

# O uso de mapas conceituais no planejamento de projetos investigativos para Feiras de Ciências

## The use of conceptual maps in the planning of investigative projects for Science Fairs

Ângela Maria Hartmann, UNIPAMPA, [angelahartmann@unipampa.edu.br](mailto:angelahartmann@unipampa.edu.br)

Rafhael Brum Werlang, UNIPAMPA, [rafhaelwerlang@unipampa.edu.br](mailto:rafhaelwerlang@unipampa.edu.br)

Miguel Carminatti, UNIPAMPA, [miguelcarminatti@unipampa.edu.br](mailto:miguelcarminatti@unipampa.edu.br)

Aline Lopes Balladares, UNIPAMPA, [linelbster@gmail.com](mailto:linelbster@gmail.com)

Caroline Wagner, UNIPAMPA, [carolwagner@ibest.com.br](mailto:carolwagner@ibest.com.br)

José Bento Suart Júnior, UNIPAMPA [suart@bol.com.br](mailto:suart@bol.com.br)

### Resumo

Esta pesquisa surgiu da oportunidade de conhecer como professores de diferentes componentes curriculares e séries da Educação Básica utilizariam mapas conceituais para pensar questões investigativas para Feiras de Ciências a partir de um tema proposto previamente. As Feiras de Ciências tem por objetivo apresentar a produção em ciência e tecnologia de crianças e jovens da Educação Básica. Tais feiras, planejadas e organizadas pelos professores, estimulam os alunos a produzir trabalhos de caráter científico. Os resultados da pesquisa de natureza qualitativa, em que mapas conceituais e depoimentos dos professores foram instrumentos para reunir dados, mostram quais conceitos e proposições eles utilizariam para trabalhar o tema *energia* e quais questões investigativas seriam trabalhadas a partir desse tema. Mostram, ainda, que construir mapas conceituais representa uma boa possibilidade de promover a discussão interdisciplinar entre professores sobre um tema geral com o objetivo de planejar uma Feira de Ciências de caráter investigativo.

**Palavras-chave:** Mapas conceituais, Feiras de Ciências, Educação Básica.

### Abstract

This research has emerged as the opportunity to meet teachers from different curriculum components and series of Basic Education would use concept maps to think investigative questions for science fairs from a theme previously proposed. Science Fairs aims to present the production in science and technology for children and young people of basic education. Such fairs, planned and organized by teachers encourage students to produce work of a scientific nature. The results of qualitative research in which concept maps and the testimony of the teachers were instrumental in gathering data, which show concepts and propositions they would use to work the subject of energy and probing questions which would be dealt with from that theme. Also show that constructing concept maps is a good chance to promote interdisciplinary discussion among teachers about a general topic in order to plan for a Science Fair investigative character.

**Key words:** Concept Maps, Science Fairs, Basic Education.

### Introdução

A pesquisa relatada neste trabalho surgiu da oportunidade de compreender as razões para alguns professores demonstrarem grande expectativa em relação a um curso de formação continuada de capacitação para produção de trabalhos investigativos em Feiras de Ciências escolares ao mesmo tempo em que relatavam que esses eventos têm cada vez menos espaço nas escolas. A segunda parte da pesquisa envolveu a análise de como os mapas conceituais auxiliam os professores a responderem uma questão foco, que poderia vir a ser utilizada para gerar projetos investigativos e interdisciplinares para Feiras de Ciências. Visava-se conhecer, como professores da Educação Básica<sup>1</sup>, durante um curso de formação, apropriam-se dos mapas conceituais como uma ferramenta para planejar Feiras de Ciências de caráter investigativo. Incentivar a elaboração de mapas conceituais teve por objetivo tornar mais clara aos professores a forma como os conceitos científicos podem ser explorados em trabalhos a ser apresentados por estudantes da Educação Básica. Para a realização da pesquisa, foram usados mapas conceituais como ferramenta de análise dos conceitos que poderiam ser trabalhados pelos professores em um projeto de Feiras de Ciências, caso fosse adotado o tema *energia*.

De acordo com Novak e Cañas (2008), um grande desafio pedagógico é promover uma interação dialética entre docentes e discentes, em vez de promover um processo educativo no qual o docente é disseminador de informação. Nesse sentido, a realização de investigações constitui uma excelente oportunidade para que professores e alunos envolvam-se em um processo de busca de informações e construção de significados sobre conhecimentos científicos e tecnológicos. As produções resultantes dessas pesquisas podem ser apresentadas em Feiras de Ciências, empreendimentos técnico-científicos e culturais que oportunizam “aos alunos demonstrarem, por meio de projetos planejados e executados por eles, a sua criatividade, o seu raciocínio lógico, a sua capacidade de pesquisa e seus conhecimentos científicos” (MORAES, 1986, p. 20).

Os docentes, assim como os estudantes, constroem significados próprios sobre conceitos e proposições de natureza científica. Por esse motivo, considera-se importante e significativo examinar como professores da Educação Básica constroem mapas conceituais mediante o desafio de encontrar – a partir de uma questão foco – relações entre conceitos científicos. Sabe-se que os professores têm a intenção de fazer com que os alunos compreendam e articulem significados aceitos em determinada área de conhecimento e compartilhados por uma comunidade de usuários (MOREIRA, 2010), o que representa negociar com os estudantes os conhecimentos prévios que estes trazem para uma situação didática. Essa negociação de sentidos e significados atribuídos a um conceito ou proposição pode ser feita a partir da construção de mapas conceituais.

## **Mapas conceituais**

Mapas conceituais são diagramas de conceitos, que mostram as relações e hierarquias existentes entre eles (MOREIRA, 2010). Os mapas conceituais foram criados por Novak nos Estados Unidos, em 1972 em um programa de pesquisa da Universidade de Cornell, no qual ele procurou entender como crianças trocavam conhecimentos em ciências (NOVAK; CANÁS, 2008). O programa foi baseado na teoria cognitivista de David Ausubel, cujos fundamentos são os de que o aprendizado ocorre por assimilação de novos conceitos e proposições em sobreposição a conceitos e proposições existentes na estrutura cognitiva (MOREIRA, 1999).

---

<sup>1</sup> O curso de formação é parte das atividades promovidas pelo projeto Difundindo Ciência e Tecnologia na Região da Campanha, desenvolvido nos campus de Bagé e Caçapava do Sul da Universidade Federal do Pampa (Unipampa) com recursos do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

Durante as pesquisas, Novak e seus colaboradores tiveram dificuldades em identificar as trocas específicas de entendimento de conceitos de ciências pelas crianças entrevistadas. A partir da necessidade de encontrar um melhor caminho para representar as relações conceituais que essas crianças faziam de seu entendimento de ciências, surgiu a idéia de representar esse conhecimento na forma de mapas conceituais. Os mapas conceituais se tornaram assim não somente uma nova ferramenta para a pesquisa, mas também foram encontradas várias outras finalidades para eles.

Mapas conceituais demonstram como um conceito, normalmente escrito em uma ou duas palavras em um retângulo, liga-se a outros conceitos para criar frases com significados ou proposições (NOVAK; CANAS, 2006). Conceitos são regularidades percebidas em eventos ou objetos, ou quando se relembra um evento, ou objeto, designado por um nome. Os conceitos são arranjados hierarquicamente do mais geral, conceito mais inclusivo na parte de cima, para o mais específico, que é ligado ao conceito geral. Proposições são afirmações sobre algum evento ou objeto que mostram uma relação entre dois ou mais conceitos (MOREIRA, 2010). Dessa forma, pode-se fazer ligações cruzadas entre conceitos em duas diferentes áreas de um mapa conceitual.

Podemos perceber o potencial dos mapas conceituais quando Novak (2006) afirma sua surpresa ao conseguir transformar 15-20 páginas de uma entrevista transcrita em apenas uma página através de um mapa conceitual. A utilidade de um mapa conceitual é sugerida na Figura 1, a partir de mapa elaborado por Werlang (2007).

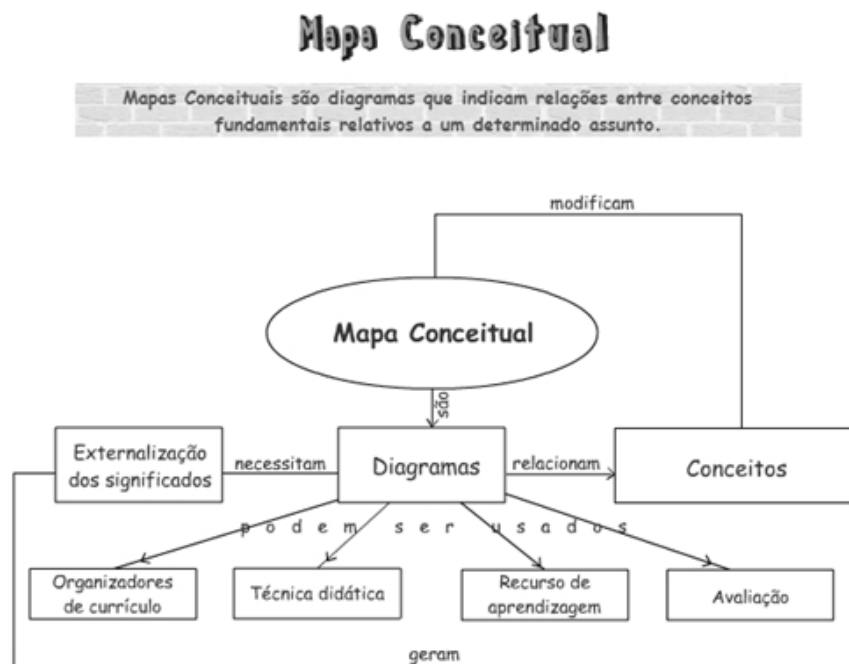


Figura 1 – Uso de um mapa conceitual

A construção de um mapa conceitual pode iniciar a partir de uma lista de conceitos que o professor solicita que seus alunos incluam no seu mapa. Especialistas na construção de mapas conceituais apontam como uma das maiores dificuldades na sua elaboração a construção de proposições, ou seja, a elaboração das frases que ligarão os conceitos formando relações claras entre eles. Portanto, quando o professor fornece alguns dos conceitos, ele não ameniza a dificuldade dos alunos na construção dos mapas conceituais, mas pode limitar a criatividade dos estudantes em selecionar conceitos.

## **As Feiras de Ciências**

No contexto escolar, as Feiras de Ciências possuem, como um de seus principais objetivos, apresentar a produção em ciências de crianças e jovens da Educação Básica. Tais feiras são planejadas e organizadas por professores, que estimulam seus alunos a produzir trabalhos de caráter científico e, na medida do possível, contextualizados e interdisciplinares (HARTMANN; ZIMMERMANN, 2009).

Para compreender a importância das Feiras de Ciências é necessário examinar a importância em si do desenvolvimento científico. Oliveira e Faltay (2008) enfatizam que a autonomia de um país está baseada na sua capacidade de desenvolver e resolver problemas tecnológicos, valorizando a ciência e a tecnologia como instrumento de mudanças em todas as frentes: sociais, políticas, econômicas e de saúde. Os autores enfatizam que a divulgação científica é fundamental para a popularização da ciência e apontam como causa principal da precária popularização o pouco contato e identificação cultural do brasileiro com a maioria das áreas da ciência, ao contrário das festas populares como carnaval e futebol. Isto se deve, em parte, à imagem que a média dos brasileiros tem do cientista: a de um senhor de cabelos grisalhos vestido de jaleco branco, que fala coisas incompreensíveis e que, na maioria das vezes, volta-se para assuntos que parecem estar longe da solução dos problemas do dia-a-dia. Para promover uma maior aproximação de crianças e jovens da ciência, é importante associá-la a aspectos do cotidiano dos estudantes. Isto faz com que o educando se interesse mais pelo estudo da ciência, pois vê no aprendizado uma aplicação prática, modificando sua concepção de que a ciência só deve ou pode ser entendida pelos cientistas. Nessa perspectiva, fazer com que os estudantes exponham suas produções em ciência e tecnologia é uma excelente ferramenta para a divulgação e desmistificação da ciência e do cientista, pois os experimentos são elaborados, testados e apresentados pelos próprios estudantes (HARTMANN; ZIMMERMANN, 2008).

A interlocução, por sua vez, é fator determinante na apreensão de conhecimentos e na geração de descobertas (LIMA, 2008). Neste ponto é importante ressaltar a complexidade de uma Feira de Ciências, pois ela envolve não só alunos, mas professores e familiares, nascendo de um projeto maior dentro das escolas ou dos municípios. Lima (2008) identifica uma série de mudanças na movimentação dos alunos devido à participação deles nesses eventos, ressaltando que uma Feira de Ciências mobiliza a produção de trabalhos na área de ciências, constituindo-se num espaço de trocas e amplificação de aprendizagem. Além disso, as Feiras de Ciências são uma oportunidade de colocar o trabalho à prova da apreciação social e científica, funcionando também como mídia do trabalho estudantil. Os eventos desenvolvem o protagonismo juvenil, pois nelas os estudantes têm oportunidade de mostrar sua vontade de transformar mundo ao seu redor, e são um estímulo ao trabalho cooperativo entre eles.

Convém ressaltar, no entanto, a importância de que as Feiras sejam a culminância de um trabalho escolar e não a realização de uma atividade extemporânea, realizada apenas para que um evento dessa natureza aconteça na escola (GONÇALVES, 2008). Neste ponto, é importante enfatizar a importância de que uma Feira de Ciências possua caráter investigativo e não, meramente, reproduza ideias prontas retiradas de livros didáticos ou de sítios da internet.

## **Contextualizando a pesquisa**

Com o objetivo de investigar como mapas conceituais podem servir de ferramenta para o planejamento de projetos interdisciplinares e investigativos para Feiras de Ciências, foi realizada esta pesquisa, de natureza qualitativa com trinta professores da Educação Básica

durante curso de formação continuada. As abordagens qualitativas passaram a serem utilizadas, cada vez com mais frequência, na investigação dos processos educacionais devido ao caráter dinâmico dos fenômenos sociais. Esse tipo de abordagem é adequado quando se quer examinar um problema em profundidade e quando há muitas variáveis envolvidas. Moreira (2004) destaca a natureza interpretativa, subjetiva, flexível e processual das pesquisas de abordagem qualitativa e a preocupação de descrever o contexto em que elas acontecem, pois se admite que o comportamento das pessoas esteja intimamente relacionado à situação investigada.

O curso, composto por oito encontros de oito horas, teve por objetivo incentivar a realização de Feiras de Ciências de caráter investigativo em escolas da rede pública estadual de educação em cidades da região do pampa, no estado do Rio Grande do Sul. O grupo de professores da Educação Básica participantes foi bastante diverso. Participaram professores que atuam nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, egressos de cursos de Pedagogia (duas professoras), e outros que atuam nos Anos Finais do Ensino Fundamental e no Ensino Médio. Entre esses havia professores com formação em Geografia (um professor) e Engenharia Civil (uma professora), assim como das mesmas áreas dos formadores: Ciências Biológicas (14), Física (3), Química (3) e Matemática (6).

No primeiro encontro, participaram professores de dezoito escolas das cidades de Caçapava do Sul, Lavras do Sul, São Sepé e Santana da Boa Vista. Durante esse encontro, os professores foram convidados a contar suas experiências com a realização de Feiras de Ciências e, posteriormente, registrar seus depoimentos na página virtual do curso. No encontro presencial, os professores fizeram relatos por escola e, na página virtual, vários deles deixaram um registro pessoal de sua experiência – ou não – com esses eventos escolares. Com o objetivo de obter inferências a respeito da experiência dos professores participantes foi feita uma análise de conteúdo dos depoimentos orais e dos registros escritos no ambiente virtual.

A análise de conteúdo foi usada como metodologia para produzir inferências acerca de dados verbais e/ou simbólicos obtidos a partir de perguntas e observações. Essa metodologia de análise permite ao pesquisador conhecer as condições de produção e recepção das mensagens e a entender o porquê da sua emissão (FRANCO, 2003). A análise de conteúdo foi empregada com o propósito de conhecer, inicialmente, como são realizadas as Feiras de Ciências nas escolas e o que – e por que – pensam professores, que participaram do curso, a respeito delas.

Os professores da Educação Básica participantes do curso de formação, ao relatar as experiências das escolas com Feiras de Ciências nos últimos anos, situam-se como profissionais em busca de novas propostas para a realização desses eventos. Segundo eles, os trabalhos tornaram-se, ao longo do tempo, repetitivos, sendo esse fato um dos elementos motivadores para participarem do curso de formação. Os professores buscam a universidade para ter contato com novas propostas de trabalho e ter oportunidade de trocar experiências, que possibilitem repensar sua prática e realizar projetos inovadores nas escolas. De acordo com uma das professoras:

Quero troca de experiências e ideias para que possamos transformar a Feira de Ciências da escola mais interessante e produtiva, tanto para os alunos quanto para os professores (Profa. de Matemática).

Alguns docentes também relataram existir um crescente descontentamento em relação à forma como habitualmente são avaliados os trabalhos, o que apontou aos professores formadores a necessidade de repensar, também, o aspecto avaliativo das Feiras de Ciências. Um terceiro aspecto levantado pelos docentes das escolas é que esses eventos transformaram-se, com o passar dos anos, em mostras culturais que reúnem trabalhos de diferentes componentes curriculares, além daqueles da área de Ciências da Natureza (Ciências, Biologia, Física e

Química). Essas Mostras Culturais são realizadas dentro das escolas, sendo que eventos dessa natureza, de âmbito municipal ou regional, não têm sido mais promovidos recentemente. Nesse sentido, para os professores, o primeiro encontro

Foi importante para um contato inicial, para refletir sobre o que aconteceu com nossas feiras e para criarmos expectativas do que podemos vir a fazer (Profa. de Ciências).

Também se identificou nos relatos dos professores das escolas certa falta de propósito em fazer com que seus alunos realizem trabalhos de pesquisa em suas aulas. Observou-se que existe, porém, uma consciência bastante evidente sobre a importância da realização de Feiras de Ciências para promover a aprendizagem das e sobre as ciências. Existe, porém, baixa adesão por parte dos docentes de outras áreas a esse tipo de evento, o que acaba por desmotivar professores da área de Ciências da Natureza, a quem é delegado pelas direções de escolas a tarefa de promover tais eventos.

Participar de um curso de formação, que visa contribuir para a realização de Feiras de Ciências interdisciplinares e investigativas, por sua vez, atende as expectativas de alguns professores que se manifestam dispostos a realizar trabalhos interdisciplinares, conforme a manifestação de um professor de Matemática no ambiente virtual em relação às suas expectativas no curso:

Interligar a minha disciplina com as demais que compõem o Ensino Fundamental, com o intuito de poder realizar um trabalho integrado no contexto escolar, por meio de uma Feira de Ciência, onde a ciência não seja apenas relacionada ao estudo de Biologia e sim a todas as áreas do conhecimento (Prof. de Matemática).

Levando em conta o que os professores relataram sobre o que acontece em escolas da região e do que eles pensam a respeito da realização de Feiras de Ciências, os organizadores do curso propuseram a utilização de mapas conceituais, construídos a partir de uma temática, para fazê-los interagir e planejar atividades interdisciplinares investigativas. A proposta de os professores construírem mapas conceituais tinha por objetivo organizar e sistematizar conteúdos que podem ser trabalhados em diversos componentes curriculares e passíveis de serem investigados por seus alunos. Os mapas conceituais foram elaborados pelos professores no segundo encontro e utilizados no terceiro e quarto encontro para redigir projetos de ensino interdisciplinares.

## **Os mapas produzidos pelos professores**

No segundo encontro, os professores participaram de um minicurso sobre mapas conceituais. Como parte das atividades, eles produziram, em grupos, mapas conceituais referentes ao tema energia, levando em conta a possibilidade de utilizar tais mapas como estruturadores de projetos para Feiras de Ciências escolares. Os grupos eram formados por docentes de diferentes áreas do conhecimento, escolas e séries, o que garantiu a troca interdisciplinar de ideias sobre o tema proposto: *energia*. Para elaboração dos mapas, os professores foram orientados a pensar inicialmente uma questão foco e a listar os conceitos que fariam parte do seu mapa.

Durante o minicurso foram produzidos quatro mapas conceituais, sendo que dois grupos escolheram a mesma questão focal para produzir seu mapa conceitual: *O que é energia?* Nas Figuras 2 e 3 são apresentados esses dois mapas. O que chama atenção à primeira vista é que mesmo tendo partido da mesma questão os dois grupos elaboraram mapas com conceitos diferentes.

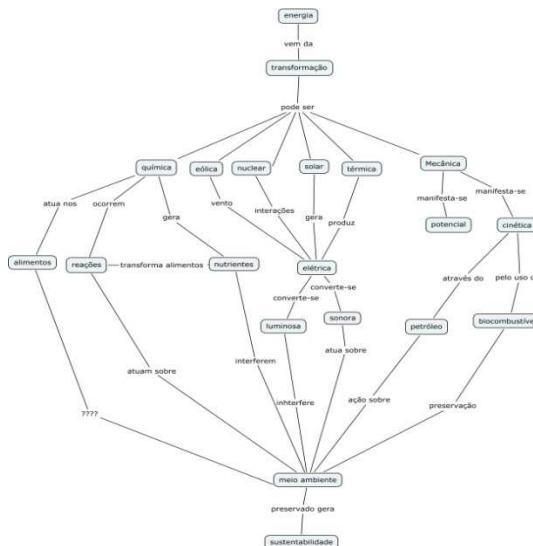


Figura 2 – Mapa conceitual: O que é Energia?(1)

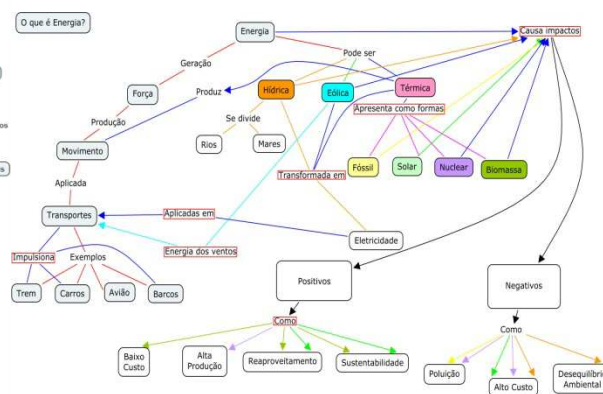


Figura 3: Mapa conceitual: O que é Energia? (2)

Moreira (2010) destaca que os mapas conceituais têm significados pessoais. Assim sendo, mesmo que dois professores, com semelhante grau de conhecimento, tracem um mapa de conceitos sobre determinado conteúdo, esse mapas muito provavelmente serão diferentes. Essa situação foi confirmada na construção dos mapas conceituais das Figuras 2 e 3. Mesmo que os grupos de docentes, compostos por profissionais com formações semelhantes e atuando no mesmo nível de ensino, tenham se proposto a responder a mesma questão focal, em uma mesma situação de desafio e trabalho, os mapas conceituais produzidos por eles são diferentes.

O grupo que construiu o mapa da Figura 2 hierarquizou seu mapa a partir do conceito geral de energia, assinalando que a sua transformação em tipos particulares de energia (química, eólica, nuclear, solar, térmica ou mecânica) produz impactos sobre o meio ambiente, que, se preservado, gera sustentabilidade.

A partir da análise do mapa conceitual da Figura 2 e de sua apresentação oral, é possível inferir que os componentes desse grupo dominam o conceito de energia como uma grandeza física que se conserva e que pode ser convertida em outros tipos de energia. Ainda, é possível identificar que os componentes fazem o uso de conceitos de áreas do conhecimento diversas, tais como, Física, Biologia e Química, para responder a questão focal. Desta forma, o uso de mapas conceituais promoveu uma dinâmica interdisciplinar entre os componentes do grupo, sugerindo que os mapas conceituais podem vir a ser utilizados como ferramenta para facilitar o desenvolvimento de projetos interdisciplinares para Feiras de Ciências.

O grupo que construiu o mapa conceitual da Figura 3 também partiu do conceito geral de energia para mostrar que suas diferentes formas (hídrica, eólica e térmica) geram impactos ambientais e sociais positivos e negativos. Esse grupo também incluiu em seu mapa o conceito de sustentabilidade, mas não o concentra na questão ambiental como o grupo anterior. O mapa conceitual da Figura 3 apresenta uma boa hierarquização conceitual e ligações cruzadas (cross links), indicando domínio do tema, pelos envolvidos na construção do mapa. Novamente a utilização de mapas conceituais promoveu uma abordagem interdisciplinar de conceitos relacionados a energia.

É importante salientar que apesar de os grupos serem constituídos quase que exclusivamente por professores de química, física, matemática e biologia, no decorrer do desenvolvimento dos mapas conceituais, ocorreu a abordagem de conceitos não diretamente relacionados a essas áreas, relacionados com questões sociais e econômicas como: “alto e baixo custo”, “alta



estudo do consumo das famílias de uma turma, por exemplo, analisar o valor do kw e o resultado da conta a ser paga... Sugerir uma pesquisa de como se processa a energia elétrica, como ela chega até a nossa casa? O que é necessário para que se produza essa energia? Penso que o caminho é esse (Profa. de Matemática).

Considerando que os mapas conceituais estão na sua primeira versão e não foram reformulados após a externalização oral, avalia-se que eles apresentam boa consistência conceitual e responderam de forma satisfatória as questões focais. Além disso, é possível inferir que, mesmo que a temática para uma Feira de Ciências fosse a mesma, os trabalhos realizados em escolas diferentes muito provavelmente teriam perspectivas diversas, pois os docentes tecem redes de conceitos de forma particular. Esse aspecto sugere que os mapas conceituais podem vir a ser uma boa estratégia metodológica para projetos investigativos e interdisciplinares em Feiras de Ciências desenvolvidos em um âmbito local ou regional.

Após o desenvolvimento e a externalização dos mapas conceituais, foi proposto aos professores que respondessem a questão: *Como você utilizaria um mapa conceitual em uma situação de ensino para fomentar trabalhos para uma feira de ciências escolar?*

O primeiro contato com os mapas conceituais revela diferentes posturas para sua utilização. Para alguns professores, ele serve como organizador de ações, sem que façam referência aos conceitos. Outros reconhecem a potencialidade dos mapas como instrumento de ensino-aprendizagem, propondo a investigação de temas envolvendo grande variedade de conceitos, de forma semelhante ao que foi feito durante o curso de formação.

A metodologia de mapas conceituais, nova para mim, na verdade abre um leque de possibilidades. Em uma Feira, seria importante tanto para a organização dos dados, no caso de uma pesquisa, durante o desenvolvimento e análise, como também na organização do que seria apresentado na Feira, o que tornaria visível e de fácil entendimento os dados que os alunos estivessem propondo para a análise do público (Profa. de Química).

Trabalho com Biologia no Ensino Médio e ainda não tinha utilizado e nem tinha muito conhecimento do tema Mapas Conceituais. Depois que começamos a construir os mapas conceituais, achei muito interessante, pois, podemos interligar diversos conteúdos através deles. Poderia trabalhar em minhas aulas, através da investigação diferentes assuntos, tais como: ecologia, sustentabilidade, reino animal, etc. (Profa. de Biologia).

Verifica-se a possibilidade da utilização de mapas conceituais como elemento de transposição de conteúdos escolares do professor para os alunos. Nesse sentido, o mapa conceitual é uma construção individual que reflete os esquemas conceituais do professor. Assim, um possível processo de ensino-aprendizagem por meio de mapas conceituais refletiria as perspectivas dos alunos construídas em grupo, reproduzindo um sistema pré-estabelecido pelos professores.

Utilizaria para mostrar os objetivos da Feira, os conteúdos que serão abordados e quais suas conexões com as diferentes disciplinas (Profa. de Ciências).

Em uma das respostas, percebe-se a complexidade estrutural do mapa conceitual, a professora reconhece múltiplas formas de organização de conceitos chaves para um mesmo tema.

O mapa permite que através de palavras chaves se possa organizar o conhecimentos específicos através de diagramas. Assim, acho que eles são muito importantes para a elaboração de projetos para Feiras de Ciências, pois além de organizar o conhecimento, permitem propor diferentes enfoques de um mesmo tema gerador (por exemplo, a turma escolhe um tema e sobre ele cada grupo desenvolve seu trabalho) (Profa. de Física).

Como trabalho com séries iniciais (3º ano) não uso mapas, pois se torna difícil a

compreensão por parte dos alunos. Como supervisora, podemos usar para avaliação da aprendizagem como metodologia de ensino (Pedagoga).

Encontra-se também a simples reprodução da proposta inicial aplicada a sua realidade, sem que, a princípio, o professor analisasse a possibilidade de quaisquer adaptações.

Daria um determinado tema para os alunos, ou eles mesmos escolheriam, e a partir daí começaríamos a montar o mapa conceitual (Profa. de Química).

Uma das falas reflete a dificuldade de compreensão dos objetivos, referentes a utilização do mapa conceitual que fica reduzido a uma ferramenta estruturante de processos, ou seja, um fluxograma.

O mapa serve como uma ferramenta para orientar os trabalhos a serem realizados no projeto na feira. Assim conseguiremos fazer um bom planejamento do projeto seguindo os passos do mapa (Prof. de Matemática).

Diferentemente do proposto no minicurso, em que dado o tema, os professores pensavam uma questão focal e propunham o mapa para responder a questão, observa-se a inversão: a questão focal surge de um mapa pré-concebido pelo professor, o que revela uma estratégia de ensino-aprendizagem centrada na figura do docente.

Depois de escolhido o tema do trabalho, elaboraria uma questão focal relativa a este tema. Em seguida, trabalharia com meus alunos para responder esta questão, obedecendo a um mapa conceitual anteriormente exposto, o que organizaria nossas ideias e facilitaria a conclusão do nosso trabalho. O mapa conceitual nortearia todo nosso trabalho e poderia ser exposto junto com os experimentos e (ou) pesquisas realizados (Profa. de Química).

A postura, centrada na figura do professor, não é exclusiva da fala anterior. Alguns depoimentos revelam a ideia de transferência da estrutura conceitual do professor para o aluno, como se este não possuísse concepções prévias ao ensino e, conseqüentemente, uma estrutura cognitiva pré-estabelecida. É o que revela o depoimento a seguir, que aponta possíveis usos que alguns professores dariam a um mapa conceitual em uma situação de ensino.

Para os professores, os mapas conceituais podem constituir-se em poderosos auxiliares nas suas tarefas rotineiras, tais como: \*Tornar claro os conceitos difíceis, arranjados em uma ordem sistemática. \*Auxiliar os professores a manterem-se mais atentos aos conceitos chaves e às relações entre eles. \*Auxiliar os professores a transferir uma imagem geral e clara dos tópicos e suas relações para seus estudantes. \*Reforçar a compreensão e aprendizagem por parte dos alunos. \*Permitir a visualização dos conceitos chave e resumir suas inter-relações. \*Verificar a aprendizagem e identificar conceitos mal compreendidos pelos alunos. \*Auxiliar os professores na avaliação do processo de ensino. \*Possibilitar aos professores avaliar o alcance dos objetivos pelos alunos através da identificação dos conceitos mal entendidos e dos que estão faltando (Pedagoga).

Moreira (2010) recomenda que os mapas conceituais sejam construídos colaborativamente pelos alunos, pois durante a construção dos mapas eles negociam quais os conceitos que serão inseridos e como devem ser posicionados. Essa construção coletiva e negociada foi observada durante a atividade de construção dos mapas conceituais pelos professores. Devido ao fato de os grupos serem formados por docentes de séries e componentes curriculares diferentes, havia preocupação em contemplar os conteúdos usualmente trabalhados nas séries, eles tiveram que negociar os conceitos a serem inseridos no mapa conceitual.

Cada um dos depoimentos aponta possíveis usos a serem feitos por professores em seu trabalho pedagógico. Para vários professores foi algo novo sistematizar suas ideias em um mapa conceitual. No entanto, de um modo geral, constata-se que os professores se mostram

abertos ao uso dessa ferramenta como estratégia para organizar os conceitos a serem explorados em investigações escolares.

## Considerações Finais

Durante o curso de formação continuada, observou-se que para a maior parte dos professores o uso de mapas conceituais era algo novo. Nesse primeiro contato com a construção de mapas conceituais, os professores comentaram o potencial desta ferramenta para o planejamento de projetos, sendo possível observar em seus depoimentos que eles os utilizariam também como organizadores de ações, instrumentos de ensino e aprendizagem, para transposição de conteúdos escolares e/ou como uma ferramenta na investigação de temas de estudo. Também é importante observar que nem todos professores utilizariam os mapas de forma inovadora, pois alguns restringiram seu uso a sistemas pré-estabelecidos, ou os usariam como mera reprodução da atividade desenvolvida no curso de formação, sem analisar possibilidades e adaptações.

O uso dos mapas conceituais para planejamento de atividades investigativas mostrou-se uma ferramenta potencial para promover a discussão interdisciplinar a partir de um tema sugerido para uma Feira de Ciências, além de facilitar a organização de conceitos e proposições que podem ser trabalhados em projetos escolares. A elaboração dos mapas dentro de um contexto de construção de projetos interdisciplinares e investigativos para Feiras de Ciências concede a essa construção um caráter particular e inovador em relação ao uso que se tem dado até o momento a mapas conceituais.

## Referências

FRANCO, M. L. P. Análise de conteúdo. Brasília: Plano Editora, 2003.

HARTMANN, A. M.; ZIMMERMANN, E. Feira de Ciências: a interdisciplinaridade e a contextualização em produções de estudantes de Ensino Médio. In: VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 2009, Florianópolis. **Anais do VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**, 2009.

HARTMANN, A. M.; ZIMMERMANN, E. O impacto da Semana Nacional de Ciência e Tecnologia sobre o conhecimento de Física de alunos de ensino médio. In: XI Encontro de Pesquisa em Ensino de Física, 2008, Curitiba. **Anais do XI Encontro de Pesquisa em Ensino de Física**. São Paulo: Sociedade Brasileira de Física, 2008. v. 1. Disponível em: <[http://www.sbf1.sbfisica.org.br/eventos/epf/xi/lista\\_trabalho.asp?sesId=28](http://www.sbf1.sbfisica.org.br/eventos/epf/xi/lista_trabalho.asp?sesId=28)> Acesso em: 16 nov. 2008.

LIMA, T. V. O. Feiras de Ciências: o prazer de produzir e comunicar. In: PAVÃO, A. C.; FREITAS, D. **Quanta ciência há no ensino de ciências**. São Carlos: EduFSCar, 2008. p. 207-215.

MORAES, R. Debatendo o ensino de ciências e as feiras de ciências. **Boletim Técnico do Procirs**. Porto Alegre, v. 2, n. 5, 1986, p. 18-20.

MOREIRA, D. A. **O método fenomenológico na pesquisa**. São Paulo: Thomson Learning, 2004.

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

\_\_\_\_\_. **Mapas Conceituais e diagramas V**. Porto Alegre: Autor, 2006.

\_\_\_\_\_. **Mapas conceituais e aprendizagem significativa**. São Paulo: Centauro, 2010.

NOVAK J. D., CAÑAS, A. J. **Building on New Constructivist Ideas and CmapTools to Create a New Model for Education**. Disponível em < [www.ihmc.us](http://www.ihmc.us) > Acesso em: 16 jul. 2008.

\_\_\_\_\_, **The Theory Underlying Concept Maps and How to Construct Them**, Technical Report IHMC CmapTools 2006-01. Ver 01-2008, Florida Institute for Human and Machine Cognition, 2008. Disponível em:

<<http://cmap.ihmc.us/Publications/ResearchPapers/TheoryUnderlyingConceptMaps.pdf>>

Acesso em: 16 jul. 2008.

OLIVEIRA, A. J. S.; FALTAY, P. Breve relato da política de divulgação científica no Brasil. In: PAVÃO, A. C.; FREITAS, D. **Quanta ciência há no ensino de ciências**. São Carlos: EduFSCar, 2008. p. 181-187.

WERLANG, R. B. O uso de novas tecnologias no ensino de física dos fluidos, aplicado em escolas técnicas. 180f. 2007. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, UFRGS. Porto Alegre, 2007.