

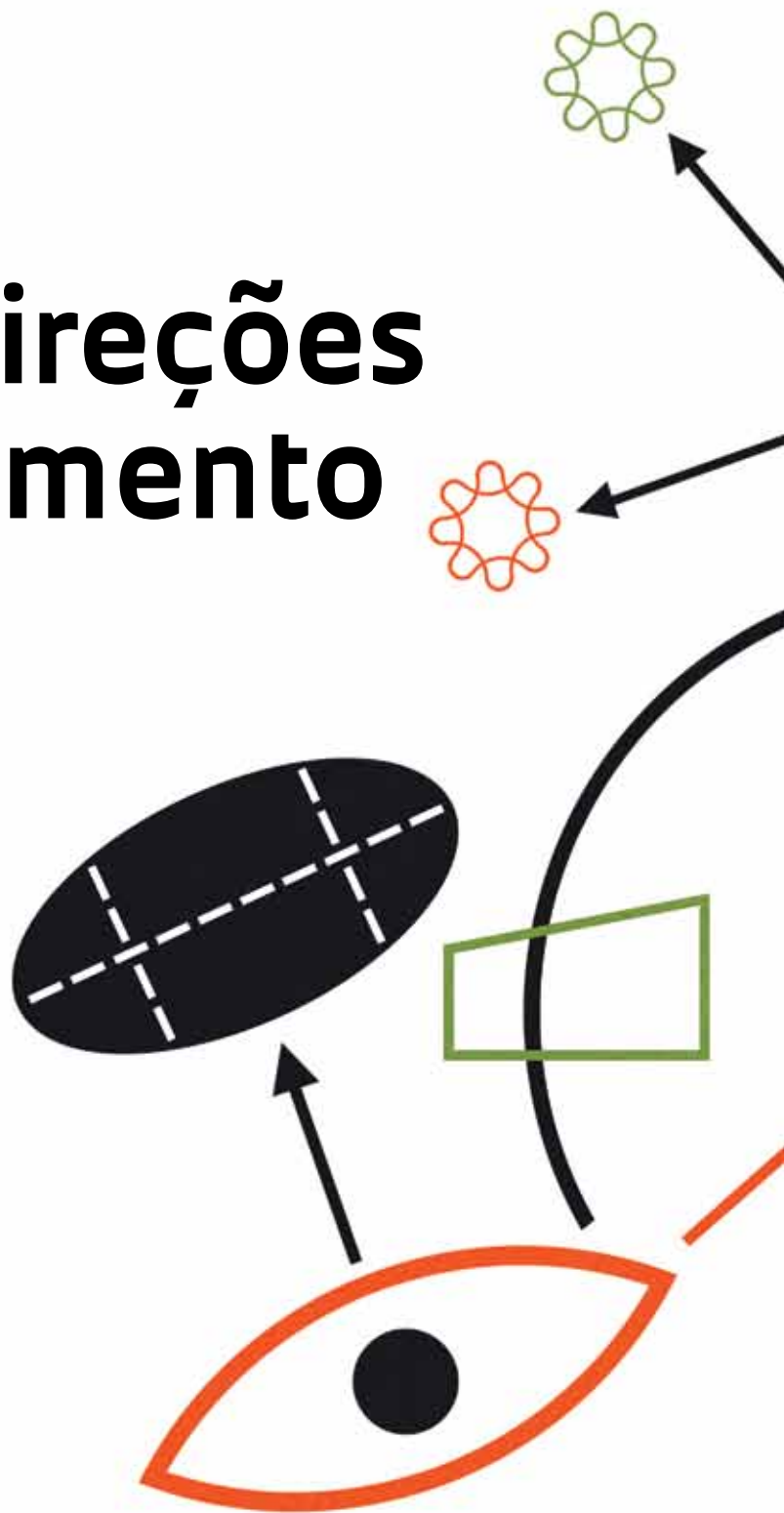
As várias direções do conhecimento

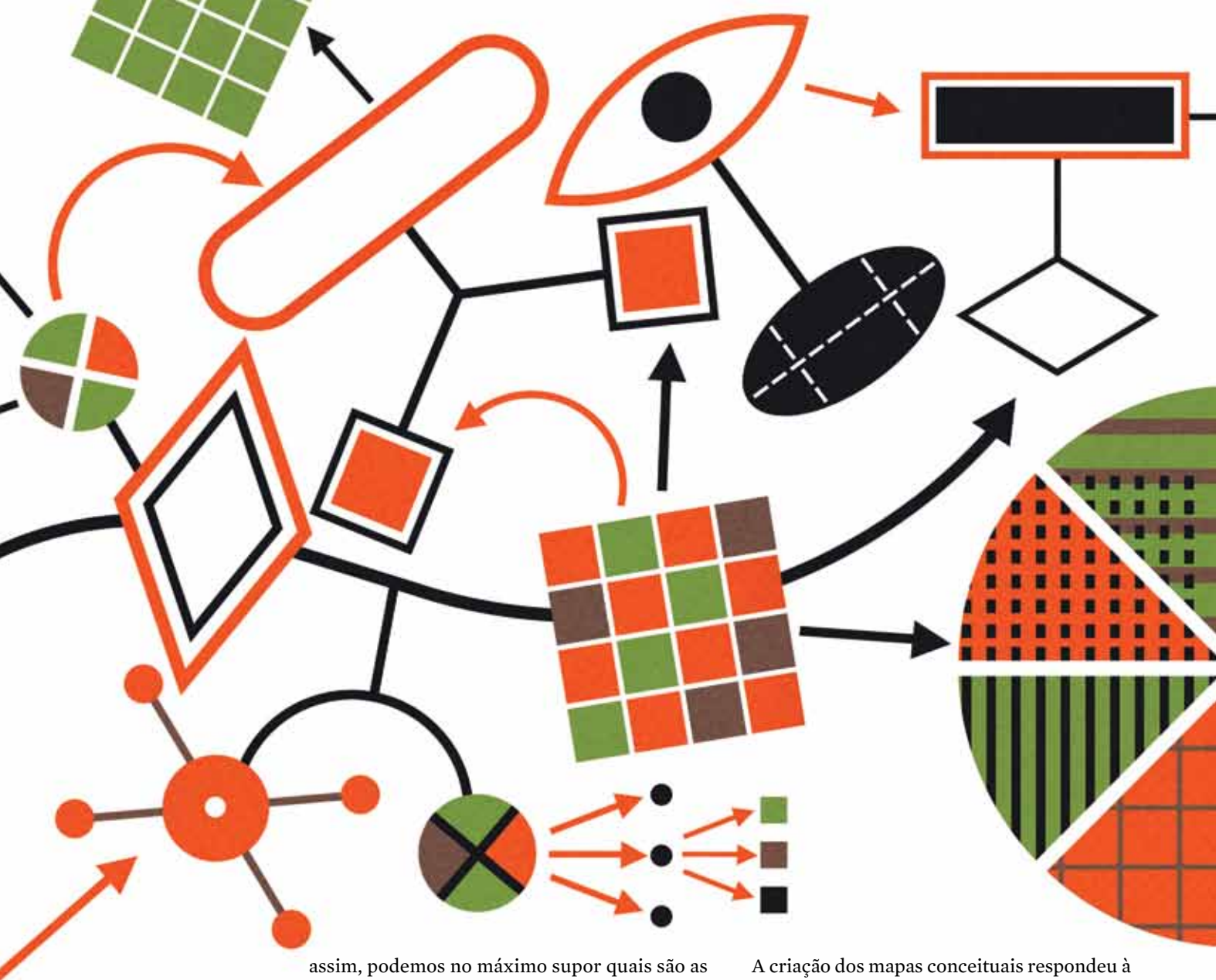
Uso didático de mapas conceituais permite tornar claras e precisas as noções e conexões dos conteúdos disciplinares

Márcio Ferrari

Esquemas para resumir um texto, quadros sinópticos, listas de tópicos antes de escrever uma dissertação, organogramas, quadros que ilustram uma reportagem – formas de organização gráfica estão em toda parte, mostrando a utilidade da representação visual para a compreensão de processos que se encadeiam. Esses exemplos, no entanto, têm seus limites, e um modo certo de superá-los são os mapas conceituais, que vêm sendo pesquisados, como forma de gestão de conhecimento, pelo professor Paulo Correia, da Escola de Artes, Ciências e Humanidades (EACH), da Universidade de São Paulo (USP). Ele lidera desde 2005 o Grupo de Pesquisas Mapas Conceituais, que reúne alunos de iniciação científica e pós-graduação da USP Leste e de outras unidades da universidade.

O que diferencia os mapas conceituais de formas intuitivas de concatenar conhecimentos é a organização de conceitos em uma “rede proposicional”. Isso significa que dois conceitos representados isoladamente num diagrama precisam ter suas relações expressas numa unidade semântica e não apenas visual (uma flecha ou um traço de união). Uma bela canção de Dorival Caymmi, *O vento*, dá um bom exemplo. Nos versos o compositor reúne palavras-conceito: vento e vela, vela e barco, barco e gente, gente e peixe, peixe e dinheiro. Vistas



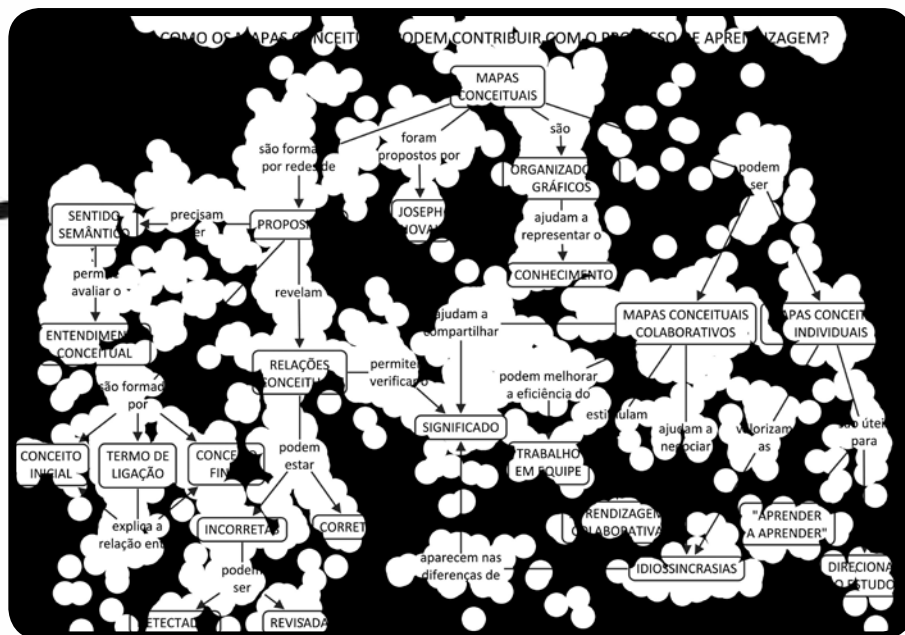


assim, podemos no máximo supor quais são as relações entre elas. Os versos reais, no entanto, nos revelam as proposições: “Vento que dá na vela / vela que leva o barco / barco que leva a gente / gente que leva o peixe / peixe que dá dinheiro”.

Com essas conexões, a letra da música é expressa “com clareza e precisão”, como, similarmente, os mapas conceituais. Segundo Correia, qualquer informação ou conhecimento conceitual pode ser representado por mapas conceituais. Esse tipo de conhecimento é útil na educação, na pesquisa e no ambiente corporativo. Como ferramenta didática de representação do conhecimento, uma das virtudes dos mapas conceituais é funcionar em mão dupla: tanto para a exposição de um conteúdo escolar quanto para a avaliação do aproveitamento pelos alunos. “Quando pedimos a elaboração de um mapa conceitual a um estudante, que, portanto, não é um especialista no assunto em questão, é possível detectar dúvidas e erros conceituais, tornando mais fácil ao professor ajudá-lo na compreensão correta”, diz Correia.

A criação dos mapas conceituais respondeu à ideia de “aprendizagem significativa”, formulada pelo psicólogo americano David Ausubel como um processo pelo qual uma nova informação relaciona-se com o conhecimento prévio que o aluno possui. Quem desenvolveu a proposta dos mapas conceituais, nos anos 1970, foi o educador, também americano, Joseph Novak, da Universidade Cornell. “Como Novak era biólogo, o uso de mapas conceituais, por tradição, se desenvolveu mais na área das ciências da natureza, mas eles podem ser utilizados em qualquer campo do conhecimento”, diz Correia, que se formou em química, área em que chegou ao pós-doutorado, e passou a dedicar-se aos mapas conceituais graças a seu interesse pelo ensino das ciências. A utilização dos mapas coube perfeitamente em seu trabalho na EACH, cuja proposta político-pedagógica favorece ações interdisciplinares de ensino e de pesquisa.

Na busca de “novas arquiteturas pedagógicas”, alunos de graduação e pós-graduação do grupo liderado por Correia realizaram há dois anos um



trabalho que, por meio do uso de mapas conceituais, aproximou saberes aparentemente distantes, revelando interfaces proposicionais entre os conteúdos programáticos de duas disciplinas do ciclo básico da EACH: ciências naturais e psicologia. A descoberta de conteúdos latentes que entrelaçavam as ementas dos dois cursos propiciou aos professores criarem conjuntamente técnicas de ensino e material de estudo comuns e interdisciplinares.

Em outro trabalho, 55 alunos da EACH foram convidados a fazer mapas colaborativos em diversos campos de estudo que se transformaram num “modelo de conhecimento”. Cada aluno levava informações sobre um determinado assunto, com ligações hipertextuais na internet, e faziam combinações entre elas em reuniões de trabalho e depois por meio de mapas conceituais. Mais uma vez a experiência revelou uma série de temas e vínculos que não estavam claros nos conhecimentos individuais.

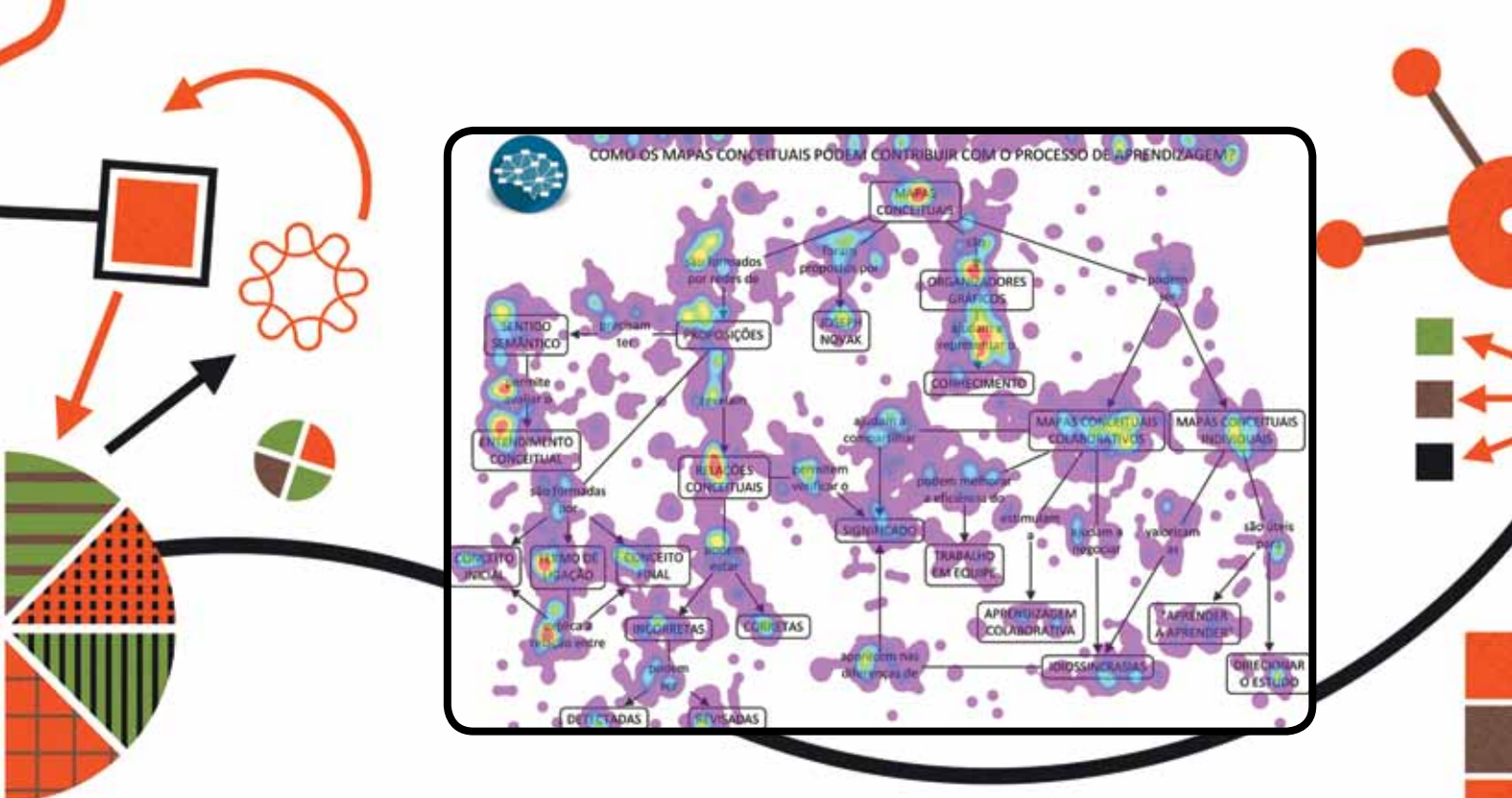
Historicamente, o uso dos mapas conceituais se disseminou, entre os anos 1970 e início dos 1990, quando ainda eram elaborados em papel, pelo reconhecimento de seu potencial pedagógico. Suas possibilidades foram maximizadas na última década do século XX, com o uso da internet para fazer mapas conceituais de forma colaborativa. Foi quando surgiu também o programa CmapTools, desenvolvido até hoje pelo Institute for Human and Machine Cognition, da Universidade de West Florida, nos Estados Unidos. Esse programa permite construir, navegar, compartilhar e criticar modelos de conhecimento representados por mapas conceituais – o CmapTools é gratuito e está disponível

em cmap.ihmc.us/download. Um novo impulso veio em 2004, quando se realizou a 1ª Conferência Internacional sobre Mapeamento Conceitual, que tem periodicidade bienal. “Até então não havia encontros regulares da comunidade científica para divulgar essa técnica de representação e modelagem do conhecimento”, diz Correia.

A entrada em cena da internet permitiu que os mapas conceituais incluíssem hipertexto, com *links* para informações disponíveis em outros espaços virtuais, além do CmapTools. “Tudo isso abriu um novo mundo para a organização do conhecimento, com a possibilidade de compartilhamento cooperativo, sincrônico e não presencial”, diz Correia. Os meios digitais também facilitaram o refinamento dos mapas. “Refazer é importante, porque o aprendizado nunca acaba. Não existe mapa definitivo, tanto que, antes da internet, usávamos *post-its* nos casos mais complexos, para fazer mudanças com mais agilidade”, diz Correia. O problema é que tudo isso tornou um pouco fácil demais a criação de supostos mapas conceituais. “O CmapTools é excessivamente amigável e, às vezes, leva à construção de mapas ingênuos e meramente lúdicos. A ferramenta por si só não é sinônimo de um bom mapa, assim como o Word não é sinônimo de um bom texto.”

Para elaborar bons mapas, o Grupo de Pesquisas Mapas Conceituais criou uma lista de quatro requisitos. O primeiro é a proposição, explicada acima: não bastam dois conceitos, mas aquilo que

Nos últimos 25 anos as possibilidades dos mapas conceituais foram maximizadas pela internet



Os dois mapas conceituais destas páginas explicam como eles podem ser úteis na aprendizagem. A diferença entre eles está na representação. O da esquerda destaca em branco os pontos em que os leitores mais se detêm. O da direita mostra as gradações com as marcas de calor: as cores quentes, como o vermelho e o amarelo, indicam onde o olhar se fixa por mais tempo

os vincula, sua relação conceitual. O segundo é a definição de uma pergunta focal. “Não dá para mapear tudo. Se um tema não for definido, haverá dispersão para áreas adjacentes ao foco principal. É preciso decompor um grande assunto em várias perguntas que corresponderão a vários mapas”, diz Correia. O terceiro item é a hierarquia dos conhecimentos: partir de conceitos gerais e detalhar progressivamente. “É a forma como articulamos as informações, de acordo com a teoria da aprendizagem significativa.” Finalmente, é preciso manter o princípio da revisão recursiva – o conhecimento muda o tempo todo, e os mapas precisam ser reatualizados sempre. “Isso rompe um paradigma típico de sala de aula, o do conhecimento definitivo, algo que não existe.”

Uma das qualidades dos mapas conceituais é que eles podem ser lidos de acordo com o interesse do leitor, enriquecendo o potencial das conexões. “Apesar dessa vantagem, há o risco de se gerar uma carga cognitiva adicional: o leitor é obrigado a decidir a sequência de leitura do mapa conceitual, coisa que é desnecessária quando lemos um texto”, diz Correia. Mapas conceituais com muita informação podem gerar o que eles chamam de *map shock*, uma leitura confusa ou equivocada dos mapas, que vem sendo objeto de estudos do grupo liderado por Correia. “Se você domina o assunto, não importa a ordem de leitura. Mas, se não domina, as decisões ao ordenar sequências no mapa podem causar dificuldades e equívocos.”

O interesse pelo *map shock* levou Correia a adquirir, com a ajuda da FAPESP, um equipamento

que rastreia o olhar, para identificar como um leitor interage com o mapa conceitual durante o período de leitura. São identificados, por meio de marcas de calor, os rumos do olhar e o tempo que o observador demora em cada um dos pontos do mapa – as cores quentes indicam um tempo maior. É um equipamento de ação veloz, que registra o movimento do olhar muito mais precisamente do que uma câmera digital. “A técnica permite capturar as nuances do que se pretende comunicar num mapa conceitual”, diz Correia.

O mapa faz sentido para quem o elabora, mas nem sempre para quem o lê – esse é o nó que o *map shock* revela. Há mapas muito elaborados, que abrangem uma grande quantidade de conhecimento, mas, para a maioria dos leitores, “ultrapassa a capacidade que eles dispõem no momento para compreender tanto conteúdo”, tornando-se inútil. O estudo das medições de leitura possibilita entender que, eventualmente, as relações feitas por um especialista confundem um novato, mostrando quais são os pontos a rever ou aperfeiçoar. Esse é um dos principais temas que devem concentrar atenções da 6ª Conferência Internacional sobre Mapeamento Conceitual, entre 23 e 25 de setembro, em Santos (SP), comandada por Correia, e que tem como presidente honorário o próprio Joseph Novak. ■

Projeto

Avaliação da desorientação provocada por mapas conceituais utilizados como organizadores de materiais de estudo (nº 2012/22693-5); Modalidade Auxílio à Pesquisa – Regular; Pesquisador responsável Paulo Rogério Miranda Correia; Investimento R\$ 86.658,64 (FAPESP).