

A UTILIZAÇÃO DE MAPAS CONCEITUAIS NA PROMOÇÃO E AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA DE CONCEITOS DA CALORIMETRIA, EM NÍVEL MÉDIO.

THE USE OF THE CONCEPTUAL MAPS THROUGH TO DEVELOP AND EVALUATE THE OF MEANINGFUL LEARNING OF THE HIGH SCHOOL CALORIMETRY CONCEPTS

Gilmar da Silva¹
Célia Maria Soares Gomes de Sousa²

¹Centro Educacional 01 de Planaltina – DF, gilfis@uol.com.
²Instituto de Física – Universidade de Brasília, celiasousa@unb.br

Resumo

Neste trabalho foi realizada uma investigação que teve por objetivo verificar se a utilização de mapas conceituais no ensino de conceitos da Calorimetria é uma estratégia para a promoção e avaliação da aprendizagem significativa, dos alunos de 2ª série do Ensino Médio. Foi identificado o nível das evidências de aprendizagem apresentado pelos alunos em três momentos distintos (no início, durante e após o desenvolvimento das aulas sobre o conteúdo de Calorimetria), através de análise comparativa dos mapas conceituais construídos pelos alunos. A análise dos resultados obtidos permite afirmar que a utilização da estratégia dos mapas conceituais, embora apresente algumas dificuldades, inerentes às características do instrumento, se mostrou eficiente na promoção e avaliação da aprendizagem significativa desse corpo de conceitos.

Palavras-chave: mapas conceituais; aprendizagem significativa.

Abstract

This work investigated the impact of conceptual maps in learning of heat measurements techniques. This study was performed with second year high school students. The students learning level were evaluated, analyzing conceptual maps made by them, three times: at the beginning, during and after the classes. This analysis shown that the conceptual maps is an efficient approach to promote and evaluate this concepts' meaningful learning, nevertheless some intrinsic difficult of the instrument.

Keywords: conceptual maps; meaningful learning.

INTRODUÇÃO

Este trabalho faz parte de uma investigação sobre a utilização de mapas conceituais como estratégia de promoção e avaliação da aprendizagem de conteúdos de Física em nível de ensino médio.

Tendo como base os pressupostos da teoria da aprendizagem significativa de Ausubel e trabalhando com os conceitos da Calorimetria, buscamos evidências da aprendizagem através de um ensino que considere as concepções prévias dos alunos e seja desenvolvido através de materiais potencialmente significativos. Como assinala Ausubel (1968), “o fator que mais influencia a aprendizagem é aquilo que o aluno já sabe; cabe ao professor identificar isso e ensinar de acordo”. A nossa hipótese é a de que um ensino desenvolvido sob uma abordagem ausubeliana e com a utilização de mapas conceituais como estratégias de promoção e avaliação da aprendizagem significativa dos estudantes, pode constituir uma alternativa efetiva para a aprendizagem dos conceitos de Calorimetria em nível de ensino médio. Logo, o nosso trabalho trata do desenvolvimento do ensino da Calorimetria, numa perspectiva ausubeliana utilizando os mapas conceituais como instrumentos de promoção e avaliação, com o intuito de obter evidências de aprendizagem significativa em estudantes da 2ª série do nível médio.

É importante registrar que, embora os dados da pesquisa tenham sido obtidos por meio de vários indicadores tais como desempenho dos alunos na construção dos mapas, em testes e provas bimestrais, questionários e registros de sala de aula, no presente trabalho nos restringimos à análise dos mapas conceituais construídos pelos alunos durante o estudo

REFERENCIAL TEÓRICO

Ausubel (1968, em Moreira, 1999) estabelece a aprendizagem significativa como um processo por meio do qual uma nova informação relaciona-se com um aspecto especificamente relevante da estrutura de conhecimento do indivíduo; ou seja, um processo que envolve a interação entre a nova informação com uma estrutura de conhecimento específica. Para ele, se a aprendizagem de novas informações não apresentarem interação ou tiverem pouca interação com conceitos relevantes e específicos da estrutura cognitiva do indivíduo, ocorre aprendizagem mecânica, pois as novas informações são armazenadas de maneira arbitrária e literal.

Quando um novo conceito ou uma nova proposição é aprendido por um processo de interação e ancoragem em um conceito subsunçor, este também se modifica. A ocorrência desse processo uma ou mais vezes leva à *diferenciação progressiva* do conceito subsunçor. Além do mais, idéias estabelecidas na estrutura cognitiva podem, no curso de novas aprendizagens, ser reconhecidas como relacionadas. Desse modo, novas informações são adquiridas e elementos existentes na estrutura cognitiva podem reorganizar-se e adquirir novos significados. Essa recombinação de elementos previamente existentes na estrutura cognitiva é o que Ausubel chama de *reconciliação integrativa*. Portanto, esses são dois princípios relacionados que acontecem durante a aprendizagem significativa.

Do ponto de vista instrucional, a diferenciação progressiva e a reconciliação integrativa são dois princípios programáticos da matéria de ensino que, segundo Ausubel, podem, na prática, ser implementados através do uso de organizadores prévios ou através do uso de mapas conceituais (Moreira e Buchewitz, 1993 em Moreira, 1999).

Para Moreira e Buchewitz (1993), de um modo geral, mapas conceituais são diagramas indicando relações entre conceitos, ou entre palavras, que usamos para representar conceitos. São diagramas de significados, de relações significativas; de hierarquias conceituais, se for o caso.

A construção de um mapa conceitual é feita utilizando figuras geométricas simples e tal construção está vinculada a determinadas regras (Novak, 1996), as quais são listadas a seguir:

1º) Identificar os conceitos-chave, limitando-os a no mínimo 6 e no máximo 10.

- 2°) Ordenar os conceitos, colocando o(s) mais inclusivo(s) na parte superior do mapa e, gradualmente, agregar os demais conceitos (conceitos mais específicos) na parte inferior deste, até completar o diagrama de acordo com o princípio da diferenciação progressiva.
- 3°) Conectar os conceitos com linhas e rotular essas linhas com uma ou mais palavras-chave que explicitem a relação entre os conceitos. Os conceitos e as palavras-chave devem sugerir uma proposição que expresse o significado da relação. Evitar palavras-chave que apenas indiquem relações triviais entre conceitos.
- 4°) Buscar relações horizontais e cruzadas.
- 5°) Se desejar, e for possível, agregar exemplos ao mapa, embaixo dos conceitos correspondentes.
- 6°) Setas podem ser utilizadas para dar um sentido de direção a determinadas relações conceituais, mas não são obrigatórias.
- 7°) Dois conceitos e uma palavra-chave formam uma proposição.

O mapeamento conceitual é uma técnica muito flexível e, em razão disso, pode ser usada em diversas situações, para diferentes finalidades: instrumento de análise curricular, técnica didática, recurso de aprendizagem e meio de avaliação (Moreira e Buchweitz, 1993).

Como instrumento de avaliação da aprendizagem os mapas conceituais podem ser utilizados para obter uma visualização da organização conceitual que o aprendiz atribui a um dado conhecimento. O mapa conceitual é, basicamente, uma técnica não tradicional de avaliação que busca informações sobre significados e relações significativas entre conceitos-chave da matéria de ensino segundo o ponto de vista do aluno (Moreira, 1997).

METODOLOGIA

O estudo foi realizado em uma escola da rede pública de ensino do Distrito Federal, o Centro Educacional 01 de Planaltina. Foram selecionadas, aleatoriamente, duas turmas: uma experimental e a outra de controle.

O início do desenvolvimento do estudo constou de uma exposição para os estudantes sobre o que é um mapa conceitual, qual a importância do seu uso na aprendizagem dos conceitos da Física e de como devem ser construídos. Em seguida, procuramos coletar, através de um pré-teste, o conhecimento prévio relevante dos alunos sobre Calorimetria, através de questões envolvendo fenômenos térmicos cotidianos. A partir do resultado do pré-teste, efetuamos o planejamento das aulas, levando em conta os problemas e dificuldades de apresentação, organização e limitações de materiais de laboratório para o desenvolvimento dessas aulas.

O terceiro passo foi o desenvolvimento das aulas sob uma abordagem ausubeliana, acompanhada da construção (em três momentos específicos: no início, durante e no final) de três mapas conceituais sobre a matéria de ensino abordada (Calorimetria). Além dos mapas conceituais construídos pelos estudantes, foram coletadas opiniões sobre esse instrumento, através de questionário e registradas observações consideradas importantes (em um diário de bordo) durante as aulas ministradas.

A partir de então, as aulas se desenvolveram através de exposições orais acompanhadas de discussões e/ou de atividades experimentais simples sobre os conteúdos da Calorimetria. As discussões e as apresentações de tais atividades foram previamente planejadas e cuidadosamente conduzidas, por serem consideradas potencialmente facilitadoras da aprendizagem significativa dos conteúdos em Calorimetria.

No decorrer das primeiras aulas, foi solicitada ao grupo experimental a construção de um mapa conceitual sobre a combustão (tema de uma das aulas). O objetivo dessa atividade foi o de avaliar a compreensão que os alunos haviam adquirido sobre a construção dos mapas conceituais e, portanto, não se constituiu material para posterior apreciação e análise de dados.

As demais aulas foram expositivas, acompanhadas de discussões e aplicações de avaliações ou da construção de mapas conceituais ao término de cada tópico importante do conteúdo de Calorimetria.

A coleta dos dados foi planejada de modo a assegurar: (1) a aplicação de testes prévios, no início do estudo, para identificar o conhecimento prévio que os alunos traziam, a respeito da Calorimetria e como os utilizavam ao interpretar uma situação cotidiana que envolvesse tais conceitos; (2) a aplicação de pós-testes, no final do estudo, para analisar comparativamente as concepções prévias dos alunos com aquelas adquiridas e/ou modificadas ao longo do estudo; (3) a construção de mapas conceituais sobre os conceitos da Calorimetria, pelos alunos do grupo experimental, no início, durante e após o tratamento, para analisar a eficiência dos mesmos como instrumento de promoção e avaliação da aprendizagem significativa; (4) o preenchimento, pelo professor, de um “diário de bordo”, imediatamente após cada aula, para registrar os eventos importantes ocorridos durante as aulas com a função de dar suporte à análise e interpretação dos dados obtidos no estudo e (6) o preenchimento de um questionário de opinião pelos alunos do grupo experimental, sobre a utilização dos mapas conceituais.

Portanto, os procedimentos e instrumentos metodológicos utilizados neste estudo foram: (a) construção de mapas conceituais durante o desenvolvimento do estudo; (b) avaliações do aprendizado através de testes, provas e dos mapas conceituais; (c) registro dos eventos importantes ocorridos durante as aulas e (d) questionário de opinião.

Em face dos objetivos propostos e do delineamento metodológico deste estudo, foram adotados e desenvolvidos os seguintes procedimentos de coleta:

Os mapas conceituais

Principal instrumento para a coleta de dados, os mapas conceituais foram aplicados, como tratamento, apenas aos estudantes do grupo experimental. É importante apresentar aqui o processo através do qual os mapas conceituais foram trabalhados para a sua aplicação em sala de aula.

Algumas aulas do primeiro bimestre letivo foram utilizadas para apresentar e explicar o objetivo e a construção dos mapas conceituais, aos alunos da turma experimental. Também foram apresentados e comentados alguns exemplos de mapas conceituais extraídos da literatura já existente sobre o tema.

Após estas aulas, solicitamos dos alunos que construíssem coletivamente um mapa conceitual sobre um tema qualquer escolhido por eles. Esta atividade nos possibilitou identificar alguns pontos importantes os quais levaram a turma a perceber a necessidade de construir mapas individualmente e não mais em grupos ou coletivamente.

O passo seguinte foi a construção, pelo professor, de um mapa conceitual de referência que servisse, posteriormente, como balizador na avaliação dos mapas conceituais construídos pelos alunos ao longo do curso.

Em seguida, os estudantes do grupo experimental foram submetidos ao tratamento, cujo desenvolvimento ocorreu da seguinte forma:

1º) Construção de mapa conceitual sobre o tema ‘Combustão’ nas primeiras aulas do 2º bimestre letivo, para avaliar o grau de familiaridade dos alunos com a construção dos mapas.

2º) Após a apresentação dos temas: conceitos fundamentais da Calorimetria (calor, temperatura, calor específico, capacidade térmica) solicitamos dos estudantes a construção de mapas conceituais envolvendo os tais conceitos e o de combustão, tendo como tema a Calorimetria.

3º) Depois da aula sobre os processos de propagação do calor, solicitamos dos alunos a construção de mapas conceituais com o mesmo tema mas, agora, envolvendo os conceitos anteriores e os conceitos e proposições relacionadas aos processos de transmissão do calor.

4º) Após o ensino dos demais tópicos (efeitos das trocas de calor: variação da temperatura, dilatação térmica e mudança de fase), solicitamos dos alunos a confecção do último mapa conceitual.

Como já foi dito, embora os instrumentos de coleta de dados tenham sido aqui explicitados na íntegra, neste trabalho nos dedicamos apenas à análise dos mapas conceituais construídos pelos alunos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para a análise dos mapas conceituais, definimos os procedimentos:

1ª) Elaboração de um mapa conceitual de referência sobre o tema escolhido. Dessa forma, foi possível estabelecer o grau de aproximação do mapa conceitual de cada estudante, ao mapa de referência, em cada fase do estudo.

2ª) Realização de uma exploração e orientação inicial sobre os conhecimentos/familiaridade dos alunos com relação ao uso dos mapas conceituais.

3ª) Desenvolvimento do conteúdo sobre Calorimetria e solicitação da construção de mapas conceituais em três momentos: no início, durante e no final do período de aplicação do tratamento.

4ª) Análise dos mapas conceituais.

Para realizar uma análise comparativa da progressão dos mapas conceituais construídos pelos estudantes nos três momentos citados anteriormente, desenvolvemos duas fases: (a) escolha dos critérios de avaliação e (b) categorização dos mapas conceituais após análise qualitativa.

a) A escolha dos critérios de avaliação

Para obter informações sobre a estrutura de conhecimentos dos estudantes e poder analisar em que medida a construção de mapas conceituais podem ser recursos de promoção e avaliação da aprendizagem significativa, elaboramos uma ‘ficha’ contendo os seguintes campos de análise: estrutura do mapa conceitual, hierarquia conceitual do mapa, relações apresentadas entre os conceitos, formação de proposições entre os conceitos, integração conceitual e diferenciação progressiva..

Analisamos a hierarquia conceitual apresentada nos mapas com o intuito de identificar se o aluno era capaz de distinguir os conceitos mais inclusivos daqueles subordinados identificando, dessa maneira, o grau de significação dos conceitos para ele.

Com o propósito de identificar as evidências de aprendizagem quanto à estrutura conceitual evidenciada pelos estudantes, procuramos analisar aspectos relevantes dos mapas, tais como: as relações inter-conceituais apresentadas e a formação de proposições no estabelecimento destas relações.

Como último critério de avaliação dos mapas, analisamos se a aprendizagem ali evidenciada apresentava características de aprendizagem significativa ou de aprendizagem mecânica, procurando identificar a presença dos princípios da diferenciação progressiva e da reconciliação integrativa.

b) A categorização dos mapas analisados.

Após realizar a avaliação qualitativa dos mapas conceituais dos estudantes os categorizamos em quatro níveis:

N1) mapas que evidenciaram a ocorrência de aprendizagem significativa.

N2) mapas que apresentaram evidência de uma aprendizagem significativa “relativa”.

N3) mapas que não evidenciaram a ocorrência de aprendizagem significativa (ou que sugeriam aprendizagem mecânica de conceitos).

N4) diagramas que não apresentaram estrutura de mapas conceituais.

As informações desta análise se encontram na tabela abaixo.

| | N1 | N2 | N3 | N4 | TOTAL |
|------------------|----|----|----|----|-------|
| Nº de estudantes | 03 | 05 | 08 | 06 | 22 |

Tabela 1 – Categorização dos mapas conceituais construídos pelos alunos

Apresentamos a seguir, nas Figuras 1, 2 e 3, os conjuntos de três mapas elaborados por três alunos submetidos ao tratamento. Em nossa avaliação, o aluno 1, que elaborou os mapas da Figura 1 parece ter desenvolvido aprendizagem significativa ao longo das aulas sobre Calorimetria; o aluno 2, dos mapas da Figura 2, evidencia uma “aprendizagem significativa relativa” e o aluno 3, dos mapas da Figura 3, não demonstra ter desenvolvido tal aprendizagem.

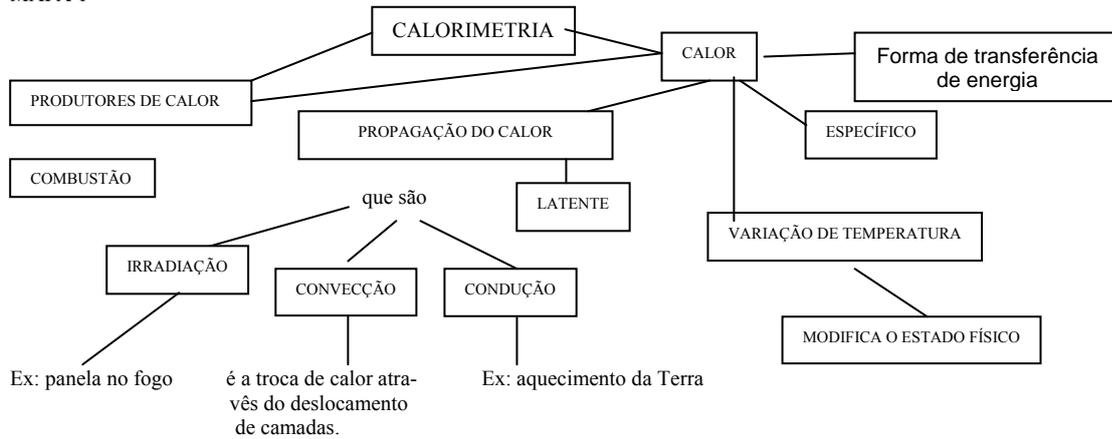
Em nossa opinião, o aluno que construiu o conjunto de mapas da Figura 1, desenvolveu satisfatoriamente a estrutura do mapeamento conceitual e demonstrou evolução conceitual.

No primeiro momento de construção, a estrutura do seu mapa conceitual se apresenta como um organograma simples, não há palavras-chave indicando relações entre conceitos e nem existe uma hierarquia conceitual mínima estabelecida. A segunda construção do aluno apresenta maior número de relações entre conceitos; parte do mapa mostra certa hierarquia conceitual e há formação de algumas relações conceituais cruzadas evidenciando a formação de proposições. Seu último mapa traduz uma estrutura de mapeamento conceitual ao apresentar palavras significativas de ligação, conceitos, em parte, hierarquicamente organizados de forma satisfatória; já se percebe uma diferenciação progressiva entre os conceitos, em relação aos apresentados nos mapas anteriores. Portanto, entendemos que o aluno demonstrou ter aprendido significativamente os conceitos da Calorimetria.

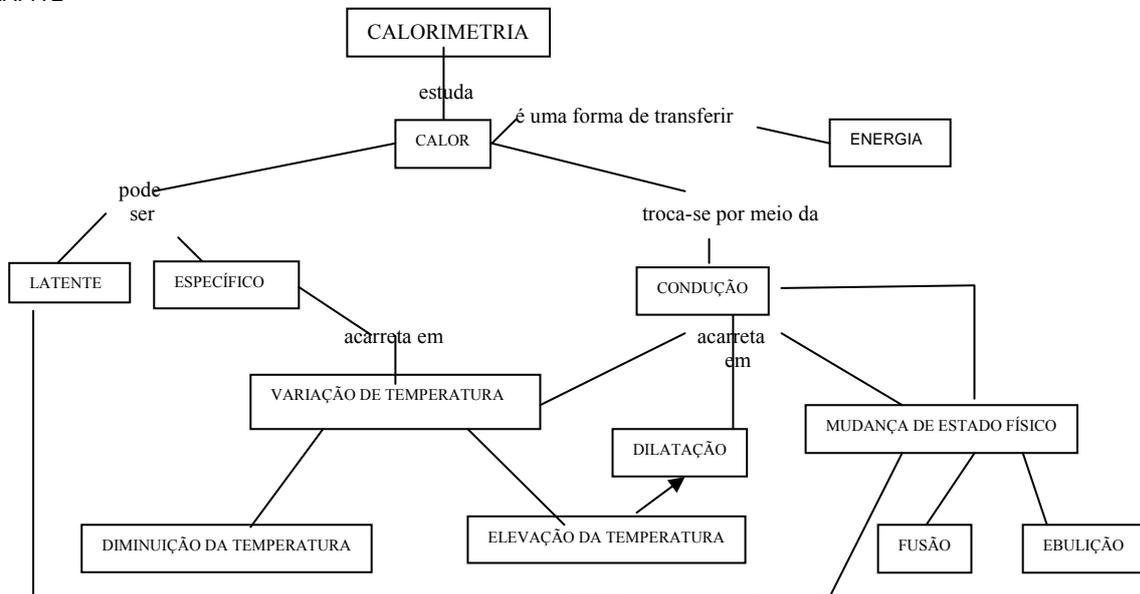
A seqüência de mapas apresentada na Figura 2 nos indica que houve “um certo nível de aprendizagem significativa por parte do aluno. Seu primeiro mapa apresenta fragmentação de conceitos organizados ao longo do mesmo. No entanto, a presença de relações entre conceitos indicou a formação de algumas proposições entre eles (por exemplo, as proposições entre os conceitos de calor e temperatura). O segundo mapa possui uma melhor estrutura de mapeamento conceitual pois percebemos indícios de hierarquia conceitual sendo desenvolvida, palavras de ligação entre conceitos com significados importantes, as quais estabelecem novas relações entre esses conceitos. O seu último mapa apresenta hierarquia conceitual embora não apresente conceitos com menor grau de subordinação, o que auxiliaria na compreensão dos conceitos mais inclusivos. Porém, o mapa apresenta algumas relações cruzadas que geram algumas proposições entre conceitos, bem como diferencia progressivamente os conceitos de calor e temperatura. Portanto, acreditamos que o processo de aprendizagem deste aluno estava em processo de desenvolvimento e, por isso, entendemos que houve uma “aprendizagem significativa relativa”.

Nos mapas conceituais da Figura 3 percebemos várias falhas estruturais, tais como palavras de ligação incipientes que não proporcionam a formação de proposições significativas, descrição de conceitos no lugar de apresentação do conceito dentro dos retângulos e ausência de hierarquia conceitual adequada. Não se percebe diferenciação progressiva. Apesar da dedicação e do interesse demonstrados por esse aluno, os seus mapas conceituais sugerem a ocorrência de aprendizagem mecânica de conceitos.

MAPA 1



MAPA 2



MAPA 3

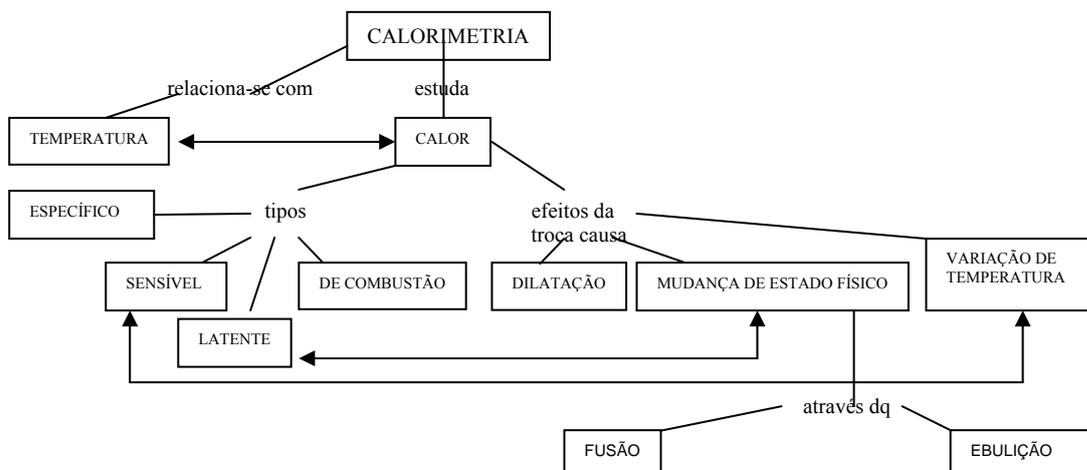
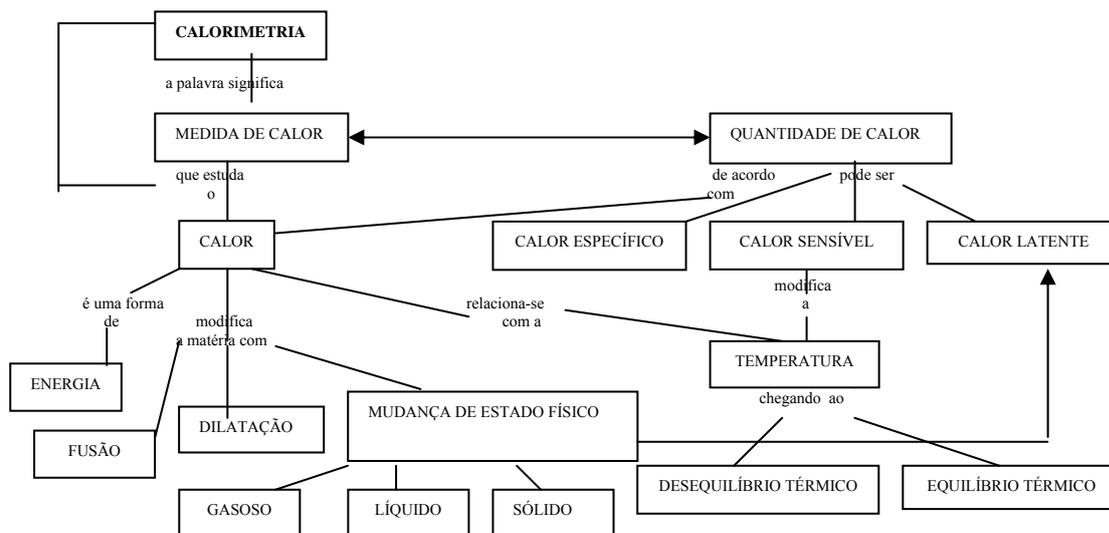
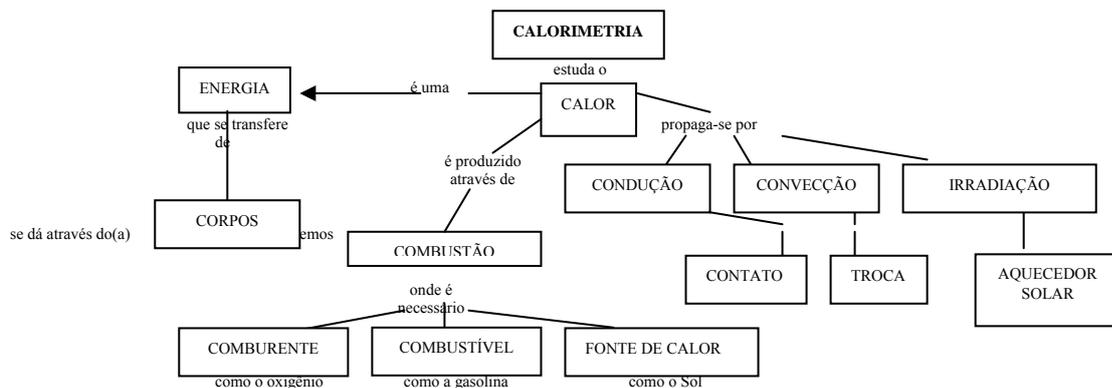


Figura 1. Mapas conceituais de aluno 1, cujas características evidenciam aprendizagem significativa, ao longo de três momentos distintos do estudo.

MAPA 1



MAPA 2



MAPA 3

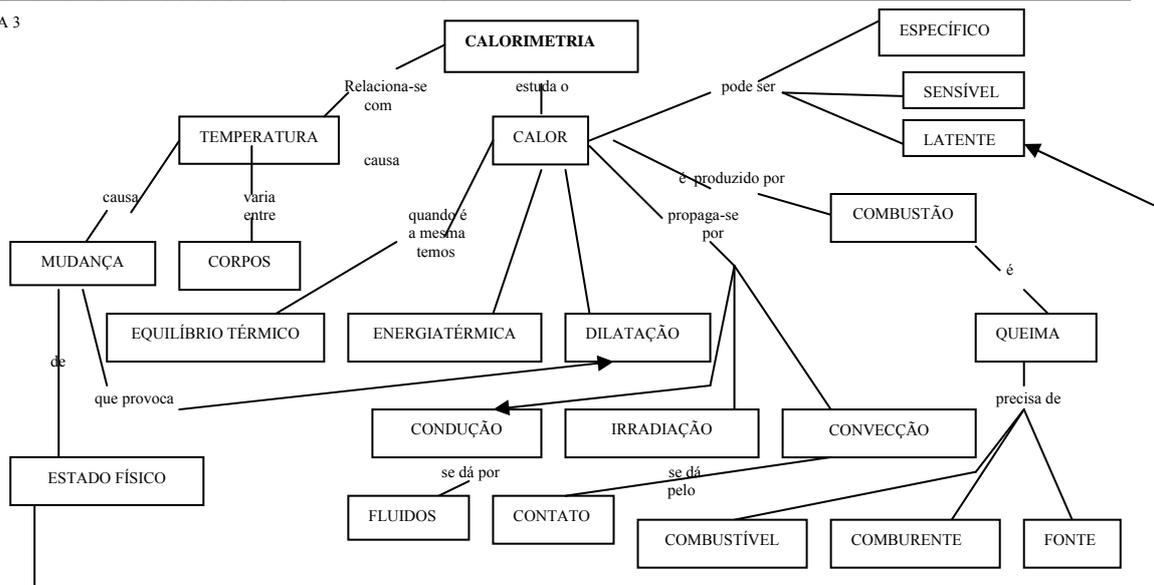
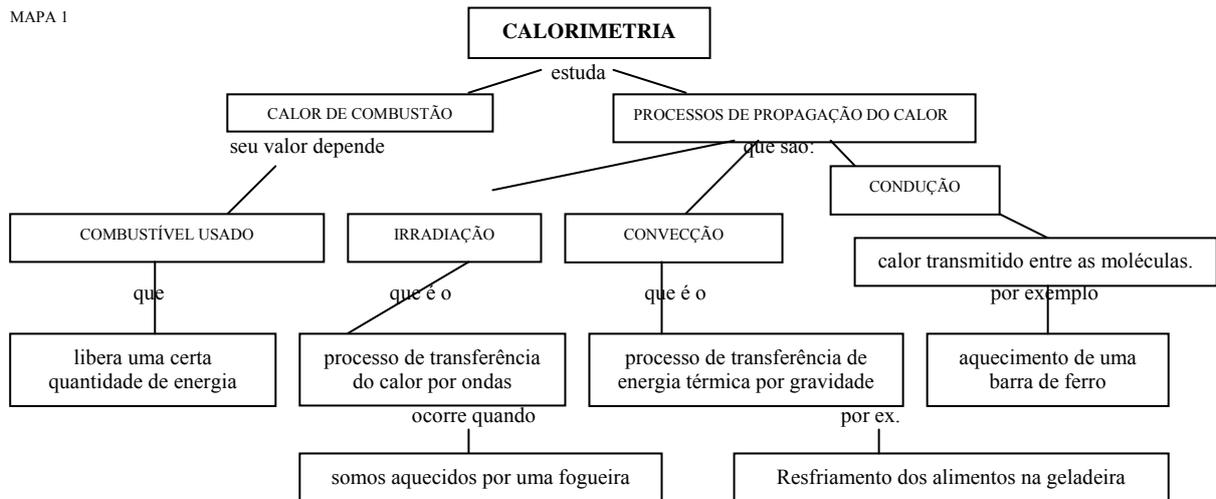
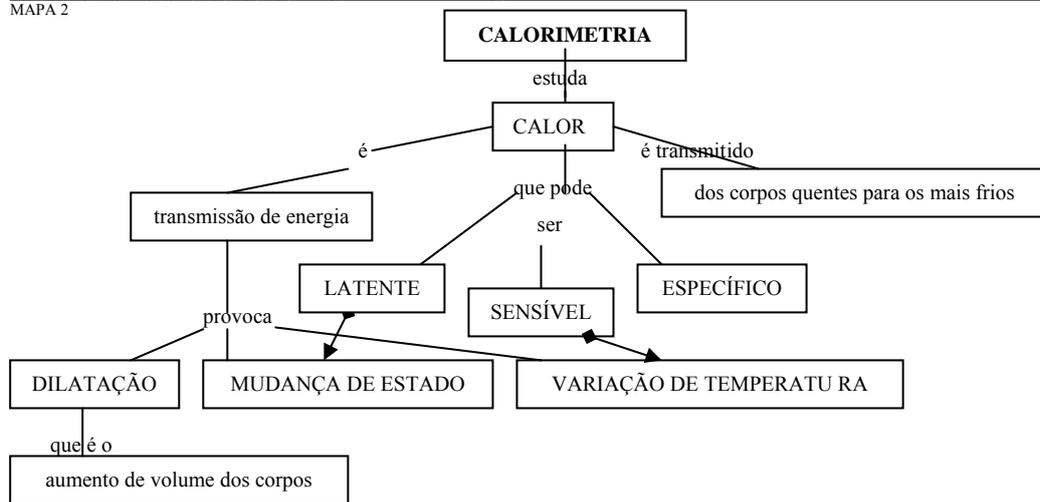


Figura 2. Mapas conceituais de aluno 2, cujas características evidenciaram uma relativa aprendizagem significativa ao longo de três momentos distintos do estudo.

MAPA 1



MAPA 2



MAPA 3

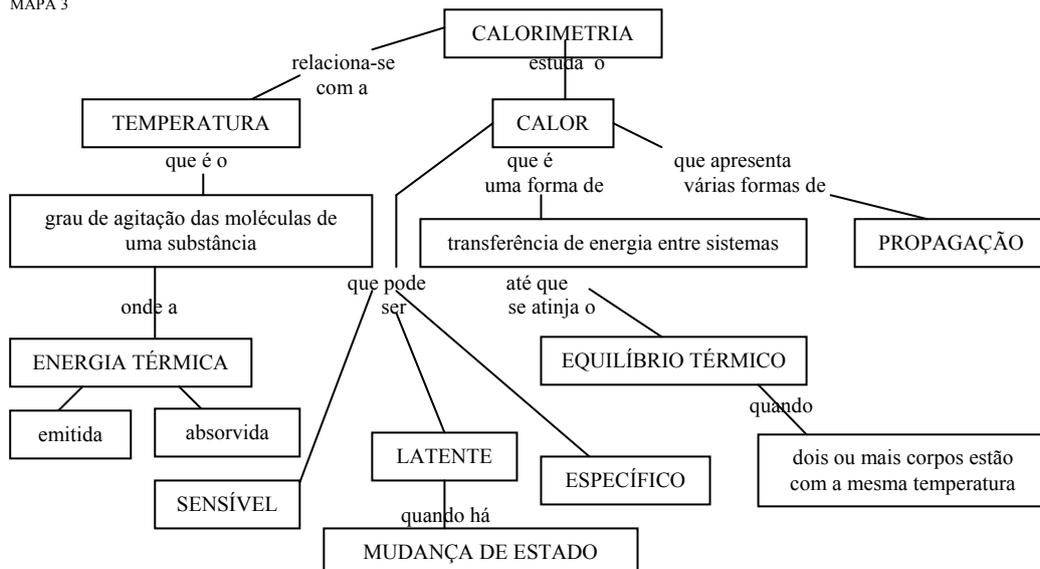


Figura 3. Mapas conceituais de aluno 3, cujas características indicam uma aprendizagem mecânica dos conceitos da Calorimetria, ao longo de três momentos distintos do estudo.

Um aspecto a se considerar é o fato de que o curso se desenvolveu em um período de tempo relativamente curto; se considerarmos a complexidade envolvida no processo de aprendizagem, com um tempo maior talvez tivéssemos obtido resultados mais expressivos relativos à aprendizagem significativa.

Em face dos resultados apresentados na Tabela 1 – sobre os mapas conceituais – poder-se-ia dizer que ocorreram algumas evidências de aprendizagem significativa dos conceitos de Calorimetria; porém, é necessário lembrar que a questão da avaliação da aprendizagem é muito mais abrangente e alguns fatos relevantes do processo de construção desses mapas conceituais devem ser esclarecidos.

Inicialmente achamos pertinente distinguir o que entendemos por ‘medir’ e ‘avaliar’ a aprendizagem. A avaliação tem por finalidade o monitoramento da aprendizagem dos alunos, a fim de determinar até que ponto os vários objetivos (competências e habilidades) estão sendo atingidos; avaliar implica emitir juízo de valor. Para isso, frequentemente é necessário fazer o uso da medida para aferir os resultados da aprendizagem e aí se entra no campo dos testes e das provas que devem satisfazer critérios de validade, fidedignidade, exequibilidade, representatividade (Ausubel, 1980 em Moreira 2006). Entretanto, essa ótica de avaliação não cabe aqui, pois queremos interpretar uma aprendizagem construtivista, progressiva e contínua, uma aprendizagem com um novo enfoque. Para nós, não faz sentido avaliar a aprendizagem significativa apenas à luz de medidas numéricas, pois, embora seja legítimo do ponto de vista prático, não o é do ponto de vista dos nossos pressupostos teóricos.

Na perspectiva de avaliação da aprendizagem significativa há que considerarmos as novas concepções, os novos significados de uma dada concepção sobre certo conceito, que ocorrem de forma progressiva e evolutiva e não substantiva, na estrutura cognitiva do estudante. Devemos enfatizar a importância da evolução conceitual no contexto da aprendizagem significativa. Essa evolução conceitual dar-se-á quando o estudante for capaz de assimilar os ‘significados cientificamente aceitos’ e utilizá-los na situação na qual isso for pertinente.

Sob essa perspectiva, podemos dizer que vários alunos da turma experimental apresentaram evidências de terem desenvolvido aprendizagem significativa, conforme justificamos a seguir:

1º) Três alunos apresentaram uma estrutura conceitual que sugeria a presença dos princípios de diferenciação progressiva e de reconciliação integrativa, explicitando relações e proposições significativas entre os conceitos da Calorimetria.

2º) Cinco estudantes evidenciaram, em seus mapas, a ocorrência da aprendizagem significativa de forma progressiva, evolutiva e não substantiva.

Percebemos, através da análise de alguns mapas conceituais, uma espécie de ‘obstáculo epistemológico’ que impõe uma resistência por parte de alguns alunos, em manter um nível de predisposição para aprender significativamente.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados obtidos neste estudo nos fazem acreditar os mapas conceituais podem se constituir em um valioso instrumento de ensino no processo de promoção e de avaliação da aprendizagem significativa. A sua utilização, em um contexto de ensino sob um enfoque ausubeliano, se configura em uma estratégia bastante eficiente na promoção da aprendizagem de conceitos de Calorimetria.

Esperávamos um desempenho melhor dos alunos em relação à aprendizagem dos conceitos da Calorimetria; o resultado alcançado ficou aquém do desejado. No entanto, ficou evidente para nós que o curto período de tempo de desenvolvimento do estudo pode ter contribuído decisivamente para esse quadro. É necessário mais tempo para os alunos desenvolverem maior familiaridade com a estratégia e, conseqüentemente, evidenciar aprendizagem significativa através da construção dos mapas conceituais.

É necessário considerar que a construção de um mapa conceitual, tal como ele é proposto, envolve procedimentos bastante complexos, dadas as características inerentes a tais instrumentos. Esse é um fator muito importante a se levar em conta ao se utilizar os mapas em sala de aula e ao analisá-los a procura de evidências de aprendizagem significativa.

Este trabalho vem reforçar nossa percepção o meio escolar apresenta limitações as quais impedem os professores de identificar os principais problemas e questões relativas ao processo de ensino-aprendizagem dos seus alunos, o que lhes causa uma grande dificuldade em identificar e incrementar as suas reais potencialidades.

Acreditamos que a utilização de estratégias instrucionais tais como a dos mapas conceituais, aqui desenvolvida, é um caminho promissor na busca por melhores resultados de aprendizagem em nossas escolas.

REFERÊNCIAS

BUCHWEITZ, B. e AXT, R. *Questões de Física*. Porto Alegre: Sagra: DC Luzzatto, 1996

MOREIRA, M. A. *Teorias de Aprendizagem*. São Paulo: EPU, 1999.

MOREIRA, M. A. *Mapas Conceituais no ensino de física*. Texto Apoio ao Professor de Física – Grupo de Ensino do Instituto de Física – UFRGS, nº 3, 1992.

MOREIRA, M. A. *Aprendizagem significativa*. Brasília: Editora da Universidade de Brasília, 1999.

MOREIRA, M. A. e BUCHEWEITZ, B. *Novas Estratégias de Ensino e Aprendizagem*. Lisboa: Plátano Edições Técnicas, Coleção Aula Prática, 1993.

MOREIRA, M. A. *A teoria da aprendizagem significativa e sua implementação em sala de aula*. Brasília: Editora da Universidade de Brasília, 2006.

NOVAK, J. D. *Aprendendo a aprender*. Tradução para o português de Carla Valadares do roiginal *Learning how to learn*. Lisboa: Plátano Edições Técnicas, 1996.