

3.

TECNOLOGIA

Mapas Conceituais colaboram para a construção do conhecimento

CAMPOS, Gilda Helena. **Mapas conceituais colaboram para a construção do conhecimento.** Entrevista concedida ao SENAC-SP, em julho de 2005. Disponível em: <<http://www.ead.sp.senac.br/newsletter/julho05/entrevista/entrevista.htm>>. Acesso em: 12 jul. 2009.

Ao relacionar graficamente palavras, links e informações que compõem um tema, o aluno passa a entender melhor o conteúdo proposto.

Entre os pontos mais importantes para o desenvolvimento do aluno é que ele possa trabalhar em equipe, que desenvolva habilidades, tome decisões e, principalmente, consiga transformar informações em conhecimento. Mas essa pode não ser uma tarefa simples, principalmente numa época em que as informações proliferam-se seja em livros, revistas ou mesmo na web. “Como transformar estas informações em conhecimento? Como buscar, utilizar e estudar esta informação, através de mecanismos de didática para que o aluno construa seu conhecimento?”, questiona Gilda Helena B. de Campos, coordenadora técnica de Educação a Distância da PUC do Rio de Janeiro.

Para trabalhar com esta questão existe um método conhecido por Mapas Conceituais, que facilita a representação e a análise de informações, ajuda a construção do co-

nhecimento e evidencia o aprendizado do conteúdo proposto. Mapas Conceituais são representações gráficas semelhantes a diagramas, que indicam relações entre conceitos e objetos ligados por palavras. Agora, com o vasto conteúdo existente na Internet, estas palavras podem ser “promovidas” a links que remetem o aluno diretamente a determinado artigo, texto ou imagem. “Esses links são objetos que acabam se tornando Objetos de Aprendizagem dentro do Mapa Conceitual”, explica Gilda, lembrando que esta técnica foi desenvolvida pelo Prof. Joseph D. Novak, da Cornell University (EUA), em 1960.

Na prática, os Mapas Conceituais podem ser utilizados por estudantes do ensino fundamental, médio ou superior e, também, de e-learning. Por exemplo, o professor pode dividir a turma em grupos, propor um tema a ser estudado e pedir para que construam um mapa que sintetize o assunto em palavras e links. A partir daí, os alunos vão ampliando o mapa conceitual com novas informações adquiridas, opiniões dos colegas e dicas do próprio professor.

Citamos como exemplo um grupo que está desenvolvendo um trabalho sobre o Brasil Colonial. O que eles podem estudar? Como foi a chegada de D. João VI ao Brasil? Quais os feitos dele? Como se deu a chegada da indústria e a abertura dos portos? Qual o primeiro palácio construído? Como ocorreu a construção do Jardim Botânico e da imprensa pública? Tudo o que está relacionado com o tema deve estar abordado no Mapa Conceitual e, se possível, devem ser dadas as fontes das informações. Caso um aluno descubra um artigo muito importante em alguma biblioteca, ele pode colocar no mapa o link para este artigo.

Para Gilda, o mais interessante nisso tudo é a possibilidade de ampliação constante da rede de conhecimento, à medida que alunos e/ou professores passam a conhecer mais sobre determinado assunto. Outro exemplo prático do processo colaborativo é o caso de um professor ver um mapa criado e discordar de algumas ligações realizadas pelo aluno. Se este mapa estiver em um ambiente virtual, poderá ser alterado facilmente e ser usado para explicar ao aluno as razões das correções e das novas ligações realizadas. Neste caso, o aluno mostrou o que compreendia sobre o tema e o professor analisou seu trabalho, compreendeu seu raciocínio e realizou, colaborativamente, as alterações que julgou necessárias. Por fim, o aluno analisa as alterações realizadas, concorda ou discorda e apresenta seus argumentos.

“Acredito que os Mapas Conceituais são essenciais aos professores que querem ofe-

recer uma aprendizagem colaborativa, baseada em projetos, com uma prática educativa dinâmica. Isso sem falar nas amplas possibilidades de uso em Educação a Distância”, completa Gilda. Ela lembra que professores da rede pública estadual dos Estados de São Paulo e Rio de Janeiro também estão fazendo uso desse tipo de ferramenta.

Segundo Gilda, os Mapas Conceituais são utilizados para o mapeamento de conteúdos previstos em projetos educacionais e ligados a propostas pedagógicas. “Há algum tempo, também são aplicados para realizar a avaliação da aprendizagem, pois professores e alunos podem organizar seu trabalho relacionando conceitos, analisando a expertise de conteúdo e evidenciando a forma pela qual a construção do conhecimento foi realizada.”

Este mesmo modelo que é aplicado na educação pode ser levado para o mundo corporativo. “Cada vez mais verificamos a necessidade da criação de departamentos que tenham uma visão transversal da empresa, buscando informações de diferentes áreas, a fim de compor um esquema de capacitação, por exemplo”, sugere.

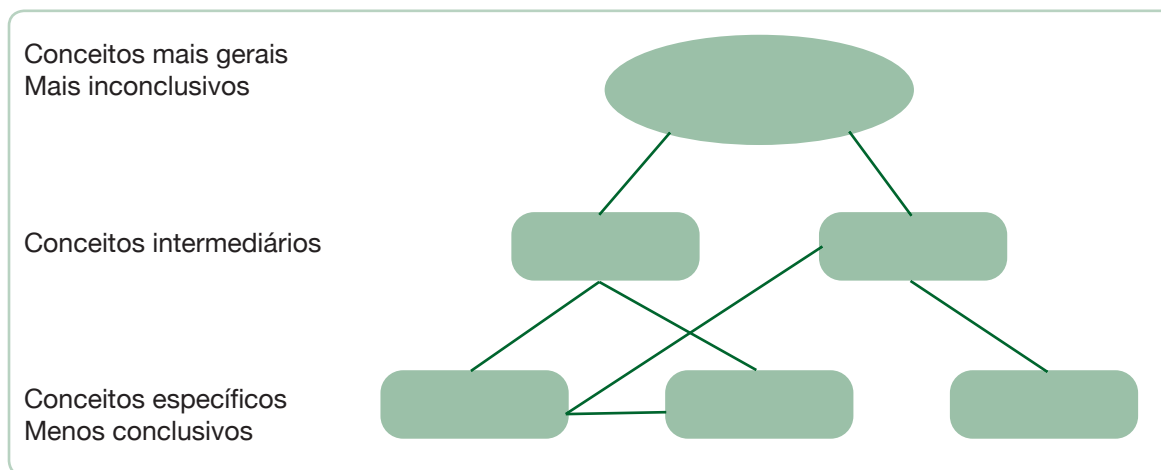
De acordo com ela, neste caso, diferentes pessoas podem participar da construção do Mapa Conceitual. Assim, com sugestões e diferentes visões de vários profissionais, é possível apontar as mais diversas necessidades dos departamentos envolvidos naquele processo de capacitação. “Esta também é uma visão colaborativa de trabalho, mas aplicada ao universo corporativo.”

Mapas Conceituais: uma breve revisão

CAVELLUCCI, Lia Cristina Barata. **Mapas conceituais**: uma breve revisão. [S.l.: s.n.], [2009?].

O **mapa conceitual** foi criado na década de 1970 por Joseph D. Novak, um educador americano, como uma aplicação prática da teoria da aprendizagem significativa de Ausubel. Trata-se de um diagrama que apresenta conceitos inter-relacionados formando uma estrutura conceitual. As relações entre os conceitos são representadas por linhas que devem conter palavras-chave, cuja função é explicitar a natureza das mesmas. Cada conjunto formado por dois ou mais conceitos e uma ou mais palavra-chave forma uma proposição que evidencia o significado da relação conceitual representada (Moreira, 1997).

Esse diagrama apresenta uma organização hierárquica, partindo de um conceito mais amplo, mais inclusivo, para conceitos mais específicos, menos inclusivos. Na parte superior do mapa deve(m) estar o(s) conceito(s) mais inclusivo(s), mais geral(is). Na medida em que caminhamos verticalmente para baixo no mapa, encontramos conceitos mais específicos, como mostra a figura a seguir.



Os mapas conceituais representam uma síntese de determinado tema. Não existe uma única forma de representar um conhecimento ou uma estrutura conceitual, porque cada representação depende da estrutura cognitiva do autor da representação, da forma como ele percebe e representa o mundo, dos conceitos e relações escolhidos naquele contexto e do critério usado por ele para organizá-los.

Para construirmos um mapa conceitual podemos utilizar figuras geométricas (retângulo, elipse, círculo) dentro das quais são apresentados os conceitos, mas isso não é relevante. É possível utilizar somente palavras e linhas conectoras entre elas. Do mesmo modo, não é importante a forma, o comprimento das linhas ou a utilização de setas, embora em algumas situações elas possam fornecer direção e sentido para determinadas relações entre conceitos ou até mesmo ajudar a guiar a leitura do mapa. O mais importante é conseguirmos apresentar com clareza os significados atribuídos aos conceitos e as relações entre eles no contexto considerado.

Não é necessário nenhum recurso específico para se construir um mapa conceitual, lápis e papel são suficientes. Porém, hoje existem recursos tecnológicos que facilitam essa tarefa e proporcionam aos nossos mapas um visual atraente, como por exemplo, o **IHMC Cmap Tools**.

A importância do impacto visual foi ressaltada por Novak (1988, p. 106), quando diz que *“um bom mapa conceitual é conciso e mostra as relações entre as ideias principais de modo simples e atraente, aproveitando a notável capacidade humana para representação visual”*.

No entanto, é preciso ficar clara a diferença entre mapa conceitual e outras representações gráficas, como quadro-sinótico, organograma e diagrama de fluxo. Os quadros-sinóticos são úteis para nos dar a visão de um todo e suas partes constitutivas, enfatizado relações verticais de subordinação, em detrimento das relações horizontais e cruzadas, importantes para a aprendizagem significativa. Organogramas representam uma estrutura formal hierárquica de poder. As hierarquias conceituais são contextuais, quer dizer, um conceito-chave em uma hierarquia pode ser secundário em outra. O diagrama de fluxo (ou fluxograma) é uma representação esquemática de um processo, enfatizando os passos (sequência, direção e sentido) necessários para a execução do mesmo.

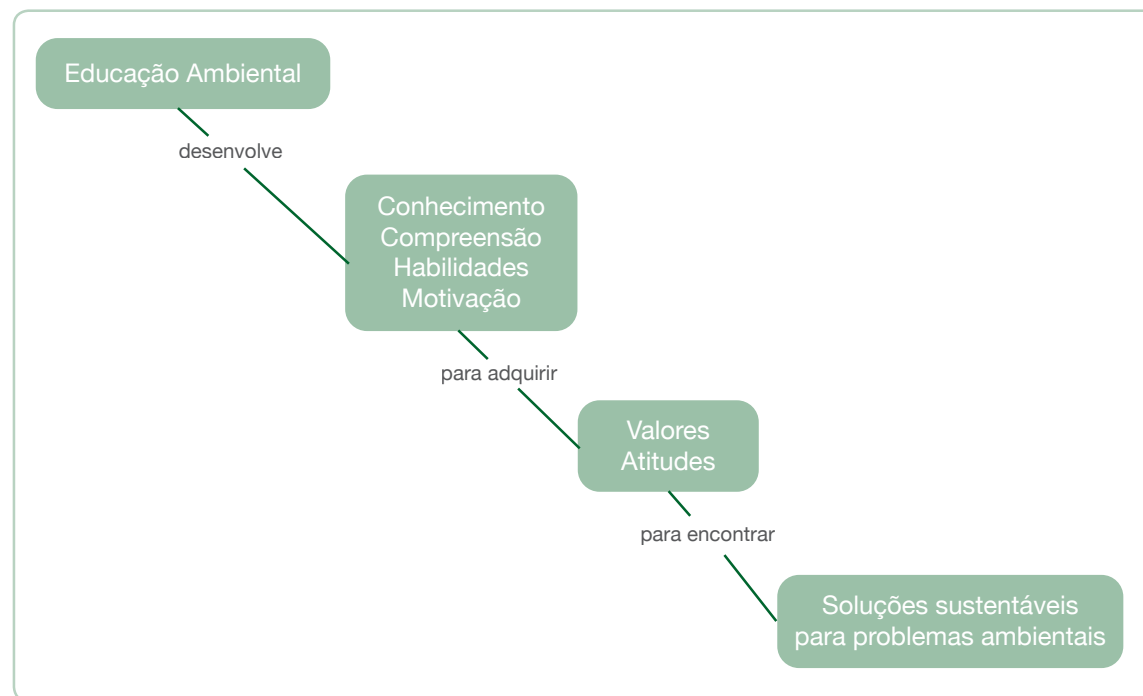


Saiba Mais

Wikipédia – Disponível em: http://pt.wikipedia.org/wiki/Diagrama_de_fluxo. Acesso em: 30 mar. 2009.

Muitas vezes, os conceitos prévios (subsunçores) que possuímos dessas outras formas de representação podem dificultar a compreensão do que seja um mapa conceitual, logo, devemos também ficar atentos a isso.

Da mesma forma, mapa conceitual não é uma leitura, uma estilização, ou uma compactação de um texto (Moreira, 2006). Veja o exemplo a seguir:



Podemos observar que o exemplo apresenta o resumo de uma única frase “*A educação ambiental desenvolve conhecimento, compreensão, habilidades, motivação para adquirir valores para encontrar soluções sustentáveis para problemas ambientais*”. Essa representação não é um mapa conceitual.

Ainda precisamos falar sobre as aplicações pedagógicas dos mapas conceituais. Mas, antes disso, é necessário compreender os principais fundamentos teóricos que sustentam a proposta de Novak.

Os mapas conceituais enfatizam conceitos e significação por terem como referencial a teoria de aprendizagem de Ausubel, como já citamos no início desse texto. Novak foi colaborador de Ausubel por muitos anos, é coautor da segunda edição do livro básico sobre sua teoria de aprendizagem (Ausubel et al., 1980).

Psicólogo educacional da linha cognitivista/construtivista, nascido em 1918, em Nova

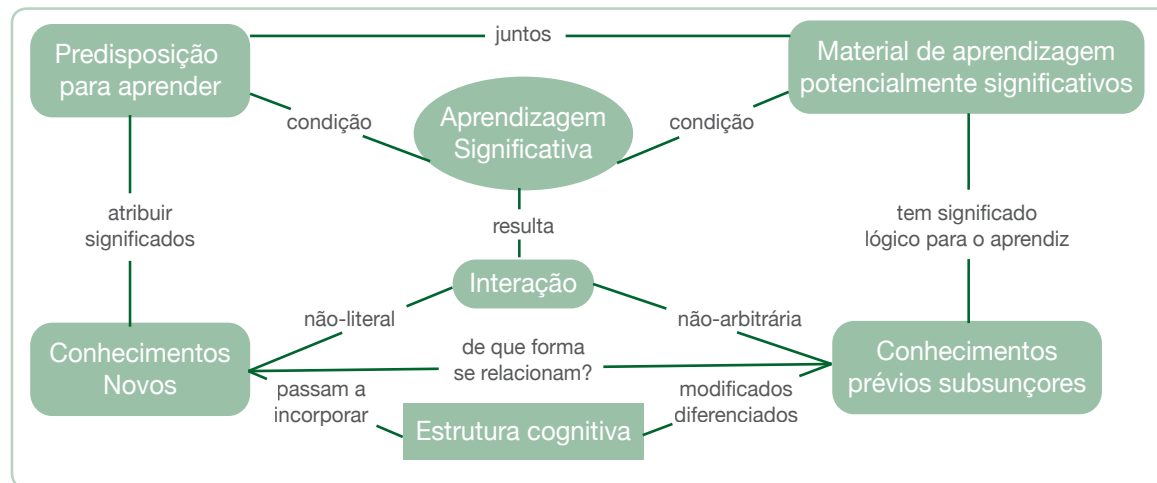
York, David Paul Ausubel foi também médico cirurgião e psiquiatra. Atuou na área da psicologia educacional até 1973, quando decidiu dedicar-se exclusivamente à psiquiatria. Em 1994, já com 75 anos, aposentou-se e ainda publicou quatro livros. Faleceu em 2008, aos 90 anos.

Quando Ausubel decidiu abandonar a psicologia educacional, foram Novak e seus colaboradores que continuaram o trabalho de refinamento da sua teoria de aprendizagem. Segundo Moreira (1999, p. 167), a teoria de Ausubel deveria ser hoje referida como “teoria de Ausubel e Novak”, considerando a importância das contribuições de Novak.

Aprendizagem Significativa

Embora não exclua outros aspectos envolvidos nos processos de aprendizagem, como cognitivista Ausubel foca sua teoria na cognição e se dedica ao universo da aprendizagem escolar. Ele define **aprendizagem significativa** como a aprendizagem na qual “o significado do novo conhecimento é adquirido, atribuído, construído por meio da **interação** com algum conhecimento prévio, especificamente relevante, existente na estrutura cognitiva do aprendiz (Masini et al., 2008, p. 15-16)”.

A figura abaixo apresenta os aspectos básicos da Aprendizagem significativa de Ausubel, descrita a seguir.



O conhecimento prévio (conceito, ideia, proposição, representação) faz parte da estrutura cognitiva do aprendiz, é chamado por Ausubel de *conceito integrador ou subsunçor* e funciona como um ancoradouro para os novos conhecimentos. Segundo Novak (2000, p. 59), um *subsunçor* possui na aprendizagem significativa um papel interativo, “*facilitando a passagem de informações relevantes, através das barreiras perceptivas, e fornecendo uma base para a ligação entre as informações recentemente apreendidas e os conhecimentos anteriormente adquiridos*” e nesse processo de interação ambos, *subsunçor* e informações já armazenadas, também se modificam.

Quando a ancoragem, isto é, a interação, ocorre, o novo conhecimento passa a ter significado para o aprendiz e seu conhecimento prévio é modificado, tornando-se mais elaborado, mais amplo, mais diferenciado, pela aquisição de novos significados.

Porém, essa interação não deve ser arbitrária, um conhecimento novo não interage com qualquer conhecimento prévio, mas sim com aquele(s) capaz(es) de atribuir-lhe significado naquela estrutura cognitiva específica. Dessa forma, não havendo conhecimento prévio, não há aprendizagem significativa.

Uma das condições para a ocorrência da aprendizagem significativa é a disposição do aprendiz para atribuir significado aos novos conhecimentos; mais do que uma motivação, é sua intenção de aprender. Esse aspecto individual da aprendizagem faz com que a interação entre conhecimentos, além de *não-arbitrária*, seja também não-litera ou substantiva, o que quer dizer que o novo conhecimento é individualmente significado, a partir do repertório do aprendiz.

Ausubel diferencia os significados dos conhecimentos em *denotativos*, aqueles compartilhados por determinadas comunidades, e *conotativos*, que são pessoais. Podemos pensar então que quando aprendemos e essa aprendizagem é significativa, inicialmente temos contato com os significados instituídos dos novos conhecimentos, que por meio de interações não-arbitrárias e não literais são internalizados e ressignificados por nós, a partir de nossa estrutura cognitiva, sendo então agregados a eles os significados pessoais, idiossincráticos, modificando nossa base de conhecimento. Nesse processo, tais interações transformam o significado lógico fornecido por estratégias e recursos didáticos em significado psicológico para o aprendiz.

A segunda condição para ocorrência de aprendizagem significativa é a utilização de

materiais de aprendizagem (atividades, materiais didáticos – livros, vídeos, experiências, materiais concretos, jogos, sites etc.) potencialmente significativos, isto é, que tenham significado lógico para o aprendiz. Não devemos falar em materiais significativos, porque os significados não estão neles, mas nas pessoas envolvidas no processo; no caso da aprendizagem formal, os professores e alunos.

Vimos que o conhecimento prévio deve ser um facilitador da aprendizagem significativa, mas ele também pode representar um obstáculo para que ela ocorra. Nesse caso, quando surge o conflito entre o novo conhecimento e os subsunçores disponíveis na estrutura cognitiva do aprendiz, a intenção de aprender, a disposição para analisar, ajustar diferenças e as contradições existentes, bem como para estabelecer novas relações não-arbitrárias e não-literais do novo conhecimento com o conhecimento prévio, é que poderá proporcionar o ajustamento necessário para a ancoragem do novo conhecimento.

Aprendizagem Mecânica

Todos nós já fomos alunos, e certamente já vivenciamos situações de precisar memorizar rapidamente fatos, nomes, datas, fórmulas, respostas de questionários etc. Muitas vezes essa era até uma “estratégia de sobrevivência”, uma forma de garantir boas notas nas provas. O pior de tudo era fazer tanto esforço e saber que, no máximo uma semana após a prova, o conteúdo já seria total ou parcialmente esquecido. Pior ainda era a situação de decorar um texto inteiro e na hora da prova lembrar o lugar exato onde a informação solicitada estava localizada em uma determinada página e não conseguir de jeito nenhum lembrar o conteúdo. Aí era a frustração total!

Pois bem, nessa situação a integração de novos conhecimentos na estrutura cognitiva ocorre de forma arbitrária, literal e sem significado, sem compreensão, simplesmente partindo de memorização, e esta aprendizagem é denominada por Ausubel como aprendizagem mecânica. Ela é caracterizada por baixa retenção e não propicia a transferência.

Moreira afirma que, além da “decoreba” anterior às provas e da preparação intensiva para os vestibulares, também é exemplo de aprendizagem mecânica “*a simples memorização de expressões matemáticas, soluções de problemas, fatos históricos (e até mesmo supostas explicações para tais fatos), regras gramaticais, fórmulas químicas, sem interação com o conhecimento prévio, sem atribuição de significados, tão comum na escola*” (Masini

et al., 2008, p. 23)”. Favorecem também a aprendizagem mecânica, os livros didáticos e as apostilas que professores e alunos são obrigados a “cumprir”, como única opção de recurso didático. Não podemos negar que tanto a “decoreba” antes de provas quanto a preparação intensiva para o vestibular podem ser muito eficazes.

No entanto, Ausubel não considera esse tipo de aprendizagem algo negativo, nem vê dicotomia entre ela e a aprendizagem significativa. Na verdade, ele postula a existência de um contínuo entre ambas, contendo uma zona intermediária, que ele denomina *zona cinza*, na qual ocorre a maioria das aprendizagens, mas de uma forma que nem é somente significativa, nem somente mecânica, nos fazendo pensar que haja um diálogo entre esses dois tipos de aprendizagem.

O papel do professor e dos recursos didáticos é o de mediar a aprendizagem, auxiliando o aprendiz a mover-se da zona cinza para a aprendizagem significativa.

Recomendamos como complementação desse material um estudo mais aprofundado da teoria de Ausubel, assim como uma aproximação maior às obras de Marco Antonio Moreira, professor da UFRGS, que conheceu Ausubel quando fez doutorado na Cornell University, EUA, e teve a oportunidade de trabalhar com Novak, quando passou dois anos como professor-visitante nessa universidade.

Utilização pedagógica dos mapas conceituais

Você já deve estar imaginando as possíveis maneiras de utilizar um mapa conceitual na escola e, mais especificamente, na sala de aula e com os alunos. Vamos falar sobre isso agora.

Em primeiro lugar, é importante ressaltar que Novak considera os mapas conceituais como instrumentos para negociar significados. Propiciam a discussão, o compartilhamento e a negociação de significados.

Cada um de nós possui sua própria estrutura cognitiva, como resultado de um processo constante de construção individual, tendo como base suas percepções, vivências e aprendizagens. Quando elaboramos individualmente um mapa conceitual relacionado a um determinado conhecimento, representamos nele os significados que atribuímos ao conhecimento e de que forma conceitos ou ideias relacionados a ele se interconectam.

Como um mapa conceitual não é autoexplicativo, é necessário que seu autor o explique. É nesse momento que ele explicita e compartilha seus significados psicológicos. Se o mapa conceitual é elaborado coletivamente, os significados já deverão ser explicitados e negociados durante a elaboração do mesmo, caso contrário, não será possível a construção de um único mapa. Tanto a construção individual como a construção coletiva são exercícios interessantes do ponto de vista da aprendizagem.

Podemos utilizar os mapas conceituais em diversas situações como um instrumento, por exemplo, para:

- Organização do currículo de um curso – organizando os conteúdos e conceitos a serem abordados.
- Levantamento de conhecimentos prévios dos alunos sobre determinado tema – nesse caso, apresentamos aos alunos o tema a ser estudado e eles devem construir um mapa conceitual, apresentando os conceitos relacionados ao mesmo, bem como a forma como estão interconectados.
- Construção da rede de conceitos relacionados a uma atividade ou um projeto – a partir do tema em torno do qual a atividade ou o projeto será desenvolvido, iniciar a construção coletiva de um mapa conceitual, apresentando os conceitos que inicialmente são percebidos como importantes de serem abordados no estudo. Esse mapa deve ser retomado em outros momentos ao longo do estudo para ser revisado, inserindo-se ou excluindo-se conceitos e refazendo-se as relações entre eles. O mapa conceitual só estará completo ao final do estudo. Vale ressaltar que haverá um ou mais mapas conceituais representando o tema abordado, dependendo da estratégia adotada pelo professor (de construção coletiva, em grupos ou individual). Vale lembrar a importância da análise posterior dos vários mapas construídos ao longo do estudo, indicando os progressos evidentes dos alunos.
- Avaliação diagnóstica e processual – no item anterior, fica clara a possibilidade de uso de mapas conceituais para avaliação da aprendizagem do aluno. O mapa inicial construído e as revisões feitas ao longo do seu percurso evidenciam sua caminhada e a necessidade ou não de intervenções adicionais.
- Metacognição – por demandarem reflexão durante o processo de construção e representarem aspectos de nossa estrutura cognitiva, os mapas conceituais podem ser

poderosos aliados para conhecermos melhor os processos psicológicos utilizados por nós para aprender, pensar sobre nosso pensar. Esse exercício nos ajuda a aprimorar nossas estratégias de aprendizagem, tornando-nos aprendizes mais eficientes.

- Desenvolver a capacidade de reflexão e a habilidade de colaboração entre os alunos – na medida em que compartilham significados durante a construção e/ou durante a apresentação/discussão de mapas conceituais. Os alunos entram em contato com os referenciais e significados dos colegas e do professor, confrontam com os seus próprios e nesse processo todos os envolvidos podem aprimorar seus conhecimentos e estratégias de aprendizagem.

Em relação à construção propriamente dita do mapa, vale ressaltar que ela não deve necessariamente ocorrer “de cima para baixo”; pelo fato da concepção ausubeliana, os conceitos mais abrangentes, mais inclusivos, devam figurar na parte superior do mapa. É conveniente que logo fique claro o modo como os conceitos estão relacionados entre si. Com idas e vindas “de cima para baixo” e “de baixo para cima” no mapa, é importante explorarmos explicitamente as relações de subordinação e superordenação entre os conceitos (Moreira, 2006).

Como alerta final, é importante lembrarmos que cada professor e cada aluno possuem suas *preferências de aprendizagem* que, nem sempre, incluem representações visuais.

Entendemos como *preferências de aprendizagem* o conjunto de preferências, que determina uma abordagem individual para aprender, nem sempre compatível com as situações de aprendizagem. Estas preferências variam ao longo da vida, de acordo com a situação de aprendizagem, seu conteúdo e a experiência do aprendiz (Cavellucci, 2003).

Por isso, em uma classe pode haver alunos que prefiram lidar com informações textuais e até sentem dificuldade para compreender gráficos, esquemas ou diagramas. Esses não vão considerar importante representar visualmente as informações e podem até apresentar dificuldade em trabalhar com mapas conceituais. Cabe então ao professor não exagerar na dose, fazer uso de diferentes recursos de representação da informação, sempre reforçando a importância de desenvolver o maior repertório possível de estratégias para lidar com as diferentes formas nas quais as informações nos chegam.

Essas estratégias são chamadas de *estratégias de aprendizagem* e são maneiras de lidar com as diferentes linguagens e formas nas quais as informações são apresentadas

e as situações de aprendizagem são organizadas. Elas têm a função de potencializar a aprendizagem, contornando dificuldades, amenizando possíveis incompatibilidades entre as diferentes linguagens e formas como as informações são apresentadas, as situações de aprendizagem são organizadas e as preferências individuais. (Cavellucci, 2003)

Por um lado, quanto mais consciência o aprendiz tiver de suas preferências de aprendizagem e quanto mais estratégias de aprendizagem ele desenvolver, maior será sua chance de lidar com as diferentes linguagens e formas de apresentação das informações nas situações de aprendizagem vivenciadas por ele.

Por outro lado, quanto mais consciência o professor tiver de suas preferências e estratégias de aprendizagem, bem como das preferências e estratégias de seus alunos, mais ele terá chance de aumentar a consciência dos alunos sobre como eles aprendem e de ajudá-los a desenvolver novas estratégias que os tornem aprendizes mais eficientes. E a melhor forma de fazer isso é incluir nas situações de aprendizagem diálogos sobre como aprendemos e como podemos aprender cada vez mais e melhor, abrindo espaço para os alunos falarem sobre suas percepções e experiências. Cada aprendiz tem sua história de vida, experiências de aprendizado bem sucedidas, outras nem tanto. Este conjunto de experiências serve como pano de fundo para seus aprendizados.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AUSUBEL, D. P.; NOVAK, J. D.; HANESIAN, H. *Psicologia educacional*. Rio de Janeiro: Interamericana, 1980.

CAVELLUCCI, L. C. B. *Estilos de aprendizagem: em busca das diferenças individuais*. Campinas: Ed. da Unicamp, 2003. Disponível em: http://www.iar.unicamp.br/disciplinas/am540_2003/lia/estilos_de_aprendizagem.pdf. Acessado em: 30 mar. 2009.

MASINI, E. S.; MOREIRA, M. A. *Aprendizagem significativa: condições para ocorrência e lacunas que levam a comprometimentos*. São Paulo: Vetor Editora, 2008.

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

_____. *Mapas conceituais e aprendizagem significativa*. Porto Alegre: UFRGS, 1997. Disponível em: <http://www.if.ufrgs.br/~moreira/mapasport.pdf>. Acessado em: 24 abr. 2009.

_____. *Aprendizagem significativa crítica*. Porto Alegre: UFRGS, 2000. Disponível em: <http://www.if.ufrgs.br/~moreira/apsigcritport.pdf>. Acessado em: 24 abr. 2009.

_____. *A teoria da aprendizagem significativa e sua implementação em sala de aula*. Brasília: Ed. da Universidade de Brasília, 2006.

NOVAK, J. D.; GOWIN, D. B. *Aprendiendo a aprender*. Barcelona: Martínez Roca, 1988.

_____. *Aprender, criar e utilizar o conhecimento*. Lisboa: Plátano Editora, 2000.

PEÑA, A. O.; BALLESTEROS, A.; CUEVAS, C.; GIRALDO, L.; MARTÍN, I.; MOLINA, A.; RODRÍGUEZ, A.; VÉLEZ, U. *Mapas conceituais: uma técnica para aprender*. São Paulo: Edições Loyola, 2005.

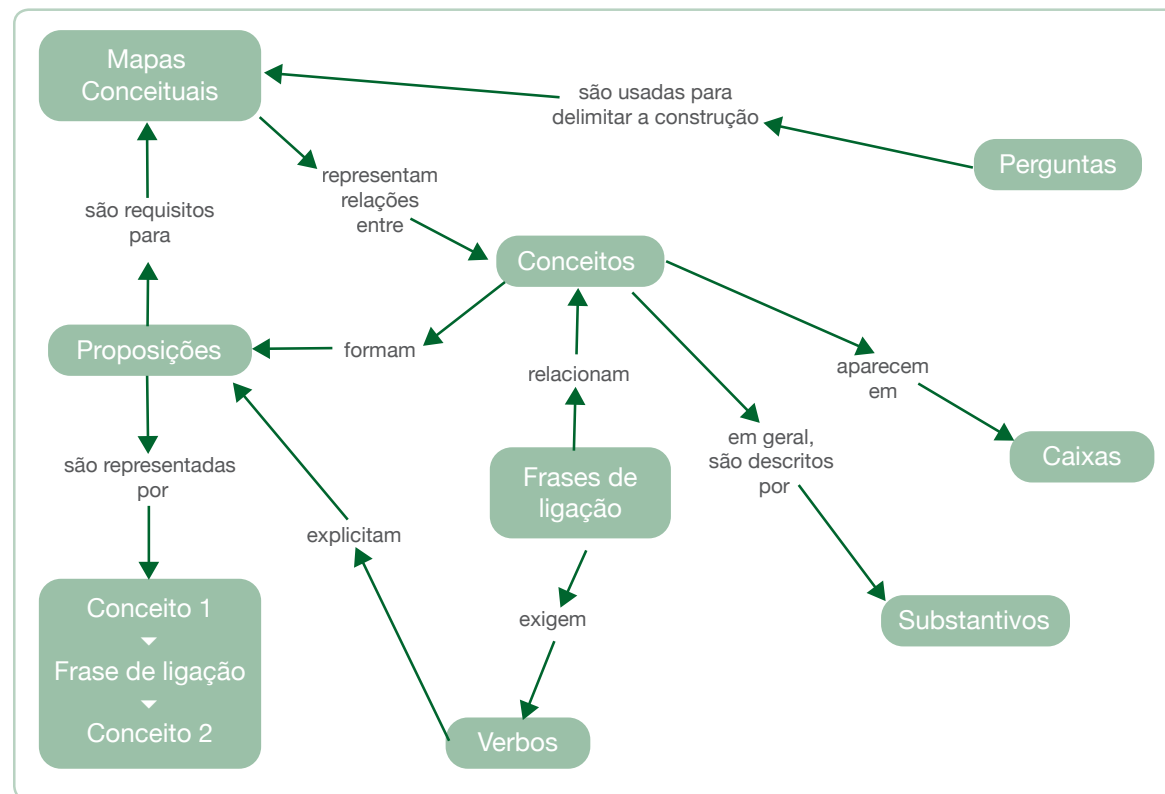
Mapas conceituais e uma proposta de categorias construtivistas para seu uso na avaliação da aprendizagem

DUTRA, Ítalo Modesto. **Mapas conceituais e uma proposta de categorias construtivistas para seu uso na avaliação da aprendizagem**. Disponível em: <<http://www.tvebrasil.com.br/salto/boletins2005/nfa/tetxt5.htm>>. Acesso em: 12 jul. 2009.

1. Mapas Conceituais

Você já ouviu falar sobre mapas conceituais? A teoria a respeito dos Mapas Conceituais foi desenvolvida, nos anos 70, pelo pesquisador norte-americano Joseph Novak (Novak, 2003). Ele define mapa conceitual como uma ferramenta para organizar e representar conhecimento. O mapa conceitual, baseado na teoria da aprendizagem significativa de David Ausubel, é uma representação gráfica em duas dimensões de um conjunto de conceitos construídos de tal forma que as relações entre eles sejam evidentes. Os conceitos aparecem dentro de caixas, enquanto que as relações entre os conceitos são especificadas através de frases de ligação nos arcos que unem os conceitos. A dois conceitos, conectados por uma frase de ligação, chamamos de **proposição**. As proposições são uma característica particular dos mapas conceituais, se comparados a outros tipos de representação, como os mapas mentais.

O mapa conceitual da Figura “O que são mapas conceituais?” foi construído levando-se em consideração a pergunta: o que são mapas conceituais? Nele podemos observar algumas características que são imprescindíveis a um mapa conceitual. A primeira delas é que, num mapa conceitual, **sempre** que há uma relação entre dois conceitos, ela deve estar expressa (e não apenas indicada por uma seta, como nos fluxogramas) através de uma frase de ligação. Outra característica importante é que as frases de ligação devem sempre conter verbos conjugados de acordo com o sentido que se quer dar à proposição (conjunto CONCEITO 1 → FRASE DE → CONCEITO 2).



O que são mapas conceituais?

Ligação

Assim sugerimos, como técnica de construção de um mapa conceitual, as seguintes etapas: a) ter, antes, uma boa pergunta inicial, cuja resposta estará expressa no mapa conceitual construído; b) escolher um conjunto de conceitos (palavras-chave) dispondo-os aleatoriamente no espaço onde o mapa será elaborado; c) escolher um par de conceitos para estabelecimento da(s) relação(ões) entre eles; d) decidir qual a melhor e escrever uma frase de ligação para esse par de conceitos escolhido; e) a repetição das etapas c) e d) tantas vezes quanto isso se fizer necessário (em geral até que todos os conceitos escolhidos tenham, ao menos, uma ligação com outro conceito).

Quem já tentou, alguma vez, construir um mapa conceitual, percebe de imediato que esta não é uma tarefa simples e, por isso mesmo, pode ser um desafio bastante rico. Então, por que não tornar a construção de mapas conceituais um instrumento de trabalho nas escolas?

No mundo inteiro já há experiências de uso de mapas conceituais em atividades cotidianas da escola. O maior desafio, contudo, é ter boas maneiras de avaliar a sua construção. Assim, convidamos o(a) leitor(a) para, antes de seguir a leitura do texto, fazer o seu próprio mapa conceitual em uma folha de papel em branco, ou no computador, usando um software especializado ou até mesmo o Word ou o PowerPoint da Microsoft. Vamos lá? Escolha uma boa pergunta e faça o seu mapa. Depois que você considerá-lo como finalizado, continue a leitura.

Agora que seu mapa conceitual está pronto, provavelmente você deve estar se perguntando: será que meu mapa está bom? Ele está certo? Ainda há muitas relações que eu podia fazer, será que um mapa conceitual não tem fim? De certa maneira, a resposta a todas essas perguntas é sim. Se você realmente se sentiu desafiado para escolher as melhores relações que você sabia entre os conceitos, o mapa conceitual pode ser considerado como uma representação bem razoável do que você considera saber sobre o assunto escolhido. Então, não é um ótimo ponto de partida para novas pesquisas? Novas descobertas? A questão é que, por melhor que esteja o seu mapa, o seu conhecimento sobre o assunto nele tratado pode melhorar e, portanto, provocar modificações nas frases de ligação e nos conceitos (mudando-os ou acrescentando novos) que você escolheu.

Por outro lado, como fazer para acompanhar essas melhorias num mapa conceitual? É desse assunto que trataremos a seguir, numa abordagem que usa a Epistemologia Genética de Jean Piaget para avaliar a evolução dos níveis de implicações significantes expressas no mapa.

2. A avaliação dos Mapas Conceituais

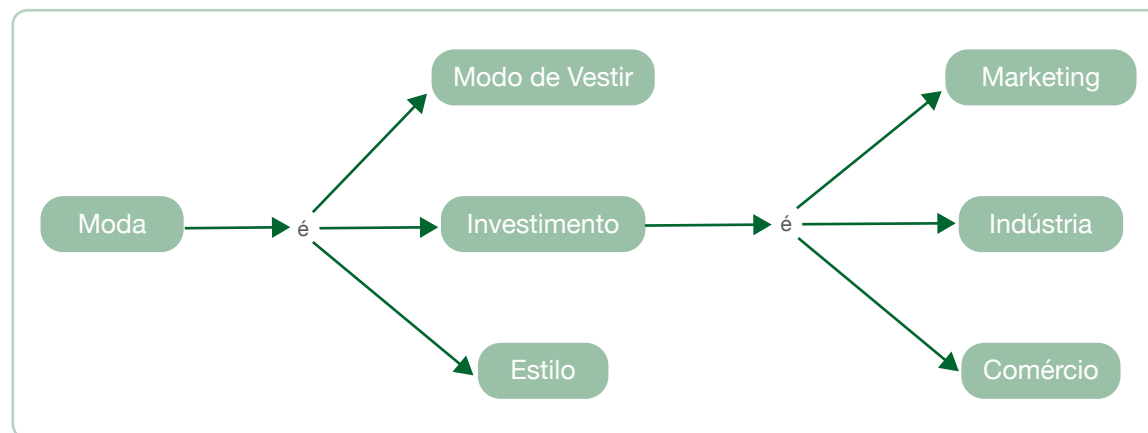
Para Piaget (Piaget & Garcia, 1989), desde os níveis mais elementares de pensamento há implicações entre significações. Para o caso da construção de mapas conceituais, quando estamos escolhendo uma relação entre dois conceitos (expressa por uma frase de ligação), estamos realizando, em última análise,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

plicações significantes evoluem segundo três níveis: implicações locais nos níveis mais elementares, implicações sistêmicas e implicações estruturais, como os níveis mais elevados.

Nos parágrafos seguintes, estamos 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 o software CmapTools 2.

Uma *implicação local* pode ser definida como o resultado de uma observação direta, ou seja, aquilo que pode ser registrado do objeto apenas a partir 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?

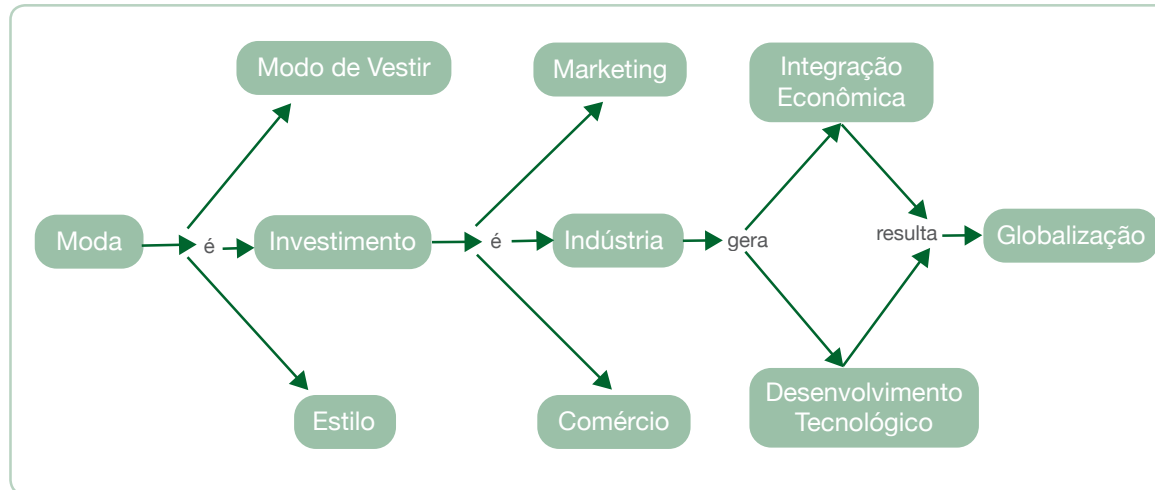


Parte do primeiro mapa conceitual sobre Moda

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 In-

vestimento 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.

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 são implicações sistêmicas 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. Nos mapas, podemos perceber sistemas de relação (geralmente hierárquicos), em que há implicações entre os conceitos, dando conta de causas e consequências, sem ainda levar a explicações e/ou justificativas. Como? Por quê? Essas são perguntas que ainda não têm respostas.

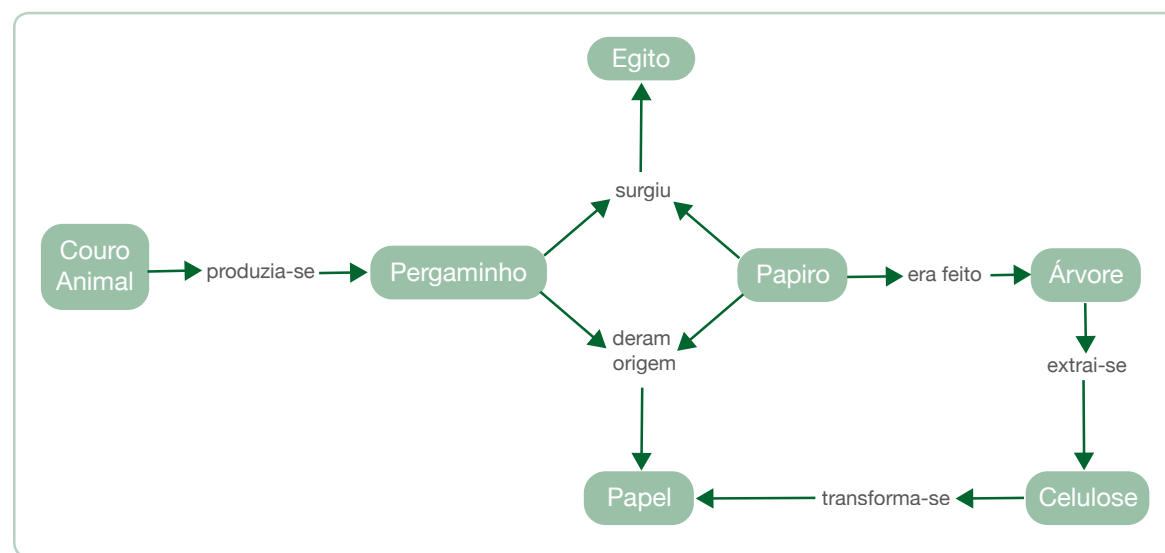


Parte do mapa conceitual modificado sobre Moda

Observando a última figura, 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 consequências 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?



Parte do mapa conceitual sobre Papel

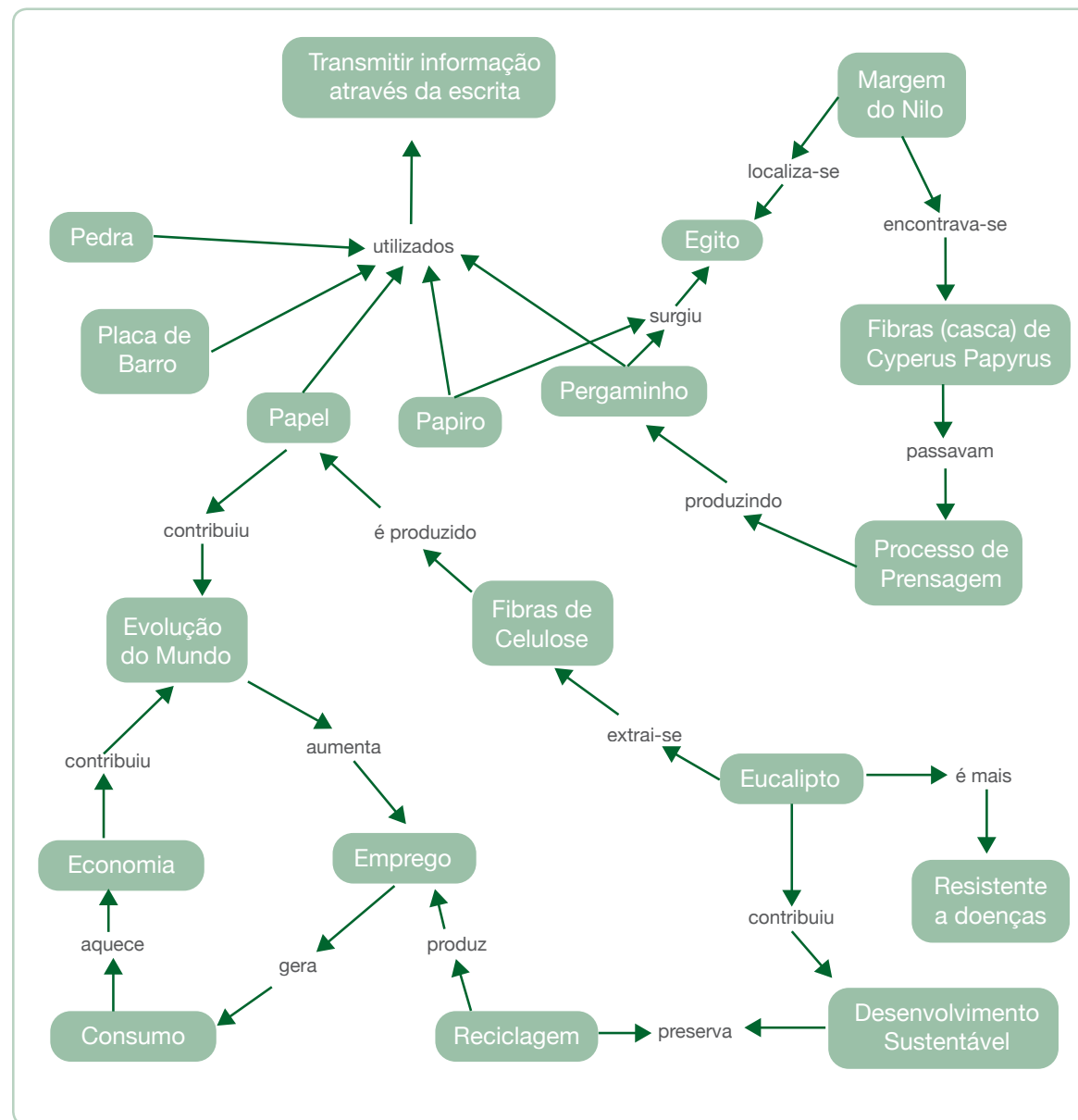
O sistema de relações apresentado já dá sinais de uma compreensão mais sistêmica das implicações. As ligações mostradas com as expressões “produzia-se”, “deram origem”, “era feito”, “extrai-se” e “transforma-se” parecem indicar procedimentos para se chegar ao PAPEL, tanto no sentido de processos históricos 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 se 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 quem 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 consequências, 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 chute, 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 a seguir houve uma transformação na forma do mapa da Figura “*Parte do mapa conceitual sobre Papel*”, 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, o que transformou as outras implicações dos conceitos PAPEL e PERGAMINHO.



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 PAPYRUS*). 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 isso 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://mapas-conceituais.cap.ufrgs.br>.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

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 Inter-

national Conference on Concept Mapping/Primer Congreso Internacional Sobre Mapas Conceptuales, 2004.

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

PIAGET, J.; GARCÍA, R. *Hacia una lógica de significaciones*. México, Gedisa, 1989.

Notas

- ¹ 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.
- ² 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.