPA CONCEITUAL EM SITUAÇÕES DE ENSINO DE FÍSICA

O mapa conceitual é uma técnica de organização do conhecimento de forma clara, resumida e com estrutura hierárquica do geral para o específico. O mapa conceitual ele pode ser usado em diversas situações: instrumento de análise de currículo, técnica didática, recurso de aprendizagem, por meio de avaliação. (MOREIRA, 2011, p. 127).

De acordo com Novak(1981) os mapas conceituais, enquanto ferramentas educacional, são uma forma de ajudar os estudantes e os educadores a ver os significados dos materiais de aprendizagem. Para ele um mapa conceitual é como um recurso esquemático para representar um conjunto de significados conceituais incluídos numa estrutura de proposições.

Assim, mapas conceituais são propostos como uma estratégia potencialmente facilitadora de uma aprendizagem significativa. Por isso, Moreira coloca que;

Embora normalmente tenham uma organização hierárquica e, muitas vezes, incluam setas, tais diagramas não devem ser confundidos com organogramas ou diagramas de fluxo, pois não implicam sequência, temporalidade ou direcionalidade, nem hierarquias organizacionais ou de poder. Mapas conceituais são diagramas de significados, de relações significativas; de hierarquias conceituais, se for o caso. Isso também os diferencia das redes semânticas que não necessariamente se organizam por níveis hierárquicos e não obrigatoriamente incluem apenas conceitos. Mapas conceituais também não devem ser confundidos com mapas mentais que são associacionistas, não se ocupam de relações entre conceitos, incluem coisas que não são conceitos e não estão organizados hierarquicamente. Não devem, igualmente, ser confundidos com quadros sinópticos que são diagramas classificatórios. Mapas conceituais não buscam classificar conceitos, mas sim relacioná-los e hierarquizá-los (MOREIRA, 1997, p. 1).

É importante que o mapa seja um instrumento capaz de evidenciar significados atribuídos a conceitos e relações entre conceitos no contexto de um corpo de conhecimentos. Os mapas constituem uma síntese ou resumo que contém o mais importante ou significativo de uma mensagem, de um tema ou texto, para Novak (1981) um bom mapa conceitual é conciso e mostra as relações entre ideias principais de modo simples e atraente, aproveitando a notável capacidade humana para representação visual. De uma maneira análoga:

mapas conceituais podem ser usados para mostrar relações significativas entre conceitos ensinados em uma única aula, em uma unidade de estudo ou em um curso inteiro. São representações concisas das estruturas conceituais que estão sendo ensinadas e, como tal, provavelmente facilitam a aprendizagem dessas estruturas. Entretanto, diferentemente de outros materiais didáticos, mapas

conceituais não são auto-instrutivos: devem ser explicados pelo professor. Além disso, embora possam ser usados para dar uma visão geral do tema em estudo, é preferível usá-los quando os alunos já têm certa familiaridade com o assunto, de modo que sejam potencialmente significativos e permitam a integração, reconciliação e diferenciação de significados de conceitos (MOREIRA, 1980 apud MOREIRA 1997, p. 2).

Para Moreira (2011), os mapas conceituais servem para promover a aprendizagem significativa e numa abordagem ausubeliana, em termos de significados, implicam:

1) identificar a estrutura de significados aceita no contexto da matéria de ensino; 2) identificar os subsunçores (significados) necessários para a aprendizagem significativa da matéria de ensino; 3) identificar os significados preexistentes na estrutura cognitiva do aprendiz; 4) organizar sequencialmente o conteúdo e selecionar materiais curriculares, usando as ideias de diferenciação progressiva e reconciliação integrativa como princípios programáticos; 5) ensinar usando organizadores prévios, para fazer pontes entre os significados que o aluno já tem e os que ele precisaria ter para aprender significativamente a matéria de ensino, bem como para o estabelecimento de relações explícitas entre o novo conhecimento e aquele já existente e adequado para dar significados aos novos materiais de aprendizagem. (MOREIRA, 2011, p. 132).

O mapa conceitual pode vir a facilitar a aprendizagem do aluno, pois, ao utiliza-lo, o aluno tende a ter mais interesse pela aula. É muito interessante que o professor utilize o mapa em uma aula, para uma unidade de estudo, para um curso ou, até mesmo, para um programa educacional completo. O mapa conceitual pode ser importante mecanismo para focalizar a atenção do planejador da aula, entre o conteúdo que se espera que seja aprendido e aquele que serve de veículo para a aprendizagem.

Segundo Peña (2005), as três características ou condições próprias dos mapas que o diferencia de outras estratégias de ensino são a hierarquização; os conceitos que são dispostos por ordem de importância; a seleção, eleger termos que façam referências a conceitos; e o impacto visual. Para nós são características imprescindíveis no ato de escolha do mapa como ferramenta para o processo de ensino.

Para Novak,

Um bom mapa conceitual é conciso e mostra as relações entre as ideias principais de modo simples e atraente, aproveitando a notável capacidade humana para a representação visual (NOVAK, 1988, apud PEÑA, 2005, p. 47).

Ainda sobre a utilidade do mapa conceitual, Moreira cita que:

mapas conceituais podem ser usados para mostrar relações significativas entre conteúdos ensinados em uma única aula, em uma unidade de estudo ou em um curso inteiro. Mapas conceituais não são auto instrutivos: devem ser explicados pelo professor, é preferível usá-los quando os alunos já tem uma certa familiaridade com o assunto, de modo que sejam potencialmente significativos e permitam a interação, reconciliação e diferenciação de significados de conceitos (MOREIRA, apud MOREIRA, 1997, p. 6).

Assim, ainda segundo Moreira:

Na medida em que os alunos utilizarem mapas conceituais para integrar, reconciliar e diferenciar conceitos, na medida que usarem essa técnica para analisar textos, capítulos de livros, eles estarão usando o mapeamento conceitual como um recurso de aprendizagem. (MOREIRA, 1997, p. 6).

Quanto a utilidade do mapa conceitual em sala de aula, Peña (2005, p.117-122) coloca que ele pode ser utilizado da seguinte maneira:

- 1) Organizador prévio dos conteúdos: indicado no planejamento do currículo;
- 2) Diagnóstico prévio: diagnosticar o grau de organização dos conhecimentos dos alunos;
- 3) Tomada de consciência: estruturação dos conhecimentos iniciais sobre o assunto ou unidade;
- 4) Estruturar nova informação: mais utilizada pelos alunos, serve para estruturar novas informações ou de novos conteúdos que descobre durante o processo de ensino e aprendizagem.
- 5) Resumo: utilizado para resumir ou modificar o esquema visual do conteúdo;
- 6) Melhorar a recordação: ferramenta para facilitar a persistência pela recordação;
- 7) Avaliação: avaliar todo o processo educativo.

De maneira análoga, nunca se deve esperar que o aluno apresente um mapa conceitual “correto” de um certo conteúdo. O que o aluno apresenta é o seu mapa e o importante não é se esse mapa está certo ou não, mas sim se ele tem evidências de que o aluno está aprendendo significativamente o conteúdo.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Aplicamos o questionário a 15 alunos do curso de Física do campus Professor Alberto Carvalho da Universidade Federal de Sergipe que já tinham cursado pelo

menos um dos quatro estágios supervisionados de Física, com o intuito de identificarmos como os mapas conceituais foram utilizados nas suas práticas em sala de aula durante os estágios.

Na primeira pergunta gostaríamos de saber se os alunos já utilizaram o mapa conceitual como metodologia de ensino em aulas de Física do estágio curricular, e a resposta foi afirmativa para todos. Observamos que como os alunos utilizam essa estratégia de ensino em várias disciplinas do curso, os alunos acabam utilizando-a também em suas práticas nos estágios curriculares.

Na segunda pergunta gostaríamos de saber com qual frequência eles utilizavam o mapa conceitual nas aulas de estágio, na alternativa referente a todas as aulas como estratégias de construção do conteúdo não foi respondida por nenhum dos alunos pesquisados, obtemos que 11 alunos responderam a 2ª alternativa que dizia que eles utilizaram o mapa conceitual como uma forma de resumo final do conteúdo; já 4 alunos responderam a 3ª alternativa que utilizaram o mapa conceitual como revisão final da unidade. Observamos que os alunos não estão utilizando o mapa conceitual como ferramenta para construção do conhecimento, mas para resumir ou rever determinado conteúdo de outra forma.

Na terceira pergunta tivemos o seguinte:

Indique, marcando um X, a(s) situação(ões) na qual você utilizou o mapa conceitual em seu estágio curricular :

- () Como forma de planejamento curricular das unidades didáticas do estágio.
- () como forma de diagnosticar previamente o grau de organização dos conhecimentos dos alunos, antes de iniciar o processo de ensino-aprendizagem da unidade didática.
- () Como forma de estruturação de novas informações ou dos novos conteúdos durante todo o processo de ensino-aprendizagem.
- () Como forma de resumir o conteúdo da unidade didática.
- () Como forma de melhorar a recordação, ou seja, uma ferramenta para facilitar a persistência pela recordação do aluno.
- () Como forma de avaliar todo o processo educativo.

Para esta pergunta tivemos 9 alunos marcando a primeira alternativa, 9 alunos marcando a segunda alternativa, 8 alunos marcando a terceira alternativa, 4 alunos marcando a quarta alternativa, 11 alunos marcando a quinta alternativa e 13 alunos marcando a sexta alternativa.

Imaginávamos que teríamos uma marcação mais homogênea, já que o mapa conceitual serve para ser utilizado em todas as situações descritas na pergunta acima, porém não foi isso que aconteceu, demonstrado que o mapa só está sendo utilizado em determinados momentos do processo de ensino e aprendizagem e não nele como um todo.

Em situações de ensino em Física o mapa conceitual deveria servir para que o evento educativo seja alcançado quando os significados representados pelos alunos, professores e material instrucional sejam compartilhados, de forma que todas as etapas do processo tenham o objetivo da aprendizagem significativa, por isso a heterogeneidade das alternativas pode ser um sintoma que a estratégia utilizada pode não ser apropriada, mesmo que muito bem intencionada com a aprendizagem do aluno e com a qualidade do ensino desenvolvido. Isto porque o mapa conceitual deveria ser utilizada desde o planejamento das atividades até as próprias avaliações do aprendizado.

Porém, a quantidade de repostas referente às alternativas que remetem a resumir o conteúdo da unidade didática, melhorar a recordação e como forma de avaliar todo o processo educativo, demonstram um certo afastamento de sua principal finalidade que é a estruturação de novas informações ou dos novos conteúdos durante todo o processo de ensino-aprendizagem, para ser utilizado apenas como forma de lembrança do conteúdo e de avaliação.

A discussão dos resultados evidencia que a utilização do mapa conceitual como instrumento pedagógico no ensino de Física deve ser mais discutido e a experiência em sala de aula deve sofrer constantes avaliações para induzir a própria auto-avaliação do processo de ensino por parte dos alunos e professores.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O propósito deste trabalho foi analisar como o mapa conceitual está sendo utilizado como instrumento pedagógico de ensino nas aulas de Física dos alunos em seu estágio supervisionado do currículo do próprio curso.

Os resultados encontrados evidenciam que os alunos, mesmo demonstrando grande avanço em relação à utilização do mapa conceitual como estratégia de ensino da Física necessita utilizar o mapa em todo o processo de ensino, e não somente em partes isoladas da mesma, uma vez que a construção do conhecimento através dos mapas conceituais permite compreender o significado do conceito

mediante exemplos, análise de ideias simples; apresentam um modo de visualizar conceitos e relações hierárquicas entre conceitos; revelam com clareza a organização cognitiva dos estudantes.

Assim, procurando gerar subsídios que auxiliem na formação de estudantes no curso de licenciatura em Física e para auxiliar no efetivo exercício da profissão de professores que estejam atuando em níveis de educação básica, auxiliando-os em diversas situações de ensino, como: instrumento de análise de currículo, técnica didática, recurso de aprendizagem e meio de avaliação.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AUSUBEL, D. P. **Aquisição e retenção de conhecimentos**: uma perspectiva cognitiva. Lisboa: Plátano, 2003.

AUSUBEL, D. P., NOVAK, J. D. e HANNESIAN, H. (1980). **Psicologia educacional**. Rio de Janeiro. Interamericana.

CERVO, Amado; BERVIAN, Pedro. A pesquisa. In: CERVO, Amado; BERVIAN, Pedro. **Metodologia Científica**. São Paulo: Mc Graw-Hill do Brasil, 1976. p. 65-70.

MOREIRA, Marco Antônio. **Aprendizagem Significativa: a teoria e textos complementares**. São Paulo, editora Livraria da Física, 2011.

MOREIRA, M. A. **Mapas conceituais no ensino de física**. Porto Alegre: Instituto de Física - UFRGS, 1992.

MOREIRA, M. A. **Mapas conceituais e aprendizagem significativa**. São Paulo, editora Centauro, 2010.

MOREIRA, M. A. **Mapas conceituais e aprendizagem significativa**. Adaptado e atualizado, em 1997, de um trabalho com o mesmo título publicado em O ENSINO, Revista Galáico Portuguesa de Sócio-Pedagogia e Sócio-Lingüística, Pontevedra/Galícia/Espanha e Braga/Portugal, N° 23 a 28: 87-95, 1988. Disponível em www.if.ufrgs.br/~moreira/mapasport.pdf, acessado em 16/08/2011.

NOVAK, Joseph Donald. **Uma teoria de educação**. Tradução de Marco Antônio Moreira, São Paulo: Pioneira, 1981.

PEÑA, Antonio Ontoria et al. **Mapas conceituais: uma técnica para aprender**. Edições Loyola, São Paulo, SP, 2005. Tradução: Maria José Rosado-Nunes e Thiago Gambi.