

SOBRE A UTILIZAÇÃO DE MAPAS CONCEITUAIS COMO ELEMENTOS PROVIDORES DE ENSINO-APRENDIZAGEM

Alberes Lopes de Lima; Mayara Lopes de Freitas Lima.

Colégio Militar do Recife, alberes.lopes@bol.com.br
Universidade Federal de Pernambuco, mayfreitas18@gmail.com

Resumo: Tendo em vista que as tecnologias de informação e comunicação são recursos didáticos substancialmente significativos, sua utilização é indispensável num processo educacional que pretende ir além dos muros da escola. Desse modo, propõe-se no presente trabalho a utilização no cotidiano escolar de mapas conceituais. Particularmente, trabalha-se com mapas conceituais produzidos com o auxílio do *Cmap Tools*. Sua manipulação por parte de alunos e professores ilustra bem o letramento digital necessário à formação do estudante do século XXI. Em síntese, a presente pesquisa tem por objetivo geral discutir a utilização desse *software* no planejamento de aulas e como elemento provedor do processo de ensino-aprendizagem. Parte-se do referencial teórico associado ao modelo VM proposto por Moretto, baseado numa perspectiva Epistemológica Construtivista Sociointeracionista. O modelo VM é construído a partir de cinco componentes relacionados logicamente. No presente estudo, destaca-se o componente *Linguagens*, com ênfase no letramento digital. Na presente pesquisa empírica, a utilização do *Cmap Tools* na confecção de mapas conceituais ocorre em aulas de Física. Além de servirem como esquemas, planos de aula ou de revisão, os mapas permitem também fazer o levantamento prévio dos conhecimentos dos discentes em relação ao conteúdo abordado. Objetivando o domínio do letramento digital por parte dos discentes, estes foram também motivados a construir seus próprios mapas conceituais, utilizando o *Cmap Tools*. Utiliza-se como exemplos de representação através de mapas conceituais os conteúdos Gravitação universal, Campo elétrico, Calor e temperatura. Convém destacar que não há um único mapa conceitual para abordar determinado tema. Sendo assim, os discentes foram estimulados a construir seus próprios mapas conceituais. Como resultado da prática utilizada, percebeu-se que essa ação faz com que os alunos revisem o conteúdo, vejam outras formas de abordá-lo e percebam que várias soluções são igualmente válidas para representar o conteúdo em mapas conceituais. Verifica-se também que, com o domínio do instrumento pelo discente, a complexidade dos mapas conceituais se acentua e eles ficam cada vez mais reflexivos. Conclui-se que os mapas conceituais, de acordo com a prática desenvolvida, cumpre um papel fundamental no processo ensino-aprendizagem no que se refere ao domínio da linguagem científica. O uso do *Cmap Tools* na confecção desses mapas contribui também para o domínio do letramento digital por parte dos discentes. Quando os discentes constroem seus próprios mapas é possível compará-los, verificando-se que a argumentação e a contra-argumentação permite que os alunos construam e reconstruam o significado dos conceitos. Como a imagem visual tem efeito significativo em nossa memória, pode-se verificar que, com a construção dos mapas conceituais, os discentes, além de compreenderem melhor o conteúdo, ficam mais atentos aos conceitos fundamentais, o que comprova a capacidade desses mapas em atuar como um importante elemento provedor de ensino-aprendizagem.

Palavras-chave: Mapas conceituais, Epistemologia do professor, Letramento digital.

INTRODUÇÃO

Alguns educadores podem até se sentir apreensivos ou inseguros diante do desafio de novas tecnologias. Esse sentimento, entretanto, não merece nenhuma repreensão, posto que até mesmo o filósofo Sócrates (470 a. C. - 399 a .C.) demonstrou desconfiança com uma tecnologia hoje bem usual, a escrita. Ele afirmava que escrever “criaria esquecimento nas almas”, por esta razão ele não deixou registros de suas palavras nem de seu trabalho (FADEL; BILIAK; TRILLING, 2015, p. 27).

Não podemos dizer que Sócrates estivesse totalmente errado, uma vez que nossa capacidade de memorização fica aquém daquela de pessoas que, por exemplo, memorizavam livros inteiros, conforme Bradbury sonhou reviver na ficção *Fahrenheit 451* (BRADBURY, 2003). No entanto, se por um lado nossa capacidade de memorização diminuiu significativamente, por outro, desenvolvemos uma construção coletiva com a escrita que nos permite rever, ampliar e corrigir a qualquer momento um trabalho.

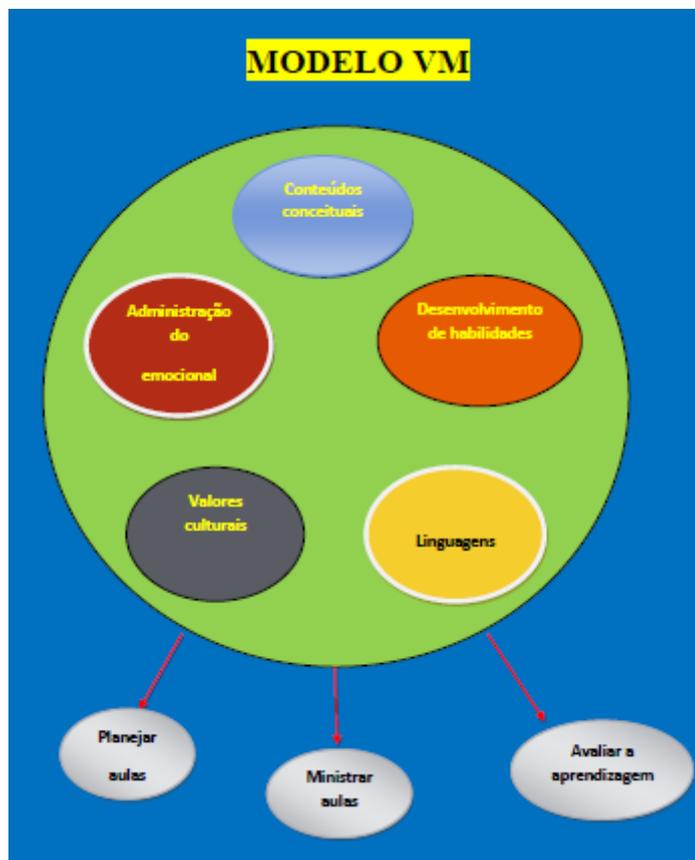
Logo, preocupações com o impacto tecnológico não é assunto recente. Atualmente, vivemos situações semelhantes com relação às novas Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs). De fato, o uso exagerado e/ou inadequado tem levado a situações de dependência, falta de socialização, obesidade, problemas de coluna, distúrbios psicológicos, dentre outros. Todavia, é inegável que as TICs possuem aspectos positivos importantes, inclusive no contexto educacional. Jogos podem ser realizados incluindo colaboração ao vivo e interagindo com o mundo real, a internet permite um amplo acesso à informação e, conseqüentemente, também à construção do conhecimento, diversos *softwares* educacionais tem tornado a aprendizagem mais acessível, os cursos de EAD têm sua oferta ampliada a cada ano que passa.

O fato é que na realidade de um ensino por competências e habilidades, não podemos ficar à margem da evolução tecnológica. Porém, considerando que a escola deve prover o aluno de meta-aprendizado e caráter, além de conhecimentos e habilidades, devemos promover uma educação crítica e reflexiva que permita ao aluno um crescimento consciente, íntegro, respeitando seus semelhantes, respeitando a natureza e tendo uma formação cidadã capaz de contribuir com a criação de um mundo melhor.

Levando em consideração esse paradigma da educação num mundo em transformação, Moretto (2014) criou um modelo pedagógico com a finalidade de auxiliar a prática docente. Seu modelo baseou-se numa perspectiva Epistemológica Construtivista Sociointeracionista.

Denominado modelo VM, apresenta-se associado a cinco componentes que se relacionam logicamente, conforme figura a seguir.

Figura 1- Esquematização do Modelo VM, proposto por Moretto (2014).



Fonte: elaborado pelos autores.

No presente estudo, destacamos o componente Linguagens, pois a cada situação complexa corresponde uma linguagem própria, adequada aos conteúdos conceituais que a ela se relacionam (MORETTO, 2014, p. 86). Esse conceito tem relevância desde os trabalhos de Vygotsky, nos quais ele considera que a mesma é responsável pela estrutura do pensamento da criança. Moretto (2014, p. 87) parte do princípio de que “nenhuma palavra tem sentido em si mesma, quem lhe dá o sentido é o contexto em que é utilizada”. Então, nesse sentido, cai por terra aquela ideia de que a mente do aluno é uma tábula rasa e a ideia de educação “bancária”, tão questionada por Freire (2014) e Giroux (1983).

Em seu cotidiano as crianças possuem uma linguagem do senso comum (doxologia) que na escola é acrescida pela linguagem científica (epistemológica). Desse modo, em sala de aula, a epistemologia do professor é refletida na aula, em que ocorre a transposição de uma linguagem a outra. Detalhes acerca dessa relação podem ser encontrados com mais

profundidade na obra de Moretto (2014). O que desejamos destacar é que as palavras não têm sentido em si mesmas, mas o que lhes dá o sentido é o contexto no qual as mesmas estão inseridas. Logo, a linguagem exerce papel fundamental no processo de construção do conhecimento.

Num mundo globalizado, em que há tendências de desenvolvimento de várias tecnologias e inovações, como computadores quânticos, novas mídias, robótica avançada, veículos autônomos e materiais avançados, os discentes precisam atingir várias competências para atingir o sucesso no século XXI. Fadel, Biliak e Trilling (2015) destacam quatro dimensões para a Educação do futuro: conhecimento, habilidades, caráter e meta-aprendizado.

Dentre essas quatro dimensões da educação, igualmente relevantes, discutiremos a dimensão do conhecimento. Dentre outros aspectos, percebemos que a disseminação de máquinas inteligentes tem levado a um aumento na automação dos empregos, o que causa mudanças significativas na força de trabalho e instabilidades econômicas, que se refletem em desigualdades econômicas de renda e emprego (FADEL; BILIAK; TRILLING, 2015, p. 85). Isto nos induz a concluir que o ser humano deve ser eficiente no domínio no qual a máquina não é capaz de substituí-lo: síntese, criatividade, capacidade de agir em situações complexas, por exemplo. Todavia, para tal o homem deve aceitar a tarefa de dominar os conhecimentos tecnológicos, ter a mente aberta para inovações e, principalmente, familiarizar-se com as ferramentas tecnológicas (internet, processadores de textos, planilhas eletrônicas, aplicativos de mídias sociais). Logo, é necessário que o estudante do século XXI domine a Linguagem tecnológica, como ferramenta essencial para ter acesso ao avanço tecnológico que na modernidade se apresenta.

Com esse espírito, propomos no presente trabalho a utilização no cotidiano escolar de mapas conceituais. Embora eles não tenham se constituído em algo tão recente, pois há mais de vinte anos estão á disposição dos educadores, sugerimos o apoio tecnológico capaz de torná-lo mais atraente e motivador para o discente. Particularmente, trabalharemos com mapas conceituais produzidos com o auxílio do *software Cmap Tools*. Sua manipulação por parte de alunos e professores ilustra bem o letramento digital necessário á formação do estudante do século XXI. Quanto mais próxima sua formação estiver das novas tecnologias, melhor preparado ele estará para enfrentar os desafios de uma educação em nível global.

Desse modo, a presente pesquisa teve por objetivo geral discutir a utilização do *software Cmap Tools* no planejamento de aulas e como elemento provedor do processo de ensino-aprendizagem. Sua aplicabilidade ocorreu em uma escola de ensino médio da rede

federal de educação, sediada em Recife (PE). Tendo em vista que as tecnologias de informação e comunicação são recursos didáticos substancialmente significativos, possibilitando uma difusão maior de ideias, sua utilização é indispensável num processo educacional que pretende ir além dos muros da escola.

METODOLOGIA

Em nossa pesquisa empírica, utilizamos o *software Cmap Tools* na confecção de mapas conceituais que foram utilizados em aulas de Física. Além de servirem como esquemas, planos de aula ou de revisão, os mapas permitiram também fazer o levantamento prévio dos conhecimentos dos discentes em relação ao conteúdo abordado.

Objetivando o domínio da linguagem digital por parte dos discentes, eles foram também motivados a construírem seus próprios mapas conceituais, utilizando o *software Cmap Tools*. Desse modo, ao mesmo tempo em que os discentes revisam os conceitos relacionados ao que estão estudando, aprendem a utilizar ferramentas digitais, aproximando-se das competências que devem desenvolver e das habilidades que necessitam dominar.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

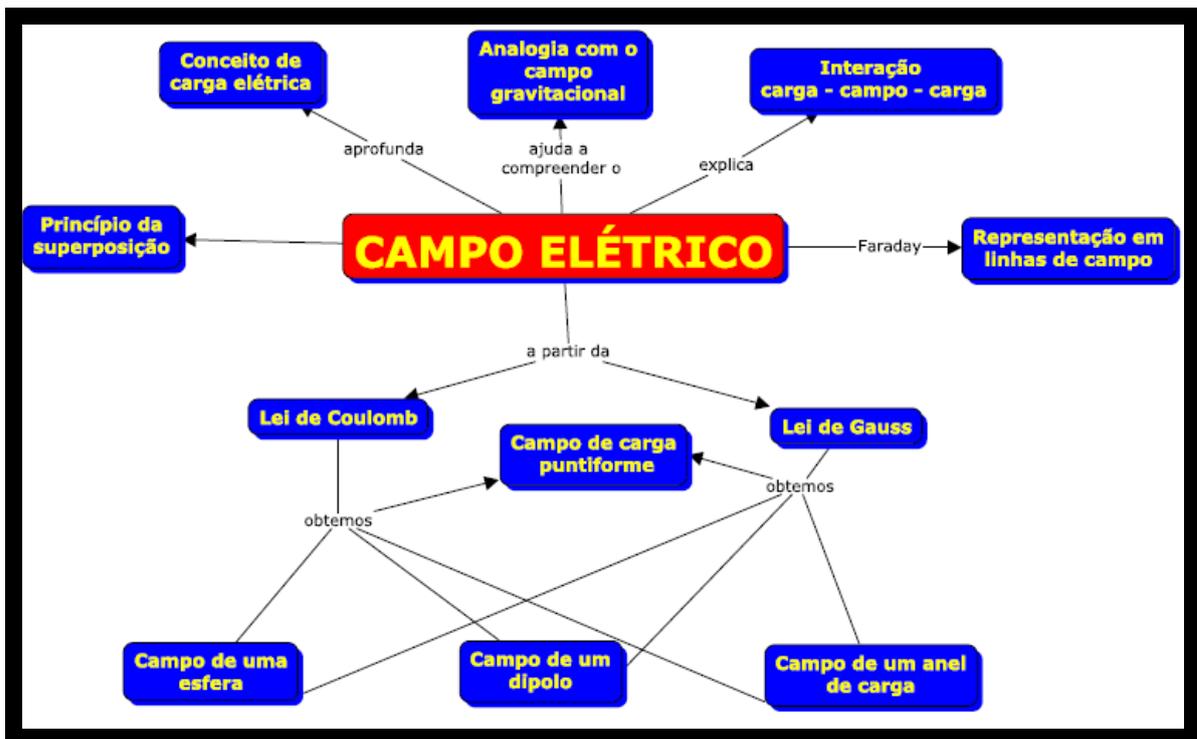
Os mapas conceituais têm por objetivo representar relações significativas entre conceitos na forma de proposições. Segundo Novak e Gowin (1996, p. 31), “na sua forma mais simples, um mapa de conceitos consta apenas de dois conceitos unidos por uma palavra de ligação de modo a formar uma proposição” Assim, quando dizemos que “a vida é bela”, estamos usando a representação de um mapa conceitual. Com exceções de alguns conceitos primitivos ou descobertos pela criança em sua mais tenra idade, a maior parte dos significados dos conceitos são aprendidos através da composição de proposições em que se inclui o conceito a ser adquirido.

De modo mais objetivo, nosso conhecimento relacionado a mapas conceituais apresenta-se em esquemas utilizados na representação de um conjunto de significados conceituais que se relacionam formando proposições. Desse modo, utilizando mapas conceituais fica mais claro tanto para professores como para os alunos, “o pequeno número de ideias chave em que eles se devem focar para uma tarefa de aprendizagem específica” (NOVAK; GOWIN, 1996, p. 31). Diante disto, começamos nossa prática com modelos mais

simples, apenas interligando alguns conceitos relacionados ao conteúdo.

O primeiro exemplo de representação através de mapas conceituais que apresentamos refere-se a um conteúdo programático do 3º. ano do ensino médio que todos estudam: Campo elétrico. Esse mapa pode ser visto na figura 2, a seguir.

Figura 2- Mapa conceitual abordando o conteúdo Campo elétrico.



Fonte: elaborado pelos autores.

Convém destacar que não há um único mapa conceitual para abordar determinado tema. Sendo assim, os discentes foram estimulados a construir seus próprios mapas conceituais. Essa ação faz com que os alunos revisem o conteúdo, vejam outras formas de abordá-lo e perceber que várias soluções são igualmente válidas para representar o conteúdo em mapas conceituais. Particularmente, com relação a esse mapa conceitual específico (Campo elétrico), os discentes, na maioria das vezes, construíram mapas com mais detalhes explicitando os termos utilizados na representação. Isto concorda plenamente com Novak e Gowin (1996, p. 33), quando afirmam que:

Os estudantes e os professores fazem notar frequentemente, durante a elaboração de mapas conceituais, que reconhecem novas relações e portanto novos significados (ou pelo menos significados que eles não possuíam conscientemente antes de elaborarem o mapa). Neste sentido, a elaboração de mapas de conceitos pode ser uma actividade criativa e pode ajudar a fomentar a criatividade.

A produção de mapas conceituais foi realizada inicialmente com o uso de papel e lápis, porém, posteriormente, os alunos foram apresentados ao *software Cmap Tools* e passaram a construir os mapas conceituais seguintes utilizando essa linguagem digital.

Dominando a Tecnologia de Informação e Comunicação, os mapas conceituais podem ser construídos de forma mais dinâmica. O passo seguinte foi aprofundar o nível de hierarquização e relação entre os conceitos. Como exemplo dessa segunda fase da prática, trazemos um mapa conceitual produzido para abordar o conteúdo Calor e temperatura no 2º. ano do ensino médio. Na figura 3, temos um exemplo de um mapa construído usando o *Cmap Tools* abordando esse tema.

Notemos que esse mapa pode ser utilizado como um resumo esquemático do que foi aprendido. Como a aprendizagem significativa ocorre mais facilmente quando os novos conceitos ou significados conceituais são englobados sob outros conceitos mais amplos, mais inclusivos, os mapas conceituais devem ser hierárquicos, ou seja, os conceitos mais gerais e mais inclusivos devem se destacar no topo do mapa conceitual. No caso em tela, calor e temperatura destacam-se logo acima. Depois, os termos relacionados vão ficando cada vez mais específicos, explicitando a hierarquia dos termos.

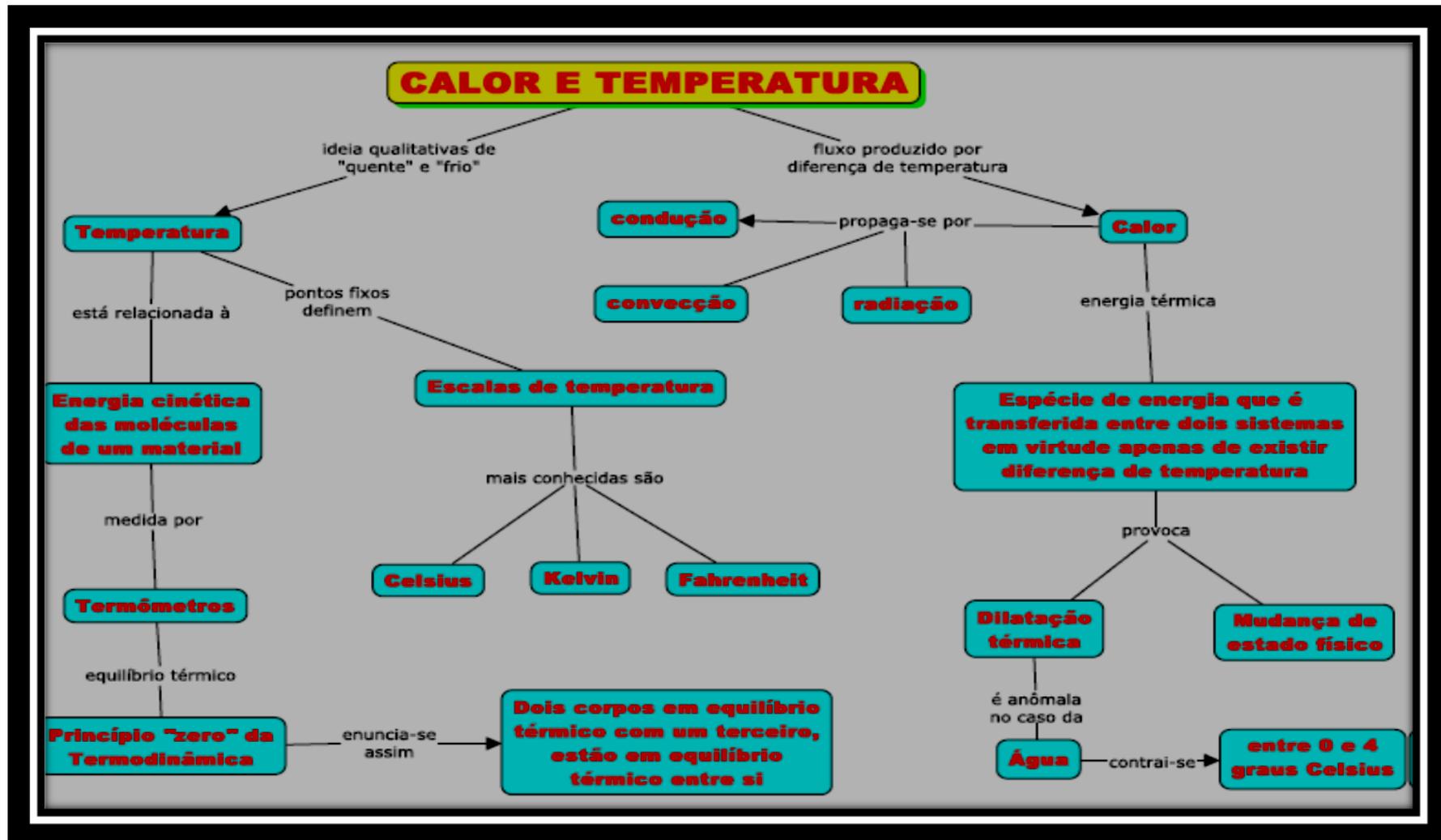
Quando se observa um mapa conceitual, muitas vezes pode-se pensar que não há como fazê-lo diferente, todavia, os significados cognitivos para serem compreendidos dependem de trocas, compartilhamentos e diálogos. Mesmo que assim pensemos, os alunos mostram que o parece ser um desafio é possível. Diversos mapas conceituais são apresentados usando a mesma hierarquia ou, até mesmo, hierarquias diferentes e comprovam as diversas trajetórias que levam a uma aprendizagem significativa do mesmo conteúdo.

Outra vantagem do mapa conceitual é que nossa memória tem uma grande capacidade para recordar imagens visuais específicas. Conforme, Novak e Gowin (1996, p. 44),

reconhecemos facilmente um amigo íntimo numa reunião de centenas de pessoas ou numa fotografia de grupo. Seria extraordinariamente difícil programar um computador sofisticado para fazer reconhecimentos com uma facilidade similar. Na elaboração de mapas conceituais potencializa-se esta capacidade humana de reconhecer padrões nas imagens com o objectivo de facilitar a aprendizagem e a memória. [...]; Seria, com certeza, desastroso que os professores esperassem que os estudantes memorizassem os mapas conceituais e fossem capazes de reproduzir o seu conteúdo, a estrutura e os detalhes tal como foram apresentados na aula. Isto apelaria para a máxima capacidade de memória rotineira, que é exactamente o oposto do tipo de actividade de aprendizagem que procuramos fomentar.



Figura 3- Mapa conceitual abordando o conteúdo Calor e temperatura.



Fonte: elaborado pelos autores.

Porém, não podemos incorrer no erro de afirmar que qualquer mapa conceitual que venha a ser feito seja bom. Alguns, eventualmente, merecem correções. Outros podem demonstrar conhecimentos prévios errôneos, o que pode nortear o processo de ensino-aprendizagem. Dessa forma, eles servem para indicar o que os discentes já sabem e o que precisa ser reforçado ou esclarecido.

Com a prática verificamos que a complexidade dos mapas conceituais se acentua e eles ficam cada vez mais reflexivos. Na figura 4 apresentamos um exemplo de mapa conceitual bem complexo, envolvendo o conteúdo Gravitação universal. Devemos notar que ele atende a vários requisitos: pode substituir um plano de aula, servir como conteúdo de revisão do assunto ou como guia para uma avaliação acerca do tema.

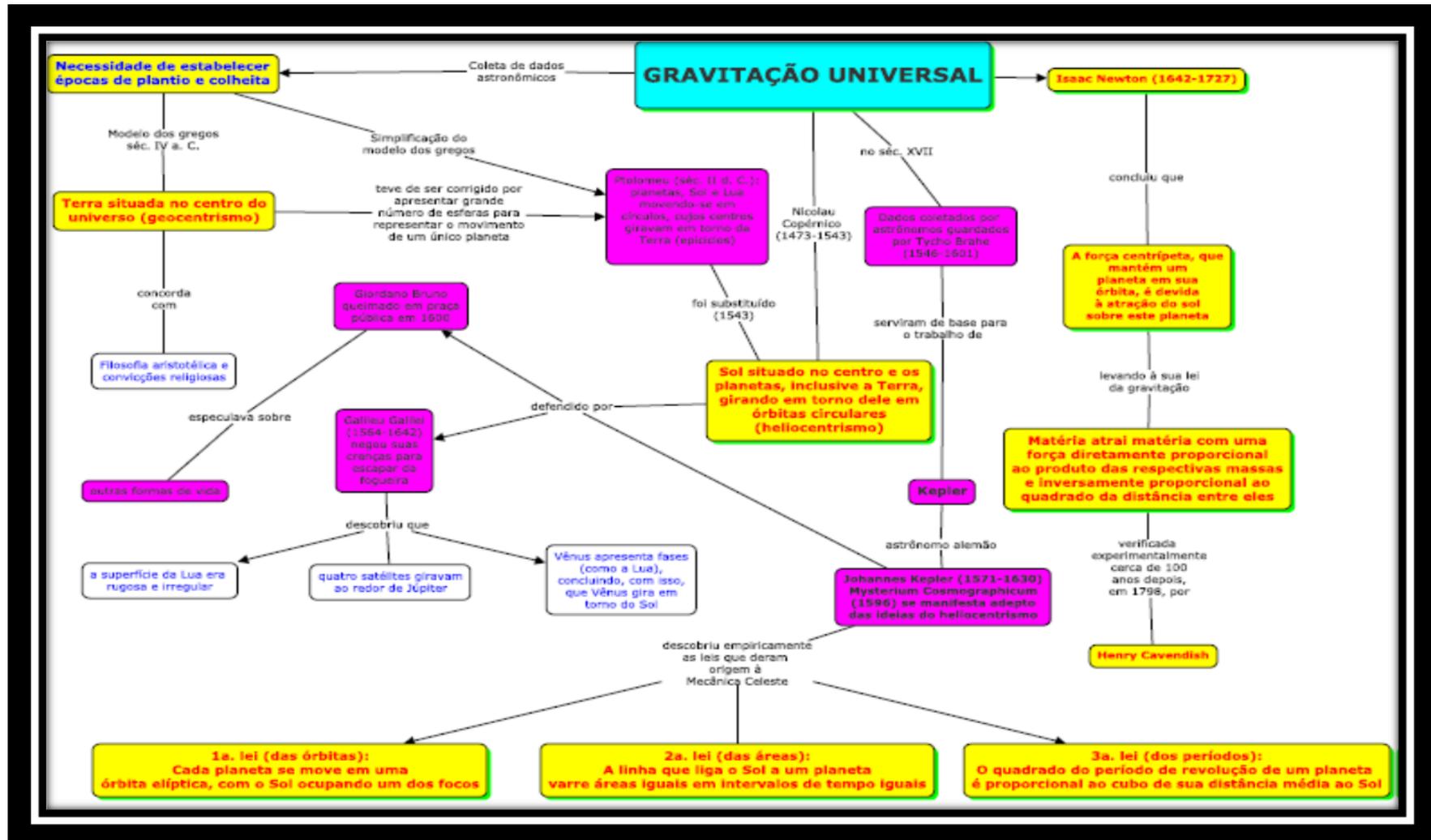
CONCLUSÕES

Consideramos que, numa visão epistemológica construtivista sociointeracionista, o conhecimento é construído com base na linguagem e esta se apoia fortemente na dialética. Nesse ponto de vista é importante levantar os conhecimentos prévios dos discentes e, através da epistemologia do professor, fazer o elo deles com a linguagem científica. Diante disto, concluímos que os mapas conceituais, de acordo com a prática que desenvolvemos, cumpre esse papel fundamental no processo ensino-aprendizagem. O uso do *software Cmap Tools* na confecção desses mapas contribui também para o domínio do letramento digital por parte dos discentes.

Na construção dos mapas conceituais verificamos que os alunos evoluíram bastante na sequência dado, informação, conhecimento e saberes. Com o auxílio de *sites* de busca, eles adquiriram informações sobre determinados dados e, com a discussão dialogada na apresentação dos mapas, o conhecimento foi aprofundado, evoluindo para a construção dos saberes.

Quando os discentes construíram seus próprios mapas e foi possível compará-los, verificamos que a argumentação e a contra-argumentação permitiu que os alunos construíssem e reconstruíssem o significado dos conceitos. Como a imagem visual tem efeito significativo em nossa memória, pudemos verificar que, com a construção dos mapas conceituais, os discentes, além de compreender melhor o conteúdo, ficaram mais atentos aos conceitos fundamentais, o que comprovou a capacidade desses mapas em atuar como um importante elemento provedor de ensino-aprendizagem.

Figura 4- Mapa conceitual abordando o conteúdo Gravitação universal.



Fonte: elaborado pelos autores.

REFERÊNCIAS

BRADBURY, Ray. **Fahrenheit 451**. New York: The Random House Publishing Group, 2003.

FADEL, Charles; BIALIK, Maya; TRILLING, Bernie. **Educação em quatro dimensões**: as competências que os estudantes devem ter para atingir o sucesso. Tradução de Bianca Zucchi e Lilian Bacich. São Paulo: Instituto Península e Instituto Ayrton Senna, 2015.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do oprimido**. 57ª. ed. rev. e atual. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2014.

GIROUX, Henry. A. **Pedagogia radical**: subsídios. São Paulo: Autores Associados, 1983.

MORETTO, Vasco Pedro. **Planejamento**: planejando a educação para o desenvolvimento de competências. 10ª. ed. Petrópolis: Vozes, 2014.

NOVAK, Joseph D; GOWIN, D. Bob. **Aprender a aprender**. Tradução de Jorge Valadares. Lisboa: Plátano Edições Técnicas, 1996.