

1. As implicações significantes

Para Piaget [Piaget & Garcia, 1989], desde os níveis mais elementares de pensamento há implicações entre significações. Para o caso da construção de mapas conceituais, quando estamos escolhendo uma relação entre dois conceitos (expressa por uma frase de ligação) estamos realizando, em última análise, uma implicação significativa.

O mapa conceitual da Figura 1 mostra, segundo o modelo piagetiano, uma distinção evolutiva dos níveis de implicação significativa.

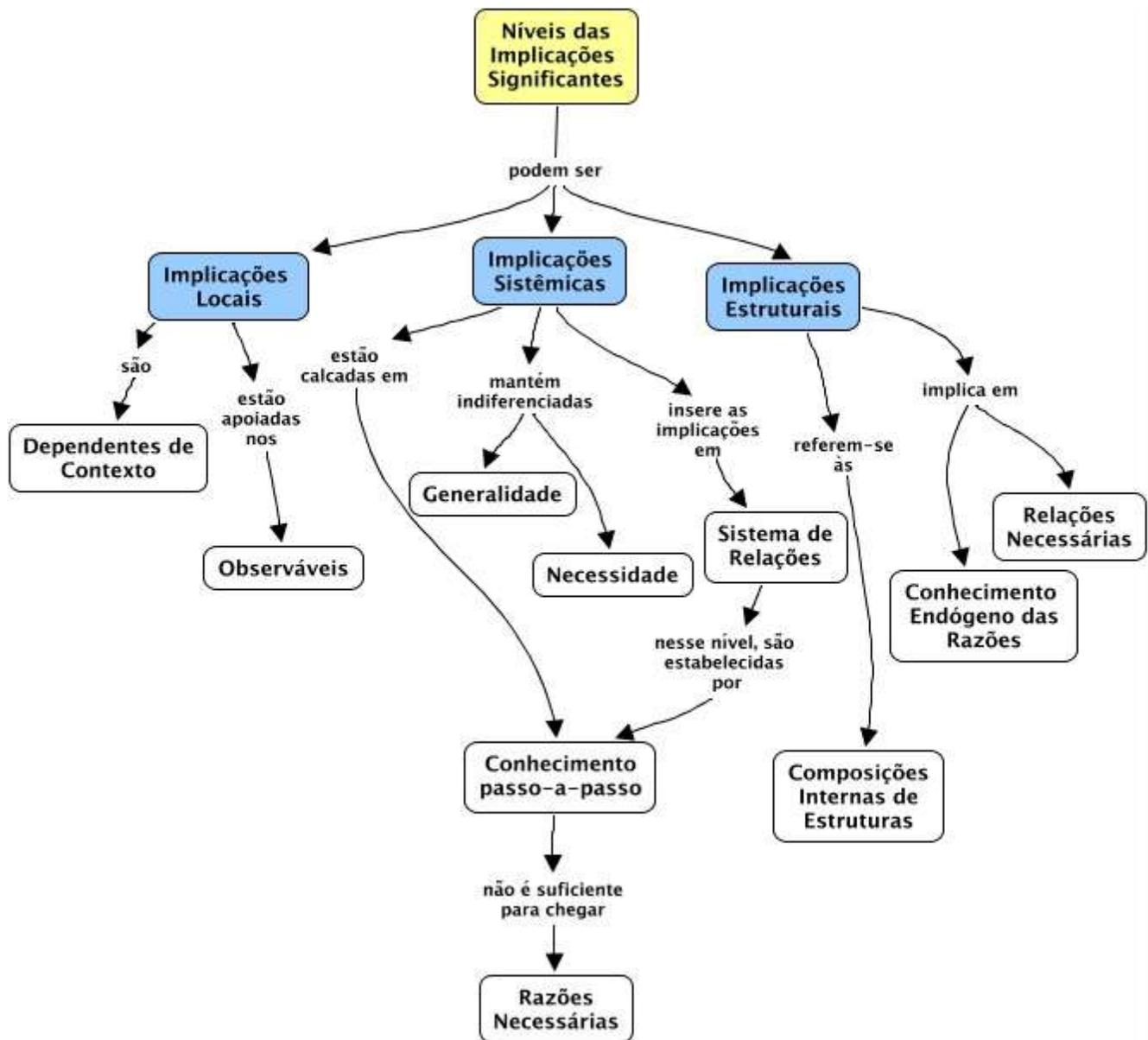


Figura 1. Os níveis de implicações significantes

* Pesquisador do Laboratório de Estudos em Educação a Distância do Colégio de Aplicação da UFRGS (Le@d.CAp/UFRGS) – <http://lead.cap.ufrgs.br>, Doutorando em Informática na Educação pelo PPGIE/UFRGS.

Esses níveis resultam do desenvolvimento de estruturas que permitem ao sujeito, a partir de um longo processo de construção de relações lógicas elaborado em função das situações em que se vê confrontado, expandir sua compreensão sobre os objetos do conhecimento. Desta forma, Piaget afirma que há uma Lógica das Significações que precede a Lógica Formal e que desde a ação da criança até suas operações em pensamento há uma correspondência entre as operações formais e as implicações significantes. O que ocorre é que as operações formais estão suficientemente diferenciadas para permitir a sua combinação em um sistema de conjunto. No caso das implicações significantes, é possível observar as mesmas operações formais em ações realizadas em contextos muito particulares sem, contudo, ser necessariamente generalizáveis ou compatibilizadas a outros contextos.

2. Categorias para a análise de mapas conceituais

Nos parágrafos seguintes estaremos apresentando uma adaptação [Dutra, Fagundes & Cañas, 2004] da teoria das implicações significantes com o objetivo de analisarmos os mapas conceituais, com especial destaque para as frases de ligação. Escolhemos, como exemplos a serem analisados, alguns mapas conceituais (ou partes deles) construídos por professores em formação a distância usando do software CmapTools¹.

Uma **implicação local** pode ser definida como o resultado de uma observação direta, ou seja, aquilo que pode ser registrado do objeto apenas da observação de seu contexto e de seus atributos. De certa forma, uma implicação local pode caracterizar um objeto sem, contudo, atualizar o conhecimento sobre ele. Como isso acontece? Se, por exemplo, estivermos estudando uma bola de futebol, estaremos fazendo implicações locais ao afirmarmos que a bola é azul ou preta, que ela é feita de couro ou de plástico e que foi fabricada no Brasil ou na China. Em um mapa conceitual as implicações locais geralmente aparecem nas proposições com frases de ligação que usam verbos tais como “é”, “tem” etc.

Vamos analisar o Exemplo 1. Pergunta: o que é moda?

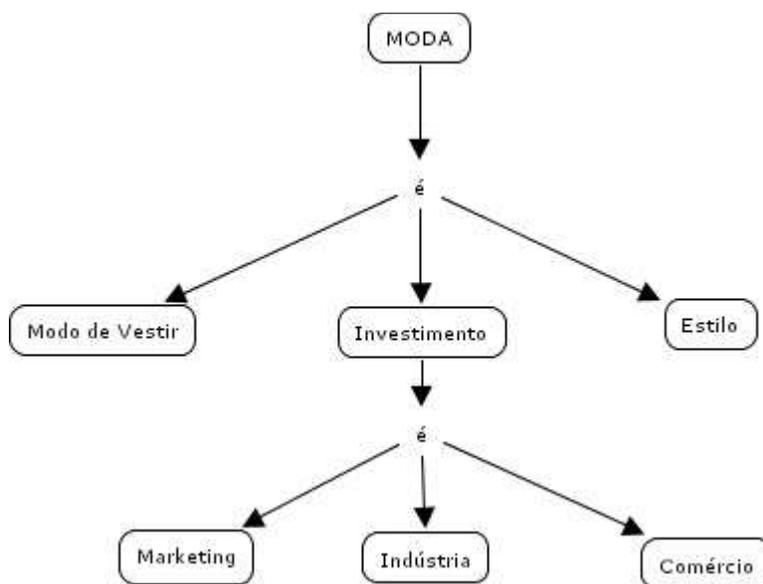


Figura 2. Parte do primeiro mapa conceitual sobre Moda

Se analisarmos esse primeiro sistema de relações a partir do conceito MODA, temos dois níveis de relações. São elas: MODA é Modo de Vestir, Investimento e Estilo; e Investimento é Marketing, Indústria e Comércio. Essas implicações buscam caracterizar o conceito de MODA de forma a defini-lo usando outros conceitos. Nesse caso, a ligação "é" assume o papel de elemento aditivo, ou seja, adiciona qualidades ao conceito MODA, mas não parece produzir nenhuma implicação que relacione os conceitos em um sistema maior. Poderíamos classificar esse sistema de relações como implicações locais.

¹ O software CmapTools está sendo desenvolvido pelo *Institute for Human and Machine Cognition* (EUA) e pode ser baixado gratuitamente do *site* <http://cmap.ihmc.us>. O software possui versão em Português.

Uma **implicação sistêmica**, por sua vez, insere as implicações em um sistema de relações no qual as generalizações e propriedades não diretamente observáveis começam a aparecer. Nesse sentido as diferenciações não são mais apenas percebidas do objeto, são deduzidas dele ou da ação sobre o mesmo. Se continuarmos com nosso exemplo da bola de futebol, podemos afirmar que ao dizermos que a bola pula ao ser jogada no chão, que a distância que ela atinge ao ser chutada depende da força do chute ou da posição em que o pé atinge a bola estamos construindo um sistema de implicações sistêmicas. Nos mapas, podemos perceber sistemas de relação (geralmente hierárquicos) em que há implicações entre os conceitos dando conta de causas e conseqüências sem ainda levar a explicações e/ou justificações. Como? Por que? Essas são perguntas que ainda não tem respostas.

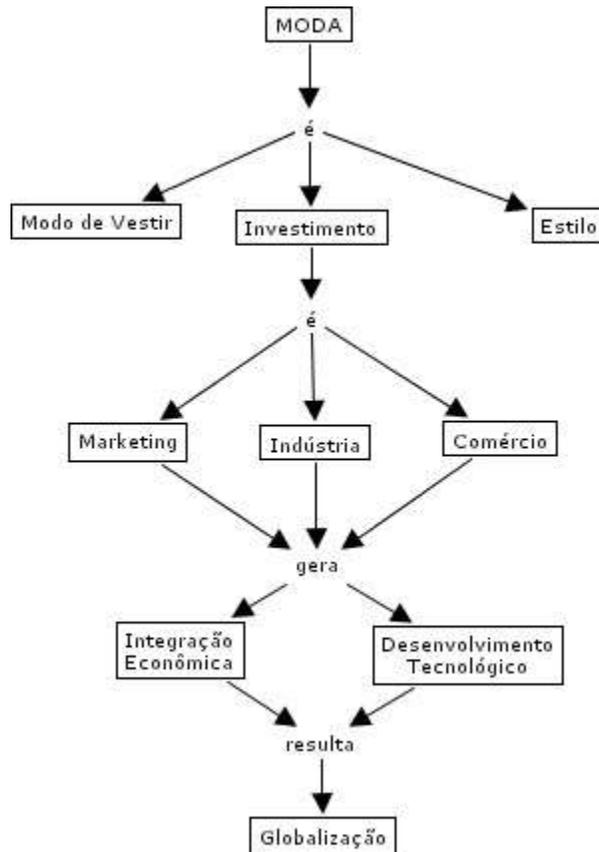


Figura 3. Parte do mapa conceitual modificado sobre Moda

Observando a Figura 3 podemos perceber que, ao adicionarmos elementos (novos conceitos e relações) ao sistema anterior, estamos “melhorando” os conceitos que definem o conceito MODA no sentido de mostrar suas conseqüências ou derivações. Contudo, mesmo que se possa inferir, por exemplo, que há relação entre o conceito Globalização e o conceito MODA, isto não está explícito pois não há nenhuma relação expressa ligando os dois conceitos. Poderíamos perguntar: como o Marketing ou Indústria geram Integração Econômica? Por que o Desenvolvimento Tecnológico resulta em Globalização? Faltam as razões, os porquês. Há aqui, claramente, além das implicações locais do sistema anterior, um conjunto de novas implicações sistêmicas.

Vamos olhar um segundo exemplo antes de chegarmos ao último nível de implicações. Exemplo 2. Pergunta: de onde vem o papel?

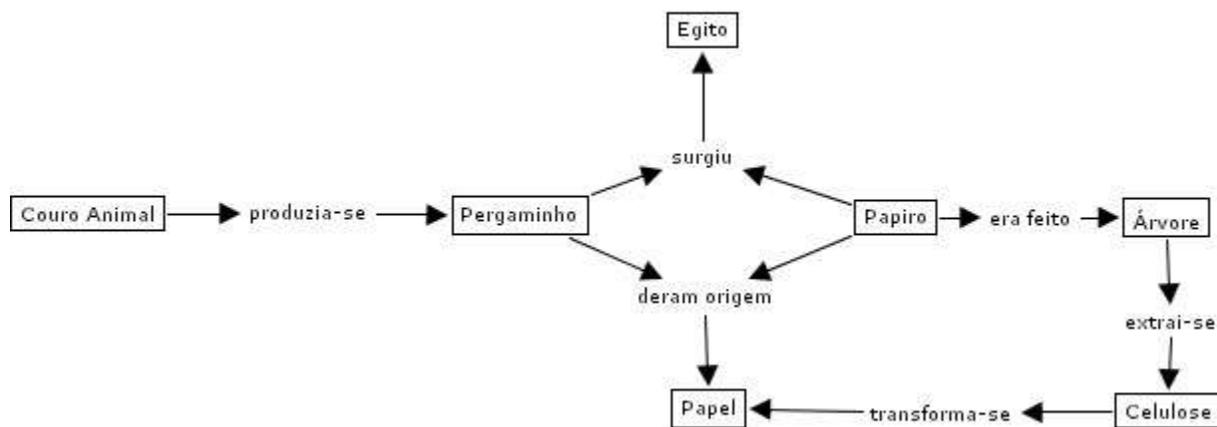


Figura 4. Parte do mapa conceitual sobre Papel

O sistema de relações apresentado já dá sinais de uma compreensão mais sistêmica das implicações. As ligações “produzia-se”, “deram origem”, “era feito”, “extrai-se” e “transforma-se” parecem indicar procedimentos para se chegar ao PAPEL, tanto no sentido de processos históricos quanto físicos. Podemos observar ainda que o ciclo PAPIRO – ÁRVORE – CELULOSE – PAPEL dá indicações de porque o papiro deu origem ao papel, mas ainda ficam sem resposta perguntas como as que seguem: Como a celulose transforma-se em papel? Qual a diferença, então, entre papiro e papel?

É importante notar que, ao analisarmos as implicações expressas nesse mapa, teremos elementos para ajudar àquele que está construindo o mapa deixando indicações das perguntas que ainda precisam ser respondidas. Não seria essa uma maneira mais eficiente e interessante de fazer uma avaliação?

Do exposto fica evidente que, uma **implicação estrutural**, amplia as anteriores porque aqui aparecem as razões, os porquês. Piaget fala em compreensão endógena das razões e na descoberta das relações necessárias [Piaget & Garcia, 1989]. Assim, mais do que um conhecimento de causas e conseqüências, as implicações estruturais estabelecem que condições (no sentido lógico) são imprescindíveis para determinadas afirmações, fazendo distinções daquelas que são apenas suficientes. Voltando ao exemplo da bola, para chegarmos a uma implicação estrutural precisaríamos explicar, por exemplo, que ao atingirmos a bola, em um cuhte, na parte mais inferior da mesma, a força resultante aplicada na bola a impulsiona fazendo-a descrever um arco como trajetória. No caso dos mapas conceituais, precisaríamos combinar um conjunto de proposições para que tenhamos implicações estruturais.

Na Figura 5 (a seguir) houve uma transformação na forma do mapa da Figura 3 indicando construções mais sofisticadas no intuito de estabelecer novas “razões” para as ligações apresentadas anteriormente. No que diz respeito à análise da porção anterior, podemos notar que a pergunta **De onde vem o papel?** foi deixada de lado para tratar do conceito PAPEL por diferentes aspectos. A ligação PAPIRO – DERAM ORIGEM – PAPEL não aparece mais, tendo sido substituída, ao que tudo indica, pela adição do conceito TRANSMITIR INFORMAÇÃO ATRAVÉS DA LÍNGUA ESCRITA que transformou as outras implicações dos conceitos PAPEL e PERGAMINHO.

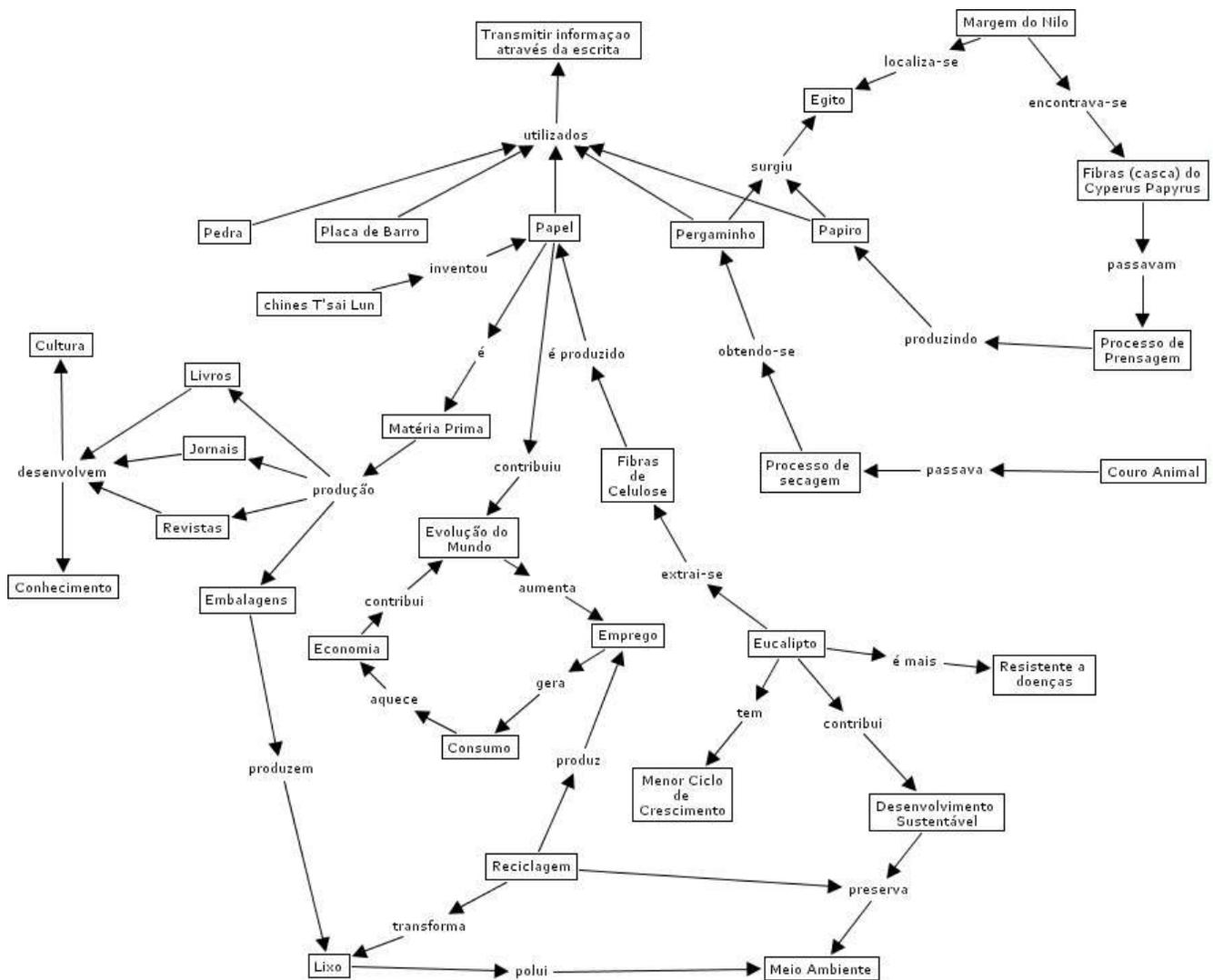


Figura 5. Mapa modificado sobre o Papel

No ciclo que analisamos anteriormente (sobre o PAPIRO), foram adicionados novos conceitos que modificaram as relações anteriores. Fica evidente que a busca de justificativas para as implicações resultaram em maior compreensão do processo, ou seja, já há indicações de como o PAPIRO era produzido (PROCESSO DE SECAGEM), onde (MARGENS DO NILO, EGITO) e o que era necessário para a sua produção (FIBRAS DO CYPERUS PAPHYRUS). Nesse sentido, podemos classificar esse conjunto de implicações como estruturais. No conjunto, esse último mapa traz exemplos de todos os níveis de implicações que descrevemos anteriormente.

3. Conclusões

Agora, caro(a) leitor(a), de posse de seu mapa conceitual, como você classificaria as implicações significantes expressas nele? Após essa análise do seu mapa, você já não encontraria uma série de modificações que poderiam ser feitas? E se fosse pesquisar mais sobre o assunto escolhido, chegaria a implicações estruturais?

O que mostramos até o momento é apenas uma sugestão de uma nova maneira de pensar uma avaliação do processo de aprendizagem usando os mapas conceituais. O software CmapTools sobre o qual falamos anteriormente permite a elaboração de mapas conceituais digitais que podem ser modificados quantas vezes for necessário. Além disso, ele permite o compartilhamento e a discussão dos mapas através da Internet.

Estamos construindo uma comunidade virtual de interessados em usar os mapas conceituais em atividades educacionais. Ela pode ser acessada através do site <http://mapasconceituais.cap.ufrgs.br>.

Bibliografía

DUTRA, Í. M. ; FAGUNDES, L. C. ; CAÑAS, A. J. . Un Enfoque Constructivista para el Uso de Mapas Conceptuales en Educación a Distancia de Profesores. In: CMC 2004 - First International Conference on Concept Mapping, 2004, Pamplona, Navarra - Espanha. First International Conference on Concept Mapping/Primer Congreso Internacional Sobre Mapas Conceptuales, 2004.

NOVAK, J. D. (2003) The Theory Underlying Concept Maps and How to Construct Them. <<http://cmap.coginst.uwf.edu/info/printer.html>>. Acessado 03/06/2003.

PIAGET, J., R. GARCÍA (1989) Hacia una Lógica de Significaciones, México, Gedisa.