

---

## MAPAS CONCEITUAIS

---

*Marco Antônio Moreira*

Instituto de Física – UFRGS

Porto Alegre – RS

*Paulo Rosa*

Escola Estadual de Ensino Médio do Bairro Rio Branco

Canoas – RS

### O que são?

Em um sentido amplo, mapas conceituais são apenas diagramas indicando relações entre conceitos. Mais especificamente, podem ser vistos como diagramas hierárquicos que procuram refletir a organização conceitual de uma disciplina ou parte dela, ou seja, derivam sua existência da estrutura conceitual de uma área de conhecimento<sup>(1,2)</sup>.

Em princípio, poder-se-ia pensar em mapas conceituais com uma, duas, três ou mais dimensões. Entretanto, os de uma dimensão seriam apenas listas de conceitos; os tridimensionais, embora oferecessem grandes possibilidades de representação de estruturas conceituais, ficariam difíceis de traçar, enquanto que os de mais de três dimensões seriam já abstrações matemáticas de limitada utilidade prática.

Assim, os bidimensionais são os que oferecem maiores vantagens do ponto de vista instrucional, podendo-se chegar à seguinte definição operacional: *mapas conceituais são diagramas bidimensionais mostrando relações hierárquicas entre conceitos de uma disciplina e que derivam sua existência da própria estrutura dessa disciplina.*

Eles guardam uma certa analogia com mapas geográficos: as cidades seriam os conceitos, e as estradas, linhas ligando estes e simbolizando relações entre eles. No entanto, diferentemente do caso da geografia, cada mapa conceitual deve ser sempre visto como “um mapa conceitual” e não como “o mapa conceitual” de um certo conjunto de conceitos, ou seja, deve ser visto como apenas uma das possíveis representações de uma certa estrutura conceitual<sup>(2)</sup>.

Trata-se, então, de um instrumento muito flexível e como tal pode ser usado em uma variedade de situações com diferentes finalidades.

### Onde podem ser usados?

Na organização e na análise do conteúdo, mapas conceituais podem ser traçados para uma aula ou parte dela, para uma unidade de estudo ou para um curso inteiro. São úteis para focalizar a atenção de quem organiza o conteúdo (geralmente o próprio Professor ou uma equipe de professores) na abordagem de conceitos e no planejamento de atividades instrucionais destinadas a promover a aprendizagem.

No ensino, mapas conceituais podem ser usados para mostrar relações hierárquicas entre concepções que estão sendo ensinadas em uma única aula, em uma unidade de estudo ou em toda a matéria. São representações concisas das estruturas conceituais que estão sendo ensinadas e procuram facilitar a aprendizagem significativa (em contraposição às aprendizagens mecânica, automática, memorística) dessas estruturas.

Como instrumento de avaliação, também, podem ser utilizados para se ter uma imagem da organização conceitual - relações hierárquicas entre conceitos - que o aluno estabelece para um dado conteúdo. Naturalmente, essa é uma visão não tradicional de avaliação que é essencialmente qualitativa, mas que pode ser muito valiosa para o professor no sentido de guiar sua prática pedagógica.

É claro que o mesmo mapa usado na análise da estrutura conceitual do conteúdo pode também ser usado como recurso didático ou como um referencial para a elaboração de verificações de aproveitamento, mas nem sempre isso é possível. Além disso, a distinção entre os diferentes usos dos mapas conceituais é conveniente porque destaca a versatilidade da técnica do mapeamento conceitual.

### Como são traçados?

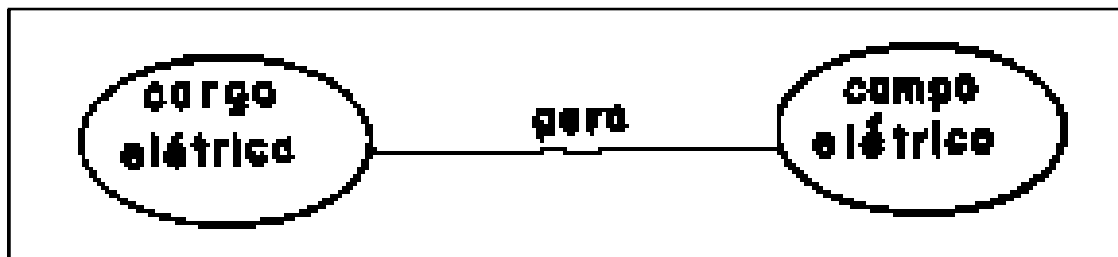
Não há regras fixas ou modelos rígidos para traçar um mapa conceitual. O importante é que ele evidencie as relações e as hierarquias entre os conceitos. As relações podem ser, por exemplo, de inclusão (incluir ou estar incluído), de definição, de similaridade, de atributo (a fragrância é um atributo da rosa) ou ser parte de (a flor é parte de uma planta). As hierarquias podem ser estabelecidas em termos de importância, de generalidade, de abrangência.

Um possível modelo para mapeamento conceitual seria aquele no qual os conceitos mais gerais, mais inclusivos, estivessem no topo da hierarquia e os mais específicos, menos inclusivos estivessem na base;

os que não fossem nem muito gerais, ou inclusivos, nem muito específicos, naturalmente, ficariam na parte intermediária do mapa.

Mais importante do que modelos ou regras, é evitar que este fique muito complexo (pela inclusão de muitos conceitos e muitas ligações entre eles) ou que pareça algo definitivo que o aluno deva memorizar.

Mapas conceituais não são auto-suficientes; é sempre necessário que sejam explicados por quem os faz, seja o professor ou o estudante. Uma maneira de diminuir um pouco a necessidade de explicações é escrever sobre as linhas que unem os conceitos uma ou duas palavras-chave que explicitem a relação simbolizada por elas. Por exemplo, em um mapa de eletricidade a relação entre carga elétrica e campo elétrico poderia ser expressa da seguinte maneira:



#### Alguns exemplos

Na Fig. 1 é apresentado um mapa conceitual para o conteúdo relativo a fenômenos térmicos<sup>(3)</sup>. No topo está o próprio conceito de fenômenos térmicos, os quais podem ser estudados do ponto de vista da Termodinâmica ou da Teoria Cinética dos Gases. Logo abaixo, estão as concepções relativas à temperatura, ao calor e à entropia como sendo os mais relevantes para o estudo da Termodinâmica e da Teoria Cinética. A seguir, vêm as leis da Termodinâmica e, progressivamente, chega-se a conceitos específicos como capacidade térmica e calor específico. Observe-se que esta é uma maneira de mapear esse conteúdo, com a qual o leitor não tem que necessariamente concordar. Note-se também que algumas noções foram deixadas de fora e nem todas as possíveis ligações foram feitas, a fim de não complicar o diagrama. Em todo mapa conceitual há sempre um compromisso entre completicidade e clareza.

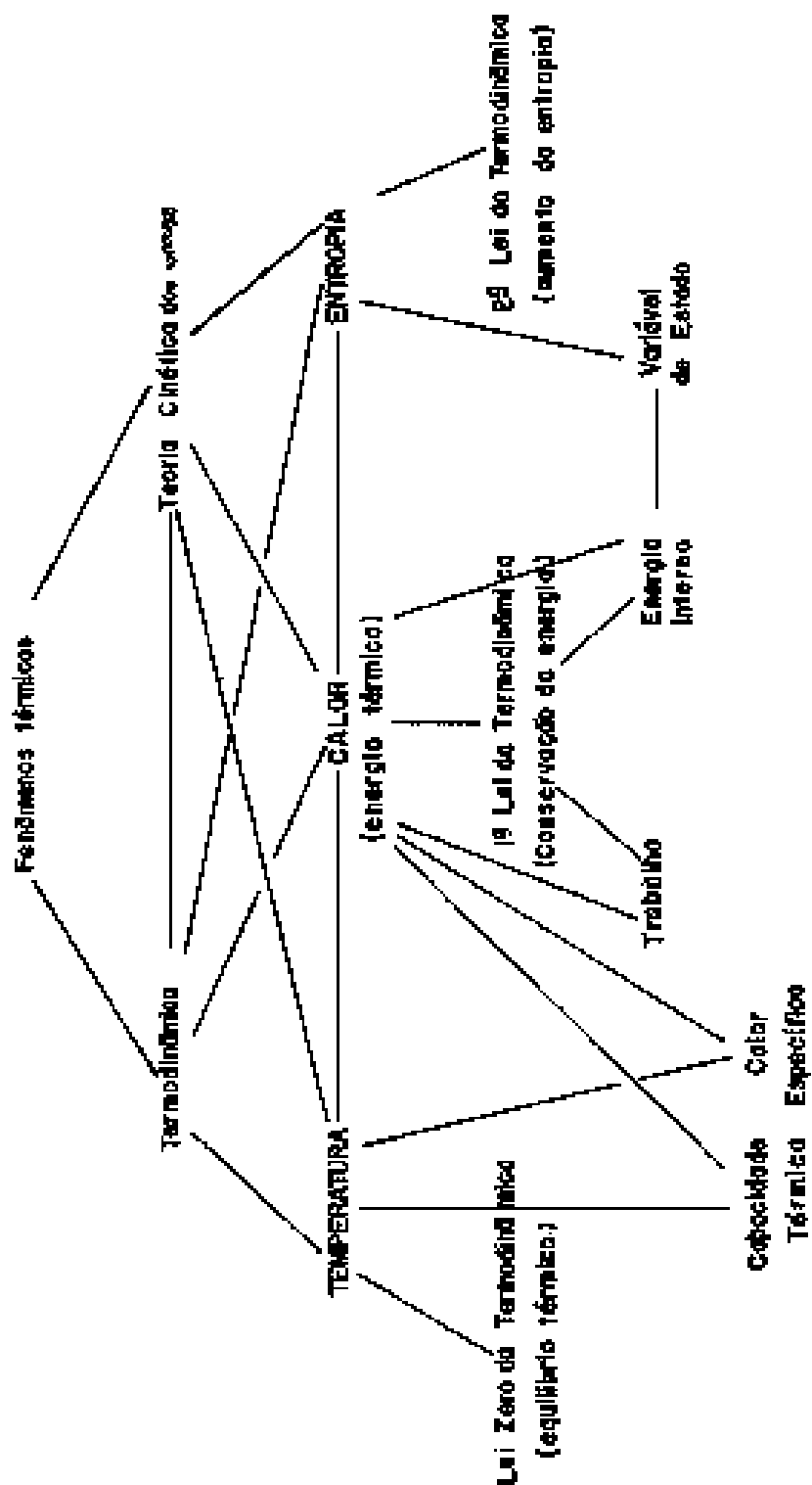


Fig.1 - Mapeamento de conteúdo referente a fenômenos térmicos (Moreira, 1983, p.132).

A Fig. 2, por sua vez, apresenta um mapa conceitual para a área de Eletricidade e Magnetismo elaborado para fins didáticos<sup>(4)</sup>. Neste

procurou-se explicitar algumas relações entre conceitos através de palavras-chave escritas sobre as linhas.

Esses dois mapas foram usados em cursos universitários básicos; já as Fig. 3 e 4 são reproduções fiéis de mapas conceituais traçados por alunos de segundo grau, de uma escola pública da Grande Porto Alegre, em uma situação normal de sala de aula.

Os estudantes que construíram esses mapas estão no 2º ano do Ensino Médio, tendo contato pela primeira vez com a disciplina de Física. Os conteúdos estudados foram: História da Física e Mecânica dos Sólidos (Cinemática e Dinâmica), por ocasião da feitura dos mapas.

Procurou-se dar ao curso uma orientação ausubeliana<sup>(4)</sup>, no sentido de conceitos mais gerais serem apresentados primeiro e os desdobramentos a seguir. Assim, a concepção de velocidade é apresentada primeiramente e, após, são estudados os casos em que é constante e, também, quando varia uniformemente com o tempo.

Os mapas mostrados nas Fig. 3 e 4 foram confeccionados após uma rápida explicação de sua finalidade e de suas características, tendo sido apresentado um exemplo não relacionado à Física. Os conceitos foram listados pelo professor, limitando-se àqueles estudados na Cinemática: Posição, Referencial, Ponto Material, Deslocamento, Movimento Uniforme, Movimento Acelerado, Velocidade, Aceleração, Tempo. A ordem da listagem não reflete, propositadamente, a de apresentação.

O primeiro mapa (Fig. 3) apresenta duas estruturas distintas, cada uma delas congregando um conjunto de conceitos. Em um dos grupos estão os de Referencial, Posição, Ponto Material e Deslocamento, revelando pela sua disposição que o aluno os tem ordenados logicamente, com a dependência dos três últimos ao primeiro bastante evidenciada. Já o outro conjunto agrupa as noções de Velocidade, Movimento Uniforme, Movimento Acelerado, Tempo e Aceleração. Também neste os conceitos estão ordenados logicamente, começando pela Velocidade, no "topo", e em seguida Movimento Uniforme e Movimento Acelerado como casos mais particulares daquele. No entanto, os conceitos de Tempo e Aceleração são colocados como os menos abrangentes. O que chama a atenção nesse mapa é a separação entre as duas partes, como se fossem duas partes da estrutura cognitiva estanques, não integradas.

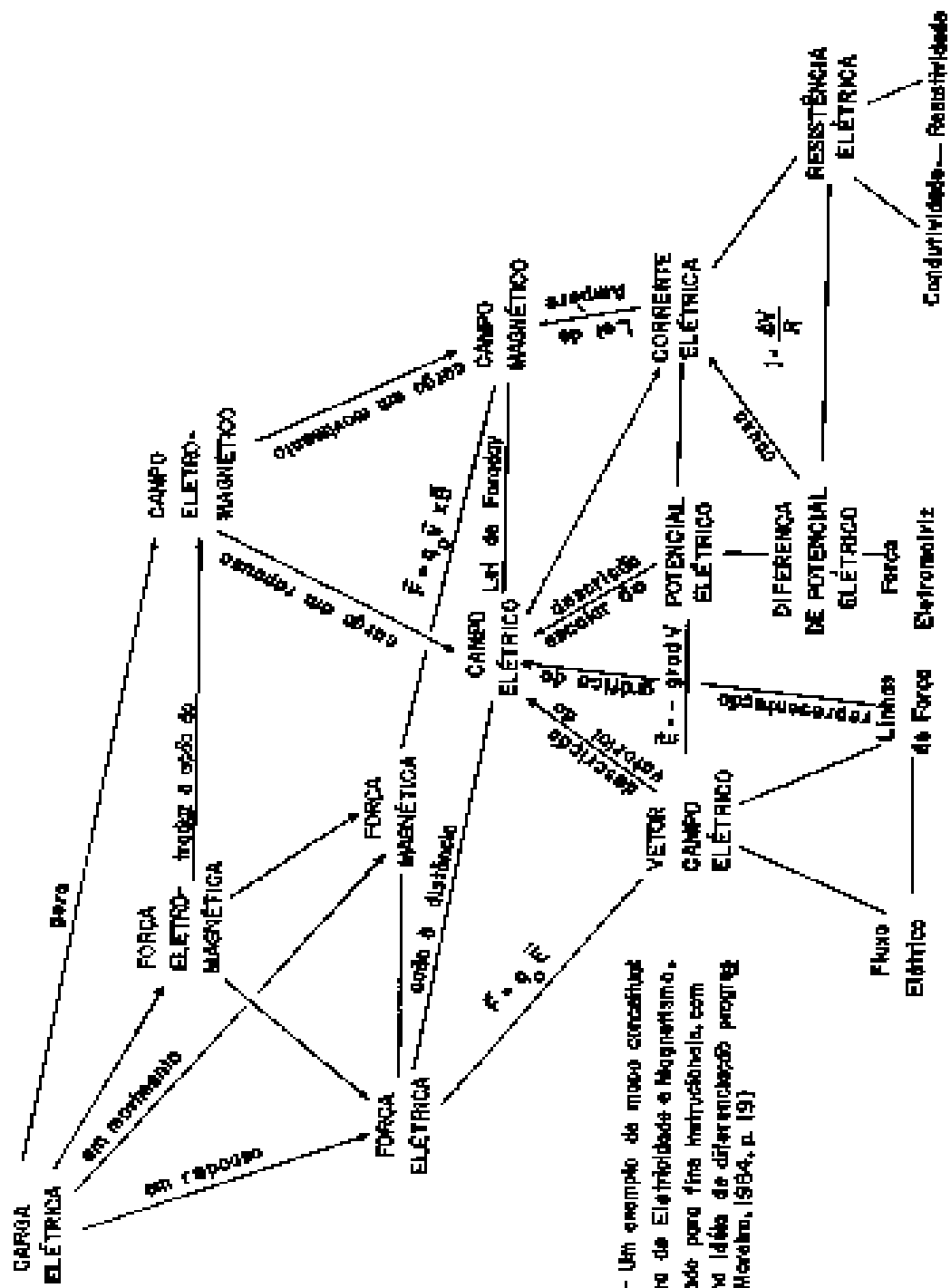
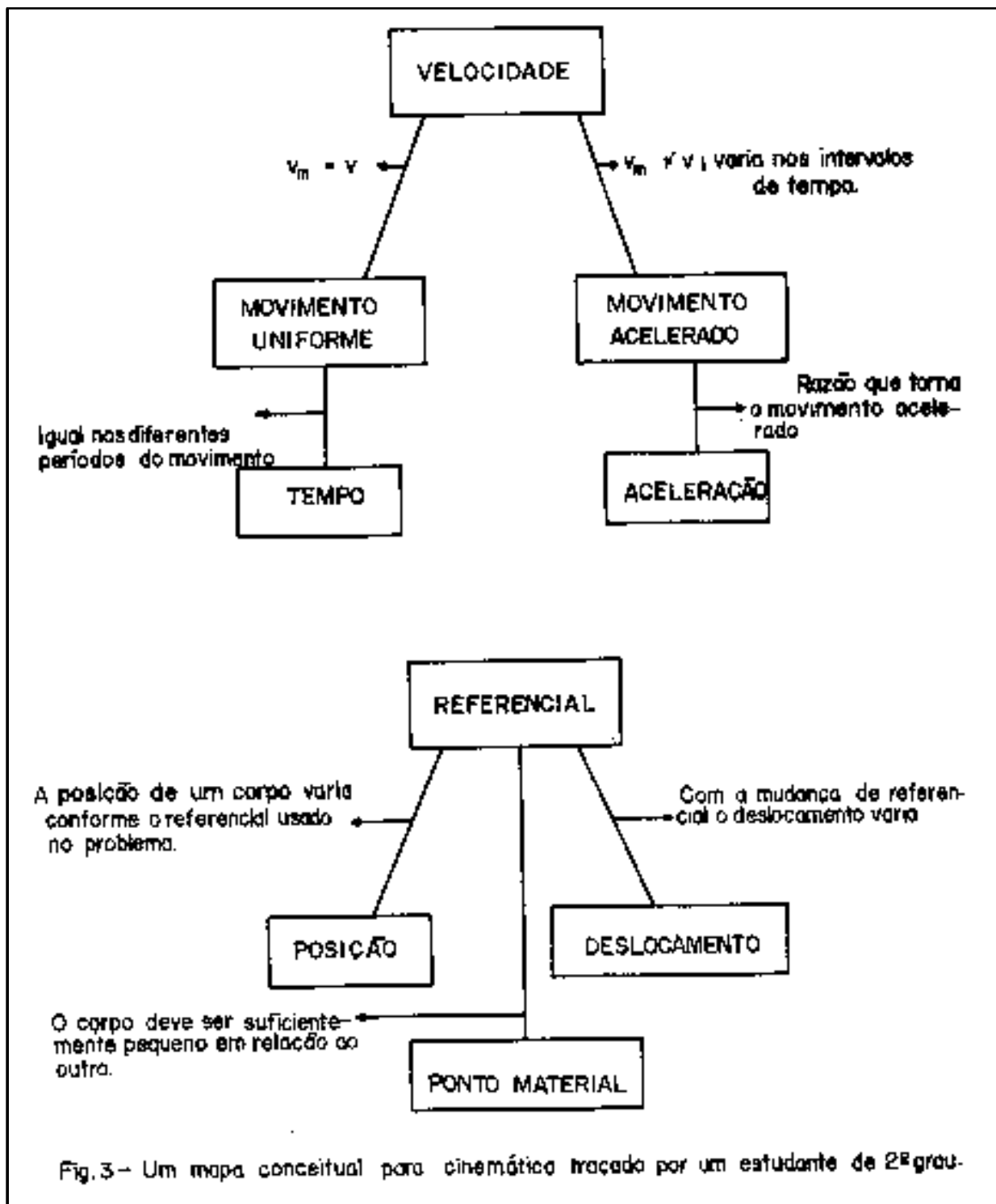
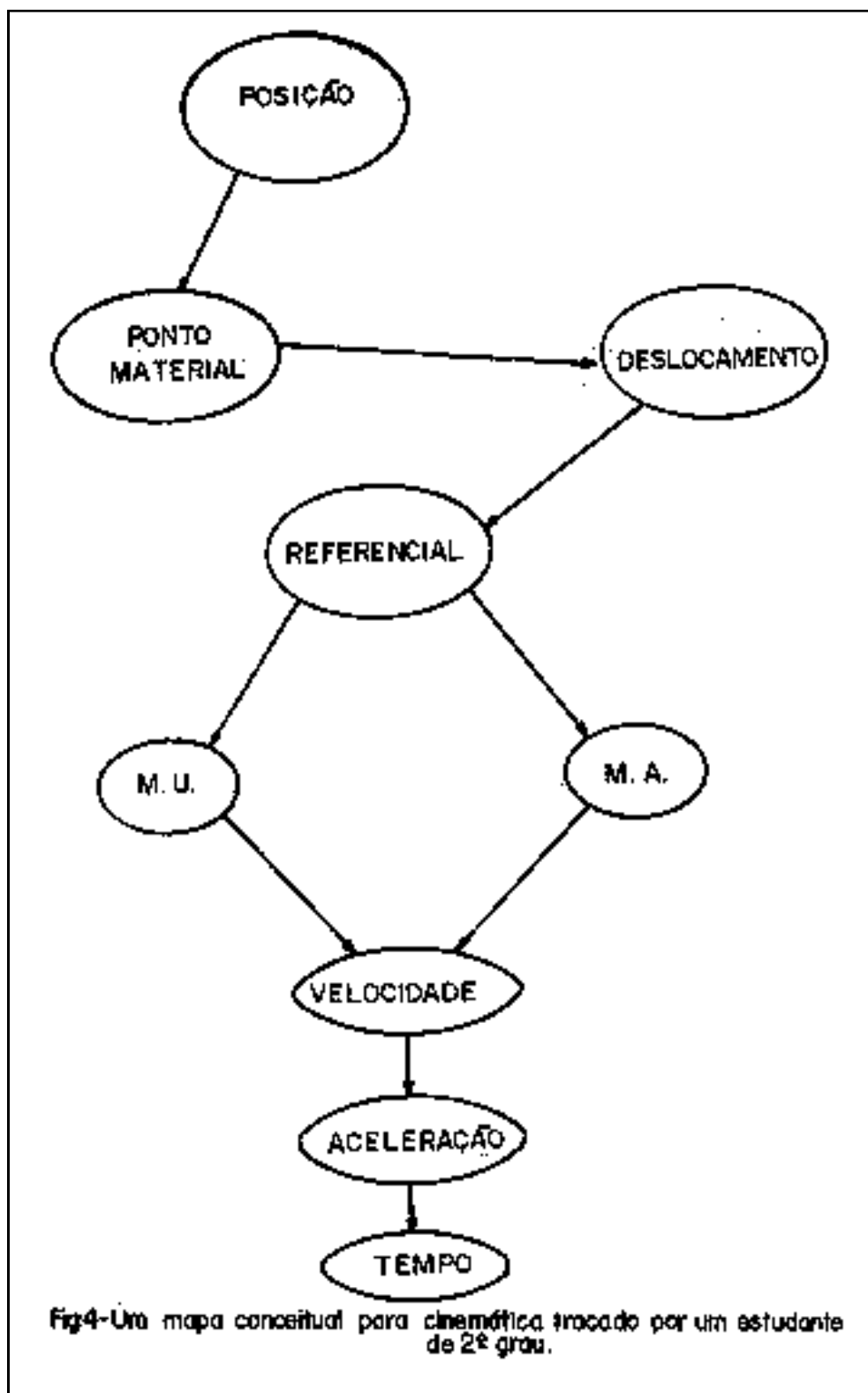


Fig. 2 - Um exemplo de mapa conceitual na área de Eletrodinâmica e Magnetismo. Elaborado para fins instrucionais, com base no livro de diferentes páginas alvo. (Moraes, 1984, p. 12)







Já o segundo mapa (Fig. 4) nos mostra um agrupamento mais ou menos semelhante ao anterior, porém com as duas estruturas integradas. Nele, a Posição é considerada o conceito mais importante, enquanto Tempo é o de menor importância. Neste, as concepções de Movimento Uniforme e Movimento Acelerado são consideradas mais abrangentes que o conceito de Velocidade.

### Conclusão

Mapas conceituais foram propostos e exemplificados como meios instrucionais que podem ser usados tanto na análise e organização do conteúdo, como no ensino e na avaliação da aprendizagem. São recursos flexíveis, dinâmicos, utilizáveis em qualquer sala de aula (ou laboratório), cuja maior vantagem pode estar exatamente no fato de enfatizarem o ensino e a aprendizagem de conceitos, algo que muitas vezes fica perdido em meio a uma grande quantidade de informações e fórmulas. Sem concepções claras, precisas, diferenciadas, as informações e fórmulas não têm significado algum. Mesmo as experiências de laboratório que carecem de fundamentação conceitual não passam de simples manipulação de objetos. A aprendizagem de conceitos é fundamental em Física e a utilização desses mapas pode contribuir muito nesse sentido.

### Referências bibliográficas

1. MOREIRA, M.A. Concept maps as tools for teaching. Journal of College Science Teaching, Washington, 8 (5), p. 283-86, 1979.
2. MOREIRA, M.A. Mapas conceituais como instrumentos para promover a diferenciação conceitual progressiva e a reconciliação integrativa. Ciência e Cultura, São Paulo, 32 (4), p. 474-79, 1980.
3. MOREIRA, M.A. Uma abordagem cognitivista ao ensino da Física. Porto Alegre, Editora da Universidade, p. 198, 1983.
4. MOREIRA, M.A. O mapa conceitual como instrumento de avaliação da aprendizagem. Educação e Seleção, São Paulo, 10(jul/dez), p. 17-34, 1984.