

ENSINO DE FÍSICA COM O AUXÍLIO DOS MAPAS CONCEITUAIS: À GUIA DE MOTIVAÇÃO PARA O ENSINO DE ASTRONOMIA NO NÍVEL FUNDAMENTAL

Tamila Marques Silveira¹, Milton Souza Ribeiro Miltão²

¹UEFS/UFBA, tamila_marques@yahoo.com.br

²UEFS/Departamento de Física, miltaaao@ig.com.br

Resumo

Levar a Física aos estudantes de qualquer nível de escolaridade, com motivação, tem sido algo bastante desafiador no campo educacional. O nível fundamental, por exemplo, é uma etapa de ensino que possibilita uma maior mediação com os educandos, e onde é apresentado, pela primeira vez aos estudantes, a Física como uma disciplina indispensável para estudar os fenômenos da natureza. Assim, com o intuito de motivar os estudantes do ensino fundamental, em particular o 9º ano, a conhecerem e se interessarem pelos estudos dos fenômenos físicos utilizamos o recurso dos mapas conceituais e conceitos de Astronomia. Os mapas conceituais são “uma ferramenta de organizar e representar o conhecimento” e tem por base a Psicologia Cognitiva de David Ausubel na qual estabelece, como idéia fundamental, a aprendizagem que ocorre por assimilação de novos conceitos e proposições na estrutura cognitiva do estudante. Para tanto, neste trabalho foi criado um esquema conceitual que serviu como ponta-pé inicial para a construção de mapas conceituais para o ensino fundamental, sendo estes construídos com o auxílio de desenhos, imagens coloridas e figuras (denominados por nós mapas conceituais animados), para despertar o interesse do público alvo pela disciplina. Essa motivação permitiu que os estudantes pudessem construir seus próprios mapas e estabelecer relações entre as teorias físicas e a Astronomia com significatividade. Ou seja, vale ressaltar que neste trabalho foi essencial mostrar analogias/comparações com o cotidiano, para que os conceitos físicos e em particular os astronômicos fizessem sentido para os estudantes. A aplicação desse trabalho foi feita no ano de 2009 em duas escolas (uma na rede privada e outra na rede pública estadual) do município de Feira de Santana-Ba com resultados positivos.

Palavras-chave: Ensino de Astronomia, Mapas Conceituais, Aprendizagem Significativa, Ensino de Física.

Introdução

A Física no 9º ano deveria também apresentar conteúdos de Astronomia, o que, em geral, não ocorre. O ensino de Astronomia, tanto no nível fundamental quanto no nível médio, ainda não saiu do papel. A LDB e os PCN+ procuram corrigir particularmente essa situação, sugerindo e incentivando explicitamente uma abordagem mais completa de vários tópicos da Astronomia da 6ª à 9ª série.

Conforme, Langhi e Nardi (2005) há uma deficiência na preparação do professor nos tópicos de Astronomia e em várias áreas da Ciência que normalmente lhe traz dificuldades no momento de sua atuação em sala de aula.

Contudo, apesar das dificuldades (tabela 01) em relação ao ensino de Astronomia, os estudantes apreciam o tema pelo simples fato de morar no Universo e deste tema estar envolvido em notícias e curiosidades nos mais variados meios de

comunicações. Logo, cabe ao professor de Física procurar meios de vencer tais obstáculos e efetivar o ensino de Astronomia em nosso país.

A Astronomia é um bom tema (Pacca e Scarinci, 2006) para se trabalhar com a autonomia do aprendiz, pois usamos o raciocínio lógico, a elaboração e defesa de argumentos, o relacionamento interpessoal e a motivação para os estudos. E tudo isto porque a Astronomia traz, por parte dos aprendizes, um interesse independente das estratégias usadas no ensino.

A Astronomia deve ser trabalhada nas aulas de Física de forma que o professor da área ajude seus estudantes a compreender o Universo e o espaço/tempo que vive. É fundamental que a escola faça um currículo que englobe os diferentes saberes e acolha conteúdos mais amplos e que não fiquem restritos à Universidade. Além disso, é de extrema importância que as autoridades competentes da Educação estimulem e proporcionem uma formação de qualidade aos profissionais da área educacional, principalmente aos que trabalharão com os conteúdos de Astronomia.

Outro fator é o estímulo ao desenvolvimento de atividade de pesquisa. Um profissional da educação ao realizar pesquisas adquirir conhecimentos relevantes e significativos, levando para a sala de aula temas que abram discussões, e que reflitam em sua prática pedagógica (ou administrativa) e na implementação de um currículo com conteúdos essenciais a uma determinada turma de estudantes.

Importante salientar que este currículo não deve ser definitivo: deve ser um documento aberto a discussões e mudanças. O fundamental é que o currículo seja visto como um objetivo a ser alcançado por meio do processo de ensino e que o plano pedagógico, elaborado pelos professores/escola, acompanhe as necessidades dos estudantes e os avanços culturais, tecnológicos, econômicos e políticos da sociedade.

Sendo assim, o interesse em elaborar um trabalho relacionado com o ensino da Astronomia em aulas de Física se insere no contexto aludido acima no que tange ao atual ensino dessa disciplina, pois na maioria dos casos, o mesmo tem se encontrado em uma posição de mero componente curricular dentro de um programa de formação profissional.

Ou seja, como os estudantes de 9º ano estão tendo o primeiro contato com a disciplina (Física), esta deve ser passada conceitualmente evitando um aprofundamento matemático ao abordar os conteúdos. Sempre que for abordado, é necessário relacionar tais conteúdos com o cotidiano dos estudantes, e a Astronomia pode ser um ponto motivador para os estudantes se interessarem pela disciplina. Por exemplo, não é motivador o estudante descobrir, através de uma aula, que movimento de rotação/translação advém da compreensão do tempo/espaço/velocidade? Ou talvez, que a medida da Temperatura do Universo, advém da compreensão do espectro eletromagnético, em especial do comprimento de microondas? E que por final, esta Temperatura advém de um ruído, de um eco e não precisamente de uma temperatura, questionando assim o porquê de Temperatura?

Metodologia	<p>Acreditam que conteúdos de Astronomia fazem parte de uma realidade distante do 'mundo' dos alunos e do nosso também. Faltam idéias e sugestões para um ensino contextualizado da Astronomia.</p> <p>Encontram dificuldades implícitas ao próprio tema. Alguns conceitos são difíceis de entender e de explicar.</p> <p>Conteúdos de Astronomia em livros didáticos e o tempo dedicado a eles durante a programação escolar são reduzidos para se trabalhar adequadamente.</p>
Infra-estrutura	<p>Falta de acesso a outras fontes rápidas de consulta, tais como a internet, ou demais fontes bibliográficas paradidáticas.</p> <p>Dificuldades em realizar visitas e excursões a observatórios, planetários ou estabelecer contatos com associações de astrônomos amadores regionais.</p> <p>Escassez de tempo para pesquisas adicionais sobre temas astronômicos.</p>
Fontes	<p>Confiança nos livros didáticos é quebrada ao serem expostos seus erros conceituais de Astronomia.</p> <p>Quantidade reduzida de literatura com linguagem acessível que trata de fundamentos de Astronomia e métodos de ensino para os anos iniciais do Ensino Fundamental.</p> <p>Não se encontram critérios quanto à seleção confiável de publicações paradidáticas e de páginas eletrônicas na internet.</p> <p>Tempo desperdiçado durante a procura não direcionada de outras fontes informais de ensino: outros livros didáticos, livros paradidáticos, revistas, jornais, internet, filmes, programas de TV, palestras locais, outros professores, institutos do setor, e astrônomos.</p>
Pessoal	<p>Insegurança e temor pessoal com relação ao tema.</p> <p>Dificuldades em realizar a separação entre mitos populares (como a Astrologia e horóscopos) e o conhecimento científico em Astronomia.</p>
Formação	<p>Falta de cursos de aperfeiçoamento/capacitação na área (formação continuada).</p> <p>Primeiro contato com Astronomia apenas no início de sua carreira como professor.</p> <p>Dificuldades em responder perguntas de alunos sobre fenômenos astronômicos geralmente divulgados na mídia, devido a falhas durante a formação inicial.</p>

Tabela 1: Apresentação, resumidamente, das dificuldades dos professores ao ensinar Astronomia.
Fonte: Langhi e Nardi (2005).

Mesmo o estudante não seguindo a área de Ciências Exatas em um nível superior é necessário que aprenda a Física para lidar com situações que guiam seu cotidiano (ex.: uma análise de uma conta de luz, funcionamento de aparelhos eletrodomésticos e/ou motor de um carro, o porquê do relâmpago e trovões, etc.). E o professor incentivando o estudante a aprender de fato a disciplina, desde o primeiro contato (no nível fundamental) torna-se um fator muito importante.

Referencial Teórico – os Mapas Conceituais

Os mapas conceituais servem para tornar significativa a aprendizagem do indivíduo pelo fato de “simplificar” a abordagem de problemas complexos. Logo, a abordagem desta estratégia não é meramente tecnicista, pois possibilita, de forma diferenciada, apresentar uma informação textual e torná-la mais evidente na estrutura cognitiva do ser.

A origem dos mapas conceituais advém de Joseph Donald Novak e seus estudantes e conforme Moreira (2006) os mapas conceituais são “ferramentas de organizar e representar conhecimento” que tem por aporte a Psicologia Cognitiva de David Ausubel a qual estabelece, como idéia fundamental, a aprendizagem que ocorre por assimilação de novos conceitos e proposições na estrutura cognitiva do estudante (Silveira e Miltão, 2010).

Contudo, vale salientar que mapas conceituais para assuntos mais complexos não precisam necessariamente ter o modelo baseado na teoria ausubeliana, pois

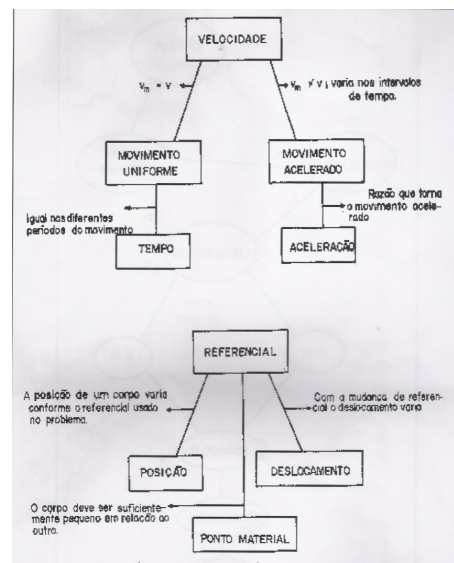


Figura 1: Exemplo de um Mapa Conceitual da Velocidade conforme o modelo Ausubeliano. Divisão de conceitos em forma hierárquica para melhor aprendizagem. Fonte: Moreira, 1995.

este não é o único modelo e não precisa ter regras rígidas para construir um mapa conceitual.

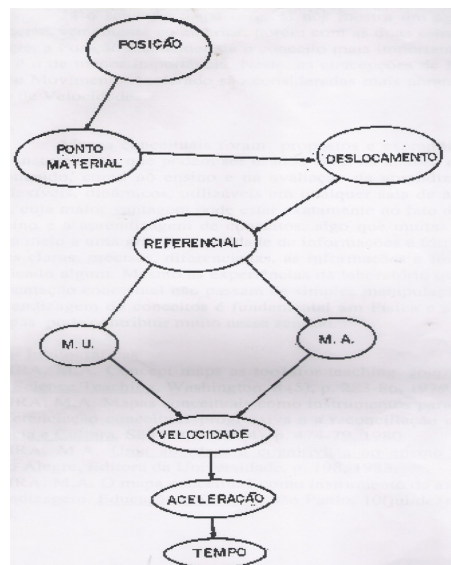


Figura 2: Exemplo de um Mapa Conceitual da Velocidade e não se baseia pelo modelo Ausubeliano, com conceitos ordenados em hierarquias. Fonte: Moreira, 1995.

A idéia principal de usar mapas na avaliação dos processos da aprendizagem é de avaliar o aprendiz em relação ao que ele já sabe e perceber se está havendo uma significatividade dos conteúdos e uma relação dos velhos conceitos com os novos apresentados. No ensino de Física, e em particular de Astronomia, esse tipo de observação é fundamental para obter um bom resultado com os estudantes, principalmente, os de ensino fundamental que estão na base para começar a estudar esta disciplina.

Metodologia, Resultados e Discussões

Como guisa metodológico:

- ❖ Analisamos os conteúdos de Física a serem abordados no ano letivo do 9º ano (Tab.02) e buscamos os assuntos de Astronomia que poderiam ser relacionados aos mesmos;
- ❖ Realizamos estudos e discussões dos assuntos da Tab.02, construímos mapas conceituais (ex.fig.05) dos assuntos a serem trabalhados no 9º ano, conforme planejamento pedagógico;
- ❖ Os mapas construídos foram aplicados, no ano letivo de 2009, em turmas do 9ª ano em uma escola da rede privada e outra da rede pública de Feira de Santana- BA (Colégio Visão e Colégio Estadual José Ferreira Pinto, respectivamente).
- ❖ Os estudantes também construíam seus próprios mapas (ex.fig.06) seguidos de auto-explicação do assunto. Com isso ocorreu muita mediação entre docente e estudantes.

Assim, inicialmente, foi construído um esquema conceitual (figura 03) que deve ser entendido como uma proposta teórica docente para o ensino da Temperatura do Universo (o qual engloba os conteúdos do planejamento pedagógico) e que serviu de base para a construção de mapas conceituais para serem trabalhados no nível fundamental.

Nesse esquema conceitual a “Origem do Universo” é o “ponta-pé” inicial para a discussão do conteúdo proposto, na medida em que os estudantes do ensino fundamental trouxeram tal bagagem cultural (conhecimento prévio) que provavelmente foi adquirido na sociedade através dos meios de comunicação, filmes, conversas com adultos, etc.

A partir deste ponto motivador, passamos de fato à discussão dos conteúdos que efetivamente se relacionam com o objetivo das aulas (Temperatura do Universo), como os assuntos básicos de Termodinâmica, Eletromagnetismo e Física Moderna e Contemporânea.

Através da figura 3, houve a motivação de se construir outros mapas conceituais (como a figura 5, por exemplo) e estimular os estudantes a construírem os seus próprios mapas (exemplo, figura 6) de acordo com as explicações dos assuntos em sala de aula.

Unidade Escolar	Conteúdo Físico	Explicação Astronômica relacionada
I	Conceitos Básicos de Mecânica	<ul style="list-style-type: none"> - A possível origem do Universo (será realmente o Big Bang a melhor teoria para explicar o surgimento do Universo?); - Sistema Solar e o estudo de alguns objetos astronômicos; - Movimento de Rotação/Translação (Dias e Noites, Estações do Ano); - Eclipses.
II	Conceitos Básicos de Termodinâmica	<ul style="list-style-type: none"> - Camadas e Temperaturas Atmosféricas - Mudanças Climáticas - Irradiação Solar - Aquecimento Global
III	Conceitos Básicos de Eletromagnetismo	<ul style="list-style-type: none"> - Terra: Maior Imã natural - Luz Solar: uma onda eletromagnética? - Relâmpagos/Trovões
IV	Física Moderna e Contemporânea	<ul style="list-style-type: none"> - Radiação do Corpo Negro - Radiação Cósmica de Fundo em Microondas - Temperatura do Universo

Tabela 2: Planejamento Pedagógico Anual para o 9º ano. Relação entre os conteúdos físicos e astronômicos.

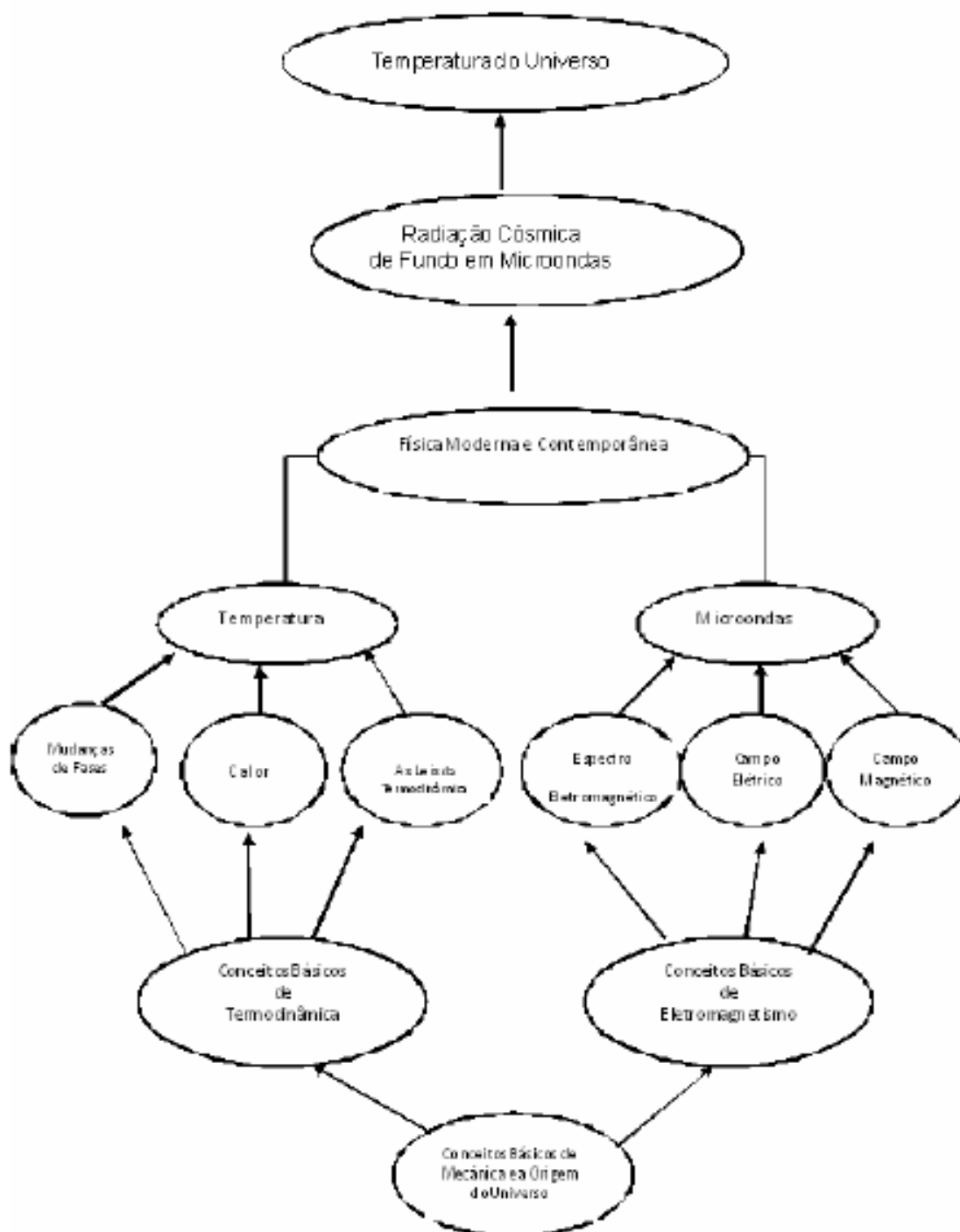


Figura 3: Esquema Conceitual Teórico para o Ensino da Temperatura do Universo no nível Fundamental (Silveira e Miltão, 2009).

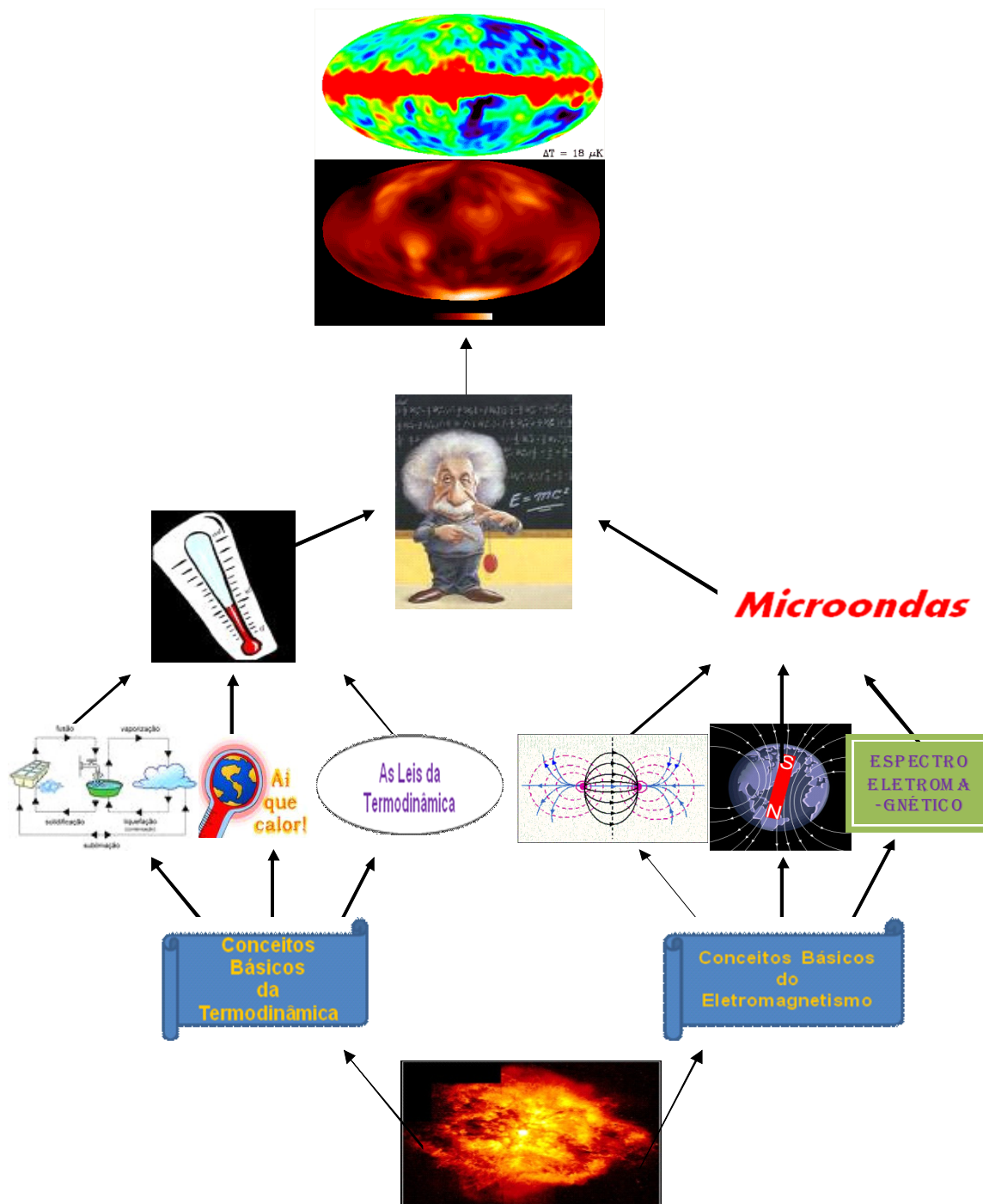


Figura 4: Mapa conceitual animado, com figuras, da figura 3. Um ponto de partida para trabalhar os conteúdos conforme planejamento pedagógico.

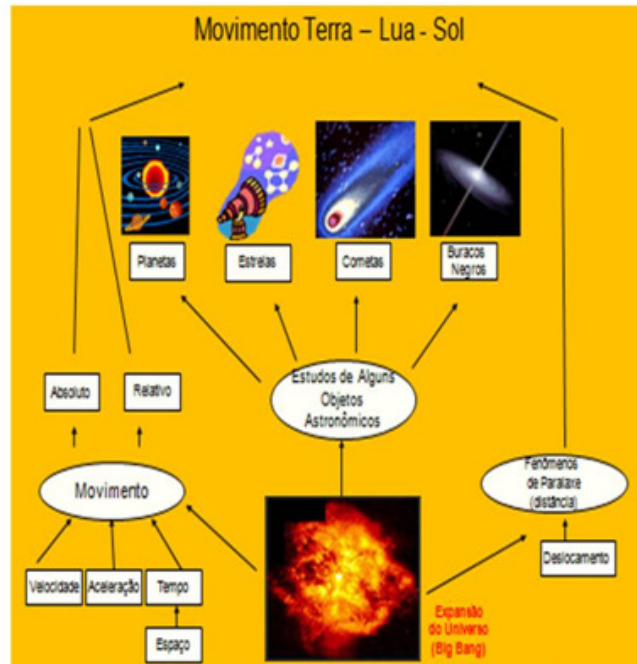


Figura 5: Um mapa conceitual animado construído abordando Movimento Terra-Lua-Sol.

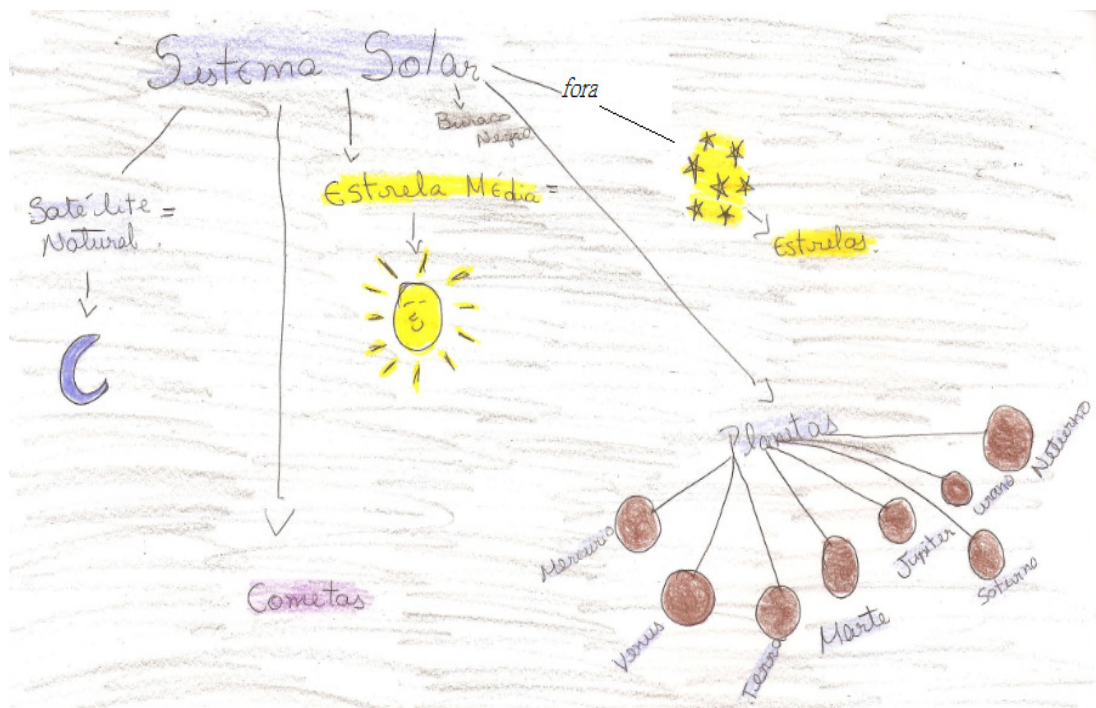


Figura 6: Mapa conceitual construído por uma estudante.

Conclusões

Em ambas as escolas:

- ❖ Houve a realização de um ensino voltado para a realidade vivencial dos estudantes, onde a tecnologia e criatividade permeiam os seus cotidianos;
- ❖ Os mapas conceituais foram considerados bons recursos metodológicos para ensinar Física;
- ❖ O uso de recursos didáticos como leituras de textos, cruzadinhas e vídeos, ajudou na aplicação dos mapas conceituais;
- ❖ A construção e reconstrução dos mapas conceituais pelos próprios estudantes foram importantes;
- ❖ Houve melhores participações dos estudantes nas aulas de Física.

Nós também nos preocupamos em trabalhar o erro do estudante. Através dos mapas construídos por eles e por suas explicações eram discutidos seus possíveis erros, aprendizagem e suas limitações sobre o conteúdo.

No ensino fundamental, o erro do estudante deve ser entendido como uma implicação didática do professor a procurar melhores métodos, caminhos e soluções para apresentar a esse estudante situações-problemas para resolver, fazendo-o verificar esse erro (Nova Escola, ano XXIII, Nº 216-outubro 2008, pág.63).

De acordo com este trabalho, podemos perceber o quanto é necessário o professor de Física buscar atividades e técnicas que possibilitem aos alunos utilizar situações-problema nas quais construam a sua formação, valores e éticas na avaliação da sua identidade.

Neste sentido, foi analisado que o ensino de Astronomia deve ser trabalhado em sala de aula por ser uma boa motivação para os estudantes e com o auxílio dos mapas conceituais houve uma possibilidade de o estudante fazer de um conteúdo sistematizado um conteúdo significativo, oferecendo-lhe mais estímulos para estudar a disciplina.

Agradecimentos

Os autores agradecem à UEFS, ao MEC – PROEXT 2009, e à FAPESB/CNPq o apoio financeiro.

Referências

GALDINO, Dario. Da Aprendizagem Dos Alunos Do Ensino Fundamental. <http://www.webartigos.com/articles/20/06/2008>. Acesso 13.02.09.

LANGHI, Rodolfo; NARDI, Roberto. Dificuldades Interpretadas nos Discursos de Professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental em relação ao ensino da Astronomia. Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia, 2005.

MOREIRA, Marco Antonio. Mapas Conceituais. Caderno Catarinense. Porto Alegre-RS, 1995.

MOREIRA, Marco Antonio. A Teoria da Aprendizagem Significativa e sua implementação em sala de aula. Brasília – Editora UnB, 2006.

PACCA, Jesuína L. de Almeida; SCARINCI, Anne Louise. Um curso de Astronomia e as pré-concepções dos alunos. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, v.28, n.1, p.89-99, 2006.

SILVEIRA, Tamila M.; MILTÃO, M. R. S. Incentivo ao ensino ao ensino de Astronomia no nível fundamental, utilizando mapas conceituais. *Caderno de Física da UEFS 07 (01 e 02)*: 99-114, 2009.

SILVEIRA, Tamila M.; MILTÃO, M. S. R. Temperatura do Universo: uma proposta de conteúdo para estudantes do nível fundamental utilizando mapas conceituais. *Revista Experiências em Ensino de Ciências – V5(1)*, pp. 97-123, 2010.