

MAPAS CONCEITUAIS: PROPOSTAS DE APRENDIZAGEM E AVALIAÇÃO

CONCEPT MAPS: LEARNING AND EVALUATION PROPOSALS

Recebido em: 27/04/2015 • Aprovado em: 06/07/2015

Avaliado pelo sistema *double blind review*

Editora Científica: Manolita Correia Lima

DOI: 10.13058/raep.2015.v16n4.385

EDSON COUTINHO DA SILVA *dr.edson.coutinho@gmail.com*

CENTRO UNIVERSITÁRIO DA FEI

RESUMO

Os mapas conceituais são ferramentas gráficas para a organização e representação do conhecimento. Os mapas conceituais surgem com a proposta de aprendizagem e não ensinamento, o que rompe com a estrutura conservadora aplicada no ensino no país. O objeto de estudo é o mapa conceitual, e o objetivo é o de apresentar sete modelos de avaliação de mapas conceituais com vistas a disponibilizar mecanismos e/ou constructos de avaliação aos professores. Este ensaio, meramente teórico, tem três seções: (a) aprendizagem significativa e sua contribuição para o mapa conceitual; (b) analogia entre mapa mental e conceitual; e (c) modelos de avaliação de mapas conceituais. O presente ensaio não se propõe a debater e discutir quais dos modelos apresentados é mais ou menos adequados para a avaliação de mapas conceituais, deixando que os leitores do artigo tenham suas próprias avaliações, uma vez que não foi conduzida uma pesquisa empírica para testá-los.

Palavras-chave: Mapa Conceitual; Mapas Mentais; Modelos de Avaliação.

ABSTRACT

Concept maps are graphical tools for organizing and representing knowledge. They are employed in conjunction with a proposal to learn, rather than teach, which goes against Brazil's conservative educational structure. The object of this study is the concept map and the objective is to introduce seven concept map assessment models in order to make available evaluation instruments and/or constructs to teachers. This theoretical paper has three sections: (a) meaningful learning and its contribution to concept maps; (b) an analogy between mental and concept maps, and; (c) concept map assessment models. There is no attempt to discuss which of the models are more efficient and appropriate to concept map evaluation as no empirical research of any sort was undertaken for testing.

Keywords: Concept Maps; Mental Maps; Assessment Models.

INTRODUÇÃO

Há de se destacar que os indivíduos constroem significados de maneira mais eficientes quando consideram a aprendizagem de questões mais gerais e inclusivas acerca de um determinado tema. Nesse caso, os mapas conceituais surgem como uma possibilidade de facilitar a aprendizagem significativa, por meio de diagramas, que podem ser elaborados mediante conceitos-chave. Em razão disso, os mapas conceituais passam a ser um recurso didático que se mostrou ao longo de inúmeros estudos, como os de Novak e Cañas (2007) e de Oliveira e Frota (2012), como uma ferramenta para a intervenção do professor em aulas teóricas nas atividades práticas. Os mapas conceituais podem ser utilizados por estudantes para fazer anotações, resolver problemas, planejar um estudo, organizar relatórios, estudar para um exame e identificar e integrar tópicos de um tema. Para os professores os mapas conceituais podem contribuir para o ensino de um novo tópico da disciplina, para reforçar a compreensão a partir do momento em que se realizam conexões e uma hierarquia de conceitos por meio da estrutura de árvore e a verificação da aprendizagem, quando o professor solicita aos alunos que interliguem os conceitos ensinados e aprendidos em aula.

Os mapas conceituais apresentam uma “nova” maneira de organizar, estruturar e hierarquizar os conteúdos de disciplinas – ou de qualquer assunto ou tema – por meio da organização cognitiva daqueles que os elaboram. Logo, os mapas conceituais proporcionam não somente a organização de um dado ou informação meramente disponível, mas sim, em conhecimento e inteligência. Por exemplo, um dado estudante consegue fixar – ou “decorar” – dados e informações de conteúdos de disciplinas ministradas em aulas ou leituras, entretanto, a dificuldade e o desafio reside em como ele poderá tirar proveito de tal dado e informação para formatar seu conhecimento – vê-las em termos práticos – e inteligência – relacionar com oportunidades. Portanto, a busca pelo entendimento, compreensão e relacionamento com as práticas e oportunidades cotidianas em termos profissionais e pessoais é o que torna essa ferramenta atraente para os propósitos educacionais. É transpor o “viciado” modelo educacional amparado no ensino ao invés da aprendizagem.

Na 6ª Conferência de Mapas Conceituais (CMC – *Concept Mapping Conference*) realizado em setembro de 2014 no município de Santos, São Paulo teve como tema O Mapa Conceitual para Aprendizagem e Inovação. Nesta conferência foram convidados diversos pesquisadores e professores para submeterem artigos científicos, ensaios e casos de ensino para apresentação oral ou em formato de pôsteres. Diversos assuntos foram apresentados acerca do mapa conceitual e, curiosamente – ou não –, foi possível observar diversas experiências acerca de sua aplicação em escolas de ensino fundamental, médio e superior (graduação e pós-graduação). Constatou-se que diversas áreas do conhecimento vêm aplicado o mapa conceitual como metodologia de aprendizagem, tais como: engenharia química, ciências da saúde medicina, tecnologia da informação, pedagogia, etc; apenas para citar algumas. Foram poucas as contribuições de *papers* tratando dos mapas conceituais no campo das ciências humanas e sociais aplicadas. Um campo de atuação como Administração, que possui uma grande proporção de cursos de graduação no país teve uma contribuição irrisória com experiências sendo aplicadas. Contudo, outros campos de atuação, inclusive os acima citados, vêm amadurecendo há algum tempo o uso. Mas, há experiências que vêm sendo realizadas no campo da Administração no Estado de São Paulo.

Uma Instituição de Ensino Superior (IES) localizada na Região Metropolitana de São Paulo (RMSP) em 2013 propôs um novo Plano Pedagógico de Curso (PPC) para o curso de Administração, o qual foi implantado e iniciado nas turmas que ingressaram em fevereiro de 2014. Esta proposta foi fundamentada na Resolução 04/2005, que estabeleceu as Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN) que estão em consonância com a Lei de Diretrizes Básicas (LDB), que garantem uma organização curricular do curso baseada no projeto pedagógico com conteúdos que revelem inter-relações com a realidade nacional e internacional. Para tanto, sugere-se tecnologias inovadoras e, ainda, preservar a sua flexibilidade para formar profissionais com as competências e habilidades descritas no seu artigo 4º (Brasil). Ou seja, o PPC foi concebido e orientado à pedagogia por competências, onde a cada ciclo (ou semestre) os estudantes devem desenvolver um rol de competências requeridas ao administrador, do qual o curso iria transpor do modelo de ensino para o de aprendizagem. Logo,

para se construir as competências de Administrador nos estudantes do curso foram apresentadas uma série de técnicas de aprendizagem mais propícias para a nova proposta pedagógica, e a principal foi o mapa conceitual. No transcorrer do curso os estudantes elaboram mapas conceituais tanto em formato manuscritos quanto digitais, por meio de softwares, como é o caso do CMAP Tools. No 1º ciclo de sua operação foi constatado que os professores do curso tinham duas dificuldades: o de observar os benefícios da ferramenta e outro em como avaliar os mapas conceituais elaborados pelos estudantes, pois não há mapa certo e errado, mas sim, ruim, bom e ótimo. Tal situação levou este pesquisador a levantar algumas alternativas que foram concebidas por outros autores para se escolher e determinar qual seria o modelo adequado à proposta do curso na IES.

Essa procura insaciável por propostas de avaliação de mapas conceituais fez despertar, neste pesquisador o interesse em escrever este ensaio de cunho meramente teórico com o objetivo de expor (ou apresentar) sete modelos de avaliação de mapa conceitual construídos por estudantes. Este estudo não se compromete a debater e discutir qual o modelo mais adequado e menos adequado, uma vez que se deve considerar a especificidade do curso e da instituição que deseja implantá-los. Portanto, este pesquisador deixará a cargo de outros pesquisadores tal tarefa. Por se tratar de um ensaio teórico, este paper não contém pesquisas de caráter empírico, o que certamente poderiam trazer conclusões mais pontuais acerca do modelo mais adequado de avaliação, mas, essa não era a proposta inicial e central deste estudo. Para a construção deste ensaio foram conduzidas pesquisas bibliográficas em papers de periódicos nacionais e internacionais, além, é claro, de livros que tratam do tema. Este ensaio foi organizado em três seções: aprendizagem significativa e sua contribuição para o mapa conceitual; analogia entre as representações gráficas disponíveis: mapa mental versus conceitual; e, principalmente, modelos de avaliação de mapas conceituais. Este ensaio se propõe a contribuir com o setor da educação superior, inclusive o de Administração, dispondo aos professores que utilizam a representação gráfica dos mapas conceituais na condução de suas aulas, mecanismos e/ou constructos de avaliação, uma vez os mapas conceituais têm caráter idiossincrático e subjetivo.

APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA: BASE PARA A CONSTRUÇÃO DE MAPAS CONCEITUAIS

Cunhado por Joseph Donald Novak em um programa de pesquisa na Cornell University em 1972, os mapas conceituais foram concebidos com o propósito de acompanhar e entender as mudanças no conhecimento das crianças com relação à compreensão da ciência. No transcorrer do estudo, os pesquisadores de Novak entrevistaram uma série de crianças e tiveram dificuldade em identificar mudanças específicas na compreensão de conceitos científicos por parte delas apenas examinando entrevistas transcritas. Por ser um admirador da teoria da psicologia da aprendizagem de David Paul Ausubel, Novak baseou seu programa de pesquisa nessa teoria. Ausubel era um estudioso da psicologia cognitiva, onde acreditava que a aprendizagem se dava por meio da assimilação de novos conceitos e proposições dentro de conceitos preexistentes e sistemas proporcionais já possuídos pelo estudante – ou indivíduo. Essa estrutura de conhecimento de um determinado estudante é também denominada de estrutura cognitiva do indivíduo. Tendo como desafio encontrar uma melhor forma de representar a compreensão conceitual de crianças, surge a ideia de que o conhecimento da criança poderia ser representado por uma espécie de mapas conceituais. Nasce então, um novo instrumento para uso para compreensão e conexão de conceitos por meio da cognição do indivíduo.

Tendo como “pano de fundo” a fundamentação psicológica de Ausubel, Novak desenvolveu os mapas conceituais com base em diagramas indicando relações entre conceitos ou entre palavras que são utilizadas para representar outros conceitos. Representam uma estrutura que vai dos conceitos mais gerais aos específicos, utilizados com o propósito de ordenar e sequenciar hierarquicamente os conteúdos. Contudo, é importante esclarecer que os mapas conceituais não podem – e não devem – ser confundidos com organogramas ou digramas quaisquer, uma vez que não se ocupam da hierarquia da mesma maneira, pois as figuras geométricas nada significam se o indivíduo não indicar com as linhas a relação entre os conceitos, porque é ele quem deve construir e explicar a relação entre os conceitos. Sabedores

que os mapas conceituais de Novak se baseiam na cognição humana, logo despertou o interesse de educadores que buscam novas alternativas em termos de pedagogias de ensino, porque os mapas conceituais proporcionam aos estudantes – de qualquer nível – a relação entre conceitos, que outras pedagogias não comportam, com o intuito de construir uma base de conhecimentos acerca de determinado tema ou assunto. Porém, cabe enfatizar que não há como um estudante estabelecer relações entre as informações, se os conceitos-base não forem previamente absorvidos pelos estudantes. É nesse momento que se constata que a contribuição de Ausubel se faz tão necessária nos mapas conceituais, porque a teoria da aprendizagem significativa do pesquisador traz em seu bojo a perspectiva de que os estudantes adquirem conceitos e os organizam com base em sua estrutura cognitiva (AUSUBEL, 2000; NOVAK, CAÑAS, 2010).

Não se pode ignorar que os conceitos estão na base da compreensão humana. Fodor (1999) faz uma metáfora ao caracterizar que os conceitos são como “átomos” do pensamento humano; já Vergnaud (1990) considera que a conceitualização está no núcleo do desenvolvimento cognitivo. Ou seja, o campo do conhecimento não existe sem conceitos, o conhecimento humano é constituído de campos conceituais. Logo, se consegue responder a provável pergunta: por que conceitos? Porque sem eles não há compreensão, não há desenvolvimento cognitivo, e o indivíduo vive em um mundo de conceitos. Este autor define a teoria dos campos conceituais com base em três conjuntos: (a) um conjunto de situações que lhe dão sentido e que constituem o seu referente; (b) um conjunto de invariantes – categorias de pensamentos considerados pertinentes; proposições consideradas como verdadeiras sobre a realidade; e relações – sobre os quais repousa a operacionalidade do conceito e que lhe dão seu significado; (c) e um conjunto de representações simbólicas, que formam o seu significante (MOREIRA, 2002). O papel dos conceitos na construção do conhecimento é o mote dos mapas conceituais e devem centralizar as atividades de ensino e aprendizagem, uma vez que sem eles o indivíduo não consegue ter a compreensão do conhecimento; e sem eles a cognição humana estaria prejudicada. Nesse sentido, Ausubel define que a aprendizagem de conceitos se dá de duas maneiras: uma é pela

formação de conceitos, com base em experiências concretas, a aprendizagem por descobrimento; e outra pela assimilação de conceitos, que é aquela em que novos conhecimentos são adquiridos por interação e por ancoragem em conceitos já existentes na estrutura cognitiva do indivíduo.

Diante disso, quando ocorre a aprendizagem significativa? Ela ocorre quando a nova informação se ancora em conceitos ou proposições relevantes, preexistentes na estrutura cognitiva do indivíduo. Para haver aprendizagem significativa, faz-se necessário estabelecer relação entre o material que vai ser aprendido com a estrutura cognitiva do indivíduo, de maneira não arbitrária e não literal. Outra possibilidade é a predisposição que o indivíduo deve ter para relacionar de forma não arbitrária e não literal o novo material com os conceitos pré-existentes, e a aprendizagem será proporcionalmente significativa quanto a sua disposição e interesse em fazer tais relações. Na visão de Novak e Cañas (2010), quando a aprendizagem é significativa, existe uma integração que é positiva e leva ao engrandecimento humano. O ser humano pensa, atua e compreende os conceitos de maneira integrada. Nesse sentido, é possível elaborar uma analogia entre aprendizagem significativa e a mecânica: enquanto que na primeira predomina a aprendizagem com significado, compreensão, retenção, capacidade de transferência e construção de inter-relações; na segunda, quatro aspectos são predominantes: (a) novos conhecimentos são armazenados de maneira literal, sem interação; (b) os professores expõem a matéria; (c) os estudantes memorizam e decoram; (d) gera-se uma aversão a certos conteúdos de disciplinas, principalmente, aquelas referentes às humanidades; (e) e há pouca retenção do conhecimento e o esquecimento é total. Constata-se que na aprendizagem mecânica há pouca ou nenhuma integração de novos conhecimentos com os já existentes, resultando em consequências negativas: uma, o conhecimento aprendido tende a ser rapidamente esquecido; outra, a estrutura de conhecimento – ou cognitiva – não é reforçada ou modificada para esclarecer ideias erradas. Assim, o conhecimento aprendido tem pouco ou nenhum potencial para uso na formação contínua e/ou na resolução de problemas.

Os mapas conceituais facilitam a aprendizagem significativa, na medida em que ele serve como uma espécie de modelo ou estrutura para ajudar

a organizar o conhecimento e estruturá-lo, uma vez que a estrutura de conhecimentos é construída com base em pequenas unidades de conceitos e estruturas proposicionais. Os mapas conceituais podem ser utilizados como instrumentos tanto de aprendizagem quanto de avaliação, incentivando os estudantes a aplicar padrões de aprendizagem de modo significativo (OLIVEIRA; FROTA, 2012). Por um lado, a aprendizagem significativa de conceitos não depende somente da elaboração dos mapas conceituais. Por outro, a aprendizagem de conceitos é fundamental para o desenvolvimento cognitivo dos estudantes, e os mapas conceituais podem ser uma “ponte” para o processo de integração de conceitos. Fazê-los perceberem a distância existente entre o memorizar e fixar os conceitos do compreender e aplicá-los. Memorizar e fixar é uma alternativa para os estudantes serem aprovados, mas não garante a eles autonomia do conhecimento de das práticas do que foi ensino e aprendido por eles.

Em Araújo *et al.* (2007) e Moreira (2013) foi possível observar que a aprendizagem significativa não ocorre de maneira abrupta (ou súbita), ou seja, a captação e internalização de significados ocorre de forma progressiva e depende de “negociação” de significados. Leite, Lourenço e Hernandez (2011) são de opinião que é natural que conhecimentos prévios dos estudantes sejam diferentes e, até mesmo antagônicos, em relação aos significados aceitos no contexto de uma dada disciplina, logo, surge a proposta de “negociar” significados. Observa-se por Dias (2011) que aprendizagem significativa quer dizer incorporar novos conceitos à estrutura cognitiva como significado, compreensão, capacidade de explicar, transferir e enfrentar situações novas. Portanto, se o ensino for potencialmente significativo, isto é, se por um lado buscar facilitar e promover a aprendizagem significativa e, se o estudante, por outro lado, mostrar intenção de absorver o conhecimento ensinado, poderá progredir no avanço da fixação dos conteúdos.

Para tanto, Ontoria, Luque e Gómez (2006) e Moreira (2011) trazem à tona a perspectiva de se pensar na aprendizagem significativa crítica. Freire (1996) salienta que ensinar requer criticidade, uma vez que a promoção da ingenuidade para a criticidade não se dá automaticamente e, precisamente por isso, uma das atribuições precípuas da educação é o desenvolvimento

da curiosidade crítica. Ou seja, a curiosidade com a qual o indivíduo pode se defender-se de irracionalismos da sociedade altamente tecnologicizada em que convivemos diariamente, sem com isso negar o valor da tecnologia e da ciência. Analogamente, a aprendizagem significativa crítica implica na captação de significados com o devido questionamento. Quer-se dizer que é preciso captar significados de novos conhecimentos, mas com a criticidade. Para tanto, cinco aspectos passam a ser observados para a criticidade:

- (a) Consciência semântica: entender que os significados estão nas pessoas e não nos objetos, fenômenos ou eventos; quer se dizer que uma palavra pode possuir significados distintos em outro contexto;
- (b) Diversidade de materiais e estratégias de ensino: não usar a aula expositiva continuamente como a única estratégia de ensino e expor visões distintas sobre determinado tema;
- (c) Perguntas ao invés de respostas: o conhecimento humano resulta de respostas a perguntas; ou seja, encorajar os estudantes a buscarem as respostas; e não o que fazem as algumas das “novas” universidades contemporâneas, que compreendem estudantes como “clientes” – e não como “produtos” –, que se ocupa em treinar os estudantes para dar as respostas corretas;
- (d) Conhecimento é incerto: dependendo das perguntas se obtém conhecimentos distintos; os questionamentos definem os conhecimentos que serão produzidos;
- (e) Conhecimento como linguagem: cada linguagem, tanto em termos semânticos e léxicos como de sua estrutura, representa uma maneira de perceber e descrever a realidade. Uma “disciplina” é uma forma de ver o mundo, um modo de conhecer, e tudo o que é conhecido nessa “disciplina” é inseparável dos símbolos em que é codificado o conhecimento nela produzido.

Ausubel (2000) é de opinião que a melhor alternativa para evitar a simulação da aprendizagem significativa é formular questões e problemas de uma maneira nova e não familiar que requeira máxima transformação do conhecimento adquirido. Este autor acredita que testes de compreensão devem, no mínimo, ser escritos de maneira diferente e apresentados em um

contexto diferente daquele originalmente encontrado no material de aula. Outra opção para se verificar se está ocorrendo a aprendizagem significativa é propor uma atividade de aprendizagem sequencialmente dependente de outra, a qual não possa ser executada sem uma genuína compreensão precedente. No caso, o que se está avaliando é a aprendizagem significativa da atividade anterior. Nesse contexto, Ausubel sugere que a avaliação da aprendizagem significativa não pode ser apenas somativa (final); deve ser também formativa (durante o processo) e recursiva (aproveitando o erro), permitindo que o estudante refaça as atividades de aprendizagem.

MAPAS CONCEITUAIS VERSUS MENTAIS: REPRESENTAÇÕES GRÁFICAS COM PROPÓSITOS DISTINTOS

Credita-se ao psicólogo e matemático inglês Tony Buzan a criação dos mapas mentais ao final da década de 1960. Mediante observações sobre os comportamentos de estudantes e colegas de estudo que obtinham bons resultados utilizando estratégias de trabalho e anotações diferenciadas que Buzan concebeu o mapa mental. Ele constatou que obtinham um bom desempenho com base em desenhos, cores, ilustrações, símbolos e setas e marcação de palavras-chave dos textos de estudo com canetas coloridas. Logo, seu estudo partiu sobre a psicologia no aprendizado e memorização de estudantes. Buzan partiu do princípio de que as ideias não nascem no cérebro humano de maneira organizada, mas sim caótica, como imagens aparentemente desconexas e aleatórias, que vão clareando conforme a rede neural do cérebro trabalha seus relacionamentos com as experiências já vivenciadas. Diante de tal princípio, Buzan criou o mapa mental como uma forma de planejar e estruturar o pensamento que permite uma rápida e profunda exploração das ideias, sem perder o foco do tema central. É uma representação gráfica que projeta o processo de pensar acerca de um determinado assunto ou tema, por meio de um processo de estímulo ao pensamento criativo, por meio do planejamento, sumarização e memorização. Essa técnica permite relacionar um conjunto de ideias, que fazem surgir novas ideias, atingindo um círculo virtuoso que é a essência do pensamento criativo (BUZAN, 2005).

O mapa mental é um instrumento poderoso de anotação de informações de forma não linear, ou seja, elaborado em forma de “teia”, onde a ideia principal é colocada ao centro, sendo que as ideias são descritas apenas com palavras-chave e ilustradas com imagens, ícones e com muitas cores. Um mapa mental é estruturado com base uma “árvore” e seus “galhos”, onde do centro divergem troncos principais expandindo cada tópico do assunto principal, e de cada um deles, saem “galhos” menores com os detalhes explicativos. O formato de “teia” de um mapa mental tem uma estrutura forte por causa das vinculações, enquanto ligado a ela, se beneficia do

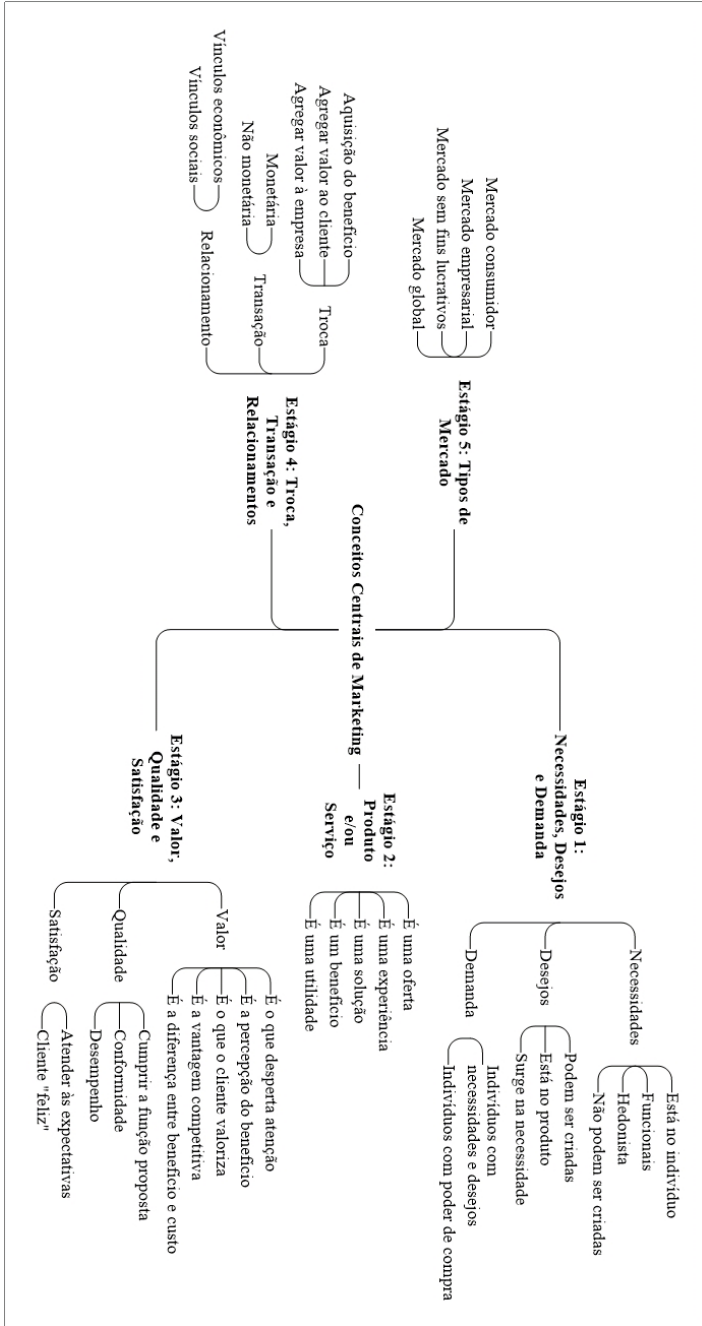
apoio da estrutura toda e ajuda a fortalecê-la. Quando desenhado, um mapa mental está organizando e hierarquizando os tópicos de um assunto, ao mesmo tempo em que sintetiza, fornecendo a visão global, mostra os detalhes e as interligações do assunto e, por fim, com a utilização de figuras e cores, promove a memorização das informações ao estimular o cérebro. Assim sendo, é um instrumento útil para várias aplicações, tais como: anotações de aulas, resumos de livros, planejamento de palestras, etc. Em outras palavras, ao organizar o pensamento de forma similar ao modo de trabalhar do cérebro, o mapa mental potencializa suas habilidades, favorecendo o entendimento, análise, interpretação e memorização do tema. Em seus estudos, Buzan e Buzan (1993) identificaram algumas vantagens na utilização do mapa mental em relação à forma tradicional de anotação, onde destacam: (a) redução no tempo de anotação da informação, evitando perda de conteúdo; (b) redução no tempo de leitura: mais rápida a identificação e absorção da informação; (c) redução no tempo para identificar palavras-chave de um texto, uma vez que no mapa mental são estas as palavras utilizadas; (d) e, ainda, maior poder de correlação entre as informações.

Diante disso, surge o seguinte questionamento: que benefícios os mapas mentais podem trazer aos indivíduos que os utilizarem? Primeiro, a organização de conhecimento e, portanto, maiores chances de aplicabilidade; segundo, a facilidade de memorização e, conseqüentemente, maior facilidade e segurança na lembrança; terceiro, o foco no que é relevante e importante sobre um tema; quarto, o aumento da produtividade no estudo; e, quinto, a comunicação mais estruturada e segura. Porém, a elaboração dos mapas mentais depende de diversos fatores: dos recursos de que o indivíduo dispõe; dos seus objetivos e necessidades; do conteúdo a ser mapeado e seu formato atual; do seu grau do conhecimento do conteúdo; da sua experiência tanto com mapas mentais quanto com os recursos que está utilizando; e dispor de um software por auxiliar na dinâmica da construção e alteração dos mapas mentais. Em suma, os mapas mentais possuem como unidade estrutural uma ideia. Essa diretriz conduz a mapas mentais que são denominados de mnemônicos, uma vez que: contêm palavras-chave que servem reativar lembranças; servem para desenvolver a memória e facilitar a memorização

– mediante técnica de exercício; e devem ser fáceis de serem lembrados. Isso quer dizer que os mapas mentais compreendem uma rede de conceitos conectados e ligados, onde os objetivos são encontrar associações criativas entre as ideias (MOREIRA, 2010; VILLALON; CALVO, 2011). Não há dúvidas de que o mapa mental tem como principal vantagem a forma livre e sem restrições para se elaborar a estrutura; mas, a principal desvantagem é que as ligações estão limitadas a associações simples, não sendo eficaz para um propósito que requer a compreensão de como um conceito é essencial para compreender o outro. Para esse caso, o mapa conceitual se faz mais eficaz.

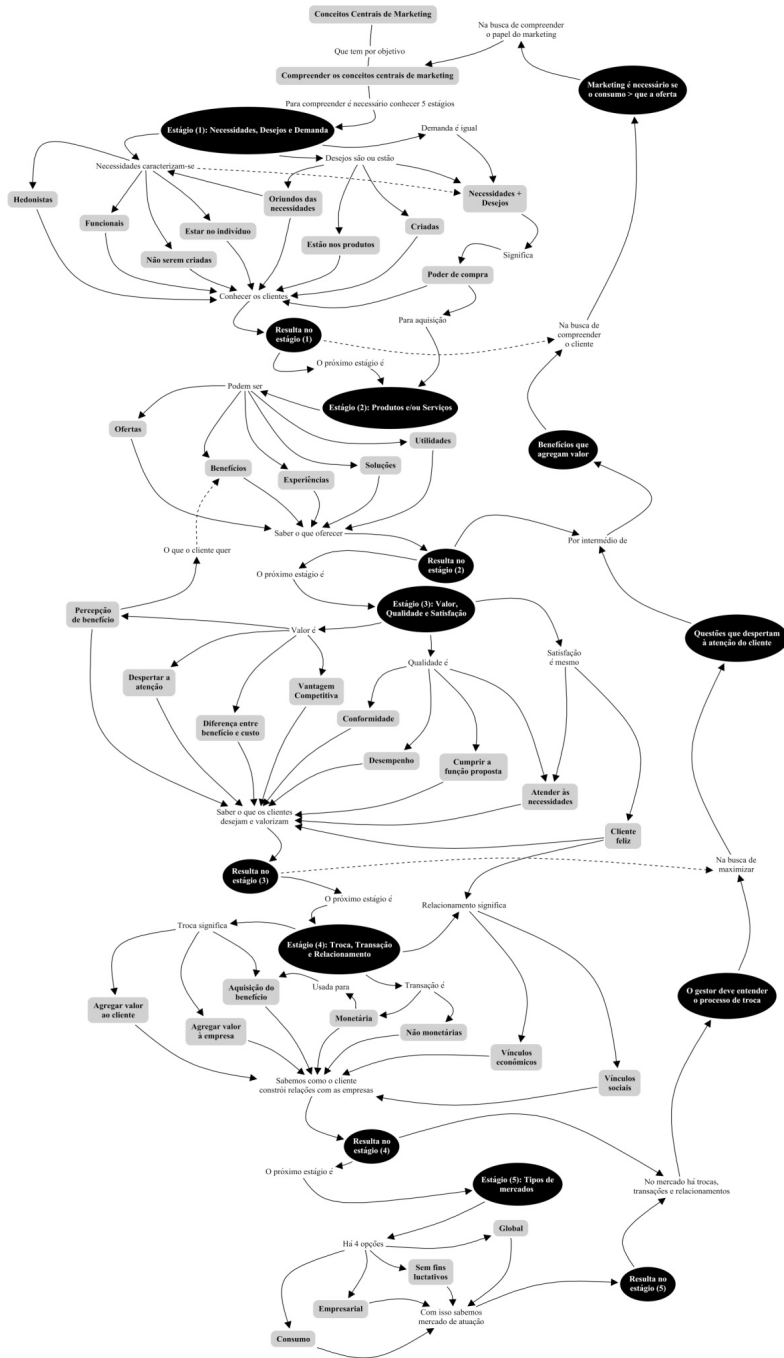
Observa-se que os mapas mentais são, aparentemente, semelhantes aos mapas conceituais, mas, possuem certas diferenças. É possível afirmar que os mapas mentais são voltados para a gestão de informações, de conhecimento e de capital intelectual; para a compreensão e solução de problemas; na memorização e aprendizado; na criação de manuais, livros e palestras; como ferramenta de *brainstorming* – tempestade de ideias –; e no auxílio da gestão estratégica de uma organização e ou negócio. Os desenhos feitos em um mapa mental partem de um único centro, com base no qual são irradiadas as informações relacionadas. O sistema de diagrama dos mapas mentais funciona como uma representação gráfica de como as ideias se organizam em torno de um determinado foco. O mapa conceitual também é uma representação gráfica, contudo, 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 por meio de frases de ligação nos arcos que unem os conceitos. As frases de ligação têm funções estruturantes e exercem papel fundamental na representação de uma relação entre dois conceitos. Dá-se o nome de proposição as frases de ligação que conectam os conceitos. As proposições são uma característica particular dos mapas conceituais se comparados aos mapas mentais (BUZAN, 2005; NOVAK; CAÑAS, 2010). Tendo em vista uma melhor compreensão das semelhanças e distinções, foram elaborados dois mapas, Figuras 1 e 2, utilizando o mesmo tema: conceitos de marketing. Buscou-se esclarecer a maneira como seriam organizados os conceitos nas perspectivas dos mapas conceitual e mental.

Figura 1 Exemplo de mapa mental



Observa-se pelas Figuras 1 e 2 que tanto o mapa mental quanto o mapa conceitual podem ser classificadas como ferramentas gráficas organizadoras. Contudo, o mapa conceitual tem um recurso adicional, que é o de construir uma linha lógica do entendimento de um determinado conteúdo. Tanto uma quanto a outra têm usos, funcionalidades e oportunidades como estratégias de aprendizagem em sala de aula. Há diversas aplicabilidades, por exemplo, em cursos relacionados às Ciências Sociais, Ciências Sociais Aplicadas e Humanas. No curso de Administração da IES da RMSB no qual este autor vem desenvolvendo suas atividades docentes, o mapa conceitual é aplicado às aulas juntamente com outras estratégias, tais como: (a) análise de um caso empresarial em revistas de negócios ou periódicos: o qual é solicitado que os alunos representem o entendimento mediante mapa conceitual; (b) solução problema: o qual é proposto ao aluno um problema empresarial e os estudantes devem representar as soluções por intermédio de mapas; (c) e projeto integrador: os estudantes são divididos em grupos para a elaboração de um trabalho que integre todas as disciplinas ministradas no semestre, que, por sua vez, é coordenado pelo docente da disciplina integradora do semestre; os trabalhos são concebidos e representados por meio de um mapa conceitual impresso em painéis que são afixados em sala de aula e, na sequência, apresentados oralmente com as devidas explicações pelos integrantes dos grupos. Este trabalho possibilita aos professores avaliarem as competências dos alunos, tais como: visão de negócios, comunicação, raciocínio lógico, etc. Em cada semestre há um rol de competências que são analisadas e avaliadas. O objetivo do uso do mapa conceitual no curso de Administração na IES é o de formar um indivíduo e profissional que compreenda a essência dos conceitos de administração e que seja hábil ao criticar determinados conteúdos. Os mapas conceituais permitem, simultaneamente, a visão do geral e do específico com relação aos conteúdos ministrados no curso.

Figura 2 Exemplo de mapa conceitual



MAPAS CONCEITUAIS: MODELOS ALTERNATIVOS DE AVALIAÇÃO

Um dos maiores desafios do mapa conceitual é o processo de avaliação, devido ao fato de o mapa ser elaborado com base na percepção de aprendizagem de cada indivíduo. Em outras palavras, não há mapas 100% incorretos. Entretanto, há alguns modelos que utilizam escalas de avaliação, por exemplo: 0 – 3; e há outros que avaliam por meio de escalas: excelente (ou exemplar), bom, aceitável e inaceitável. Constata-se pelos autores dos modelos, apresentados a seguir, que os valores numéricos a cada critério-chave de pontuação e aos níveis de escalas são todos arbitrários. Logo, apesar de existir uma aparente arbitrariedade (e subjetividade nas avaliações) dos mapas conceituais. Dos estudos que foram pesquisados, Aquino e Chiaro (2014), Araújo *et al.* (2007) e Correia, Silva e Romano Jr. (2010) utilizaram em seus estudos o modelo de Novak e Gowin (1984). No curso de Administração da IES da qual este pesquisador atua profissionalmente adaptou os modelos de Cronin, Dekker e Dunn (1982) e Novak e Gowin (1984) em um modelo para a IES; por ter critérios que abordam aspectos dos mapas conceituais que o coordenador e os professores do curso julgaram ser mais apropriadas. Como forma de disponibilizar uma variedade de opções de avaliação, serão apresentados a seguir sete alternativas de modelos por meio de sete Quadros para se avaliar um mapa conceitual. Não se entrará nos méritos de qual é o melhor ou pior modelo, mas com o objetivo de apresentar os parâmetros de referência de avaliação.

Quadro 1 Modelo de Novak e Gowin

Critério	Descrição
Proposições	É a relação entre dois conceitos indicados por uma linha de conexão e palavra(s) de ligação. É uma relação válida? Para cada proposição significativa apresentada atribui-se 1.0 ponto.
Hierarquia	O mapa mostra hierarquia entre os conteúdos? Cada conceito mais específico é subordinado a uma mais geral (acima) no contexto do conteúdo do mapa? 5.0 pontos para cada nível válido da hierarquia.

Critério	Descrição
Ligação Cruzada	O mapa mostra conexões significativas entre um segmento da hierarquia de conceitos com outro segmento? Assinalar 10.0 pontos para cada ligação cruzada que é tanto válida quanto significante e 2.0 pontos para cada ligação cruzada válida; mas que não aponta uma síntese entre os conjuntos de conceitos ou proposições relacionadas. Se houver ligações cruzadas originais e criativas, o professor pode atribuir pontuações extras.
Exemplos	Eventos científicos ou objetos que são instâncias válidas daquelas designadas por um rótulo de conceito pode ser atribuído 1.0 ponto por cada exemplo.

Fonte: Novak e Gowin (1984).

Quadro 2 Modelo de Bartels

Crítérios	Descrições
Conceito e Terminologia	Demonstrar a compreensão dos conceitos e princípios fundamentais e utilizar a terminologia apropriada (3.0 pontos);
	Cometer alguns erros na terminologia e demonstrar alguns equívocos de conceitos (2.0 pontos);
	Cometer muitos erros na terminologia e demonstrar ausência de compreensão de muitos conceitos (1.0 ponto);
	Demonstrar nenhuma compreensão de conceitos e princípios fundamentais (0.0 ponto).
Conhecimento e Relação entre os Conceitos	Identificar todos os conceitos relevantes e demonstrar a compreensão das relações entre eles (3.0 pontos);
	Identificar conceitos importantes, mas realizar algumas conexões incorretas (2.0 pontos);
	Efetuar muitas conexões incorretas (1.0 ponto);
	Não utilizar quaisquer conceitos e conexões inadequadas (0.0 ponto).
Capacidade de se Comunicar por meio dos Mapas Conceituais	Construir um mapa conceitual adequado e complete e incluir exemplos; colocar conceitos em uma hierarquia adequada que ligam palavras em todas as conexões (3.0 pontos);
	Colocar quase todos os conceitos em uma hierarquia adequada e atribuir palavras para a maioria das conexões (2.0 pontos);
	Colocar apenas alguns conceitos em uma hierarquia adequada ou utilizar algumas palavras nas conexões; e produzir um mapa conceitual difícil de interpretar (1.0 ponto);
	Produzir um produto final que não é um mapa conceitual (0.0 ponto).

Fonte: Bartels (1995).

Quadro 3 Modelo de Cronin, Dekker and Dunn

Critérios	Descrições
Conceitos	Conceitos são objetos, eventos, situações ou propriedades das coisas que são designados por um rótulo ou símbolo. Pontuação de 1.0 ponto para cada conceito que está conectado a pelo menos outro conceito por uma proposição;
Agrupamento	Agrupamento são as maneiras que os conceitos podem ser ligados. Há três tipos de agrupamentos: (a) agrupamento de ponto: uma série de conceitos únicos que emanam de um conceito (1.0 ponto para grupo de conceito); (b) agrupamento aberto: três ou mais conceitos que estão ligados em uma única cadeia (2.0 pontos para cada conceito no grupo); (c) agrupamento fechado: conceitos que formam um sistema fechado (loop) (3.0 pontos para cada conceito no grupo).
Hierarquia	Conceitos sobre o mapa podem ser representados como uma estrutura hierárquica em que os conceitos mais gerais, são mais inclusivos no topo do mapa; os conceitos mais específicos e exclusivos estão na extremidade inferior do mapa. Hierarquia de conceitos baseia-se na medida em que os conceitos estão presentes em níveis atribuídos (como designado pelo instrutor). 4.0 pontos são dados para cada conceito corretamente atribuído a um nível; 2.0 pontos para cada conceito do nível 1 – removido de um nível atribuído; e nenhuma pontuação para conceitos que estão no nível dois ou mais níveis removidos de um nível assinalado.
Ramificações	Ramificações de conceitos se referem ao nível de diferenciação entre conceitos, na medida em que os conceitos mais específicos estão conectados aos conceitos mais gerais. 1.0 ponto para cada ponto de ramificação que tem ao menos duas linhas de instruções.
Proposição	Relações entre conceitos são representados por palavras de que conectam dois os mais conceitos: (a) proposição simples é uma palavra ou uma frase (1.0 ponto para cada palavra ou frase; e 0.5 ponto para uso repetido de proposições simples); (b) proposição científica é uma frase ou sentença que é composta por palavras técnicas e/ou científicas (2.0 pontos para cada proposição; e 1.0 ponto para uso repetido de proposições técnicas e/ou científicas).

Fonte: Cronin, Dekker and Dunn (1982).

Quadro 4 Modelo da Universidade de Minnesota

Critério	Excelente	Bom	Adequado	Marginal	Inadequado
Estrutura	Estrutura não linear que prove uma imagem muito completa das ideias.	Estrutura não linear com uma imagem complete das ideias.	Estrutura linear que prove uma imagem das ideias.	Estrutura não linear que mostra algumas relações entre ideias.	Estrutura inapropriada.
Relação	Importância relativa de ideias é indicada e há relações simples e complexas que foram eficazmente mapeadas.	Importância relativa de ideias é indicada e relações foram eficazmente mapeadas.	Importância relativa de ideias é indicada e relações são mapeadas.	Importância é evidente, mas não é muito distintiva e as relações são claras, mas há lacunas.	Não há diferenciação entre ideias e não se evidencia relações significativas.
Exploratória	Mapa demonstra pensamento complexo e a relação significativa entre ideias, temas e conceitos.	Mapa demonstra pensamento eficaz e há relação significativa entre ideias, temas e conceitos.	Mapa demonstra pensamento definitivo e tem relações entre ideias, temas e conceitos.	Mapa demonstra algum pensamento sobre relações entre ideias, temas e conceitos.	Processo de pensamento não é claro.
Comunicação	Informação está presente e permite alto nível de compreensão.	Informação está presente e permite bom nível de compreensão.	Informação está presente e permite um nível básico de compreensão.	Informação está presente e há alguma compreensão.	Informação não está clara, muito difícil a compreensão.

Fonte: University of Minnesota Digital Media Center (2004).

Quadro 5 Modelo de McMurray

Critério	Exemplar	Bom	Aceitáveis	Inaceitáveis
Amplitude	Mapa inclui os conceitos mais importantes e os descreve em múltiplos níveis.	Mapa inclui os conceitos mais importantes e os descreve em um número limitado de níveis.	Conceitos mais importantes são perdidos e/ou esquecidos e os descreve e em apenas um nível.	Mapa inclui poucos conceitos importantes.
Conectividade	Todos os conceitos interligados com vários outros.	A maioria dos conceitos interligados com outros.	Vários conceitos ligados a outros conceitos.	Alguns conceitos ligados a outros conceitos.
Uso de Ligações Descritivas	Ligações sucintas e precisas descrevem todos os relacionamentos.	As ligações são descritivas e válidas para a maioria dos relacionamentos.	Algumas ligações são pouco claras, vagas; com relacionamentos inválidos.	As ligações são vagas e mostram relacionamentos inconsistentes.
Eficiência das Ligações	Cada tipo de ligação é distinto de todas outras, descreve claramente o relacionamento.	A maioria das ligações é distinta das outras; discriminam conceitos; demonstra uma variedade de relacionamentos usados de maneira consistente.	Muitas ligações são sinônimas; não discriminam os conceitos corretamente; não mostram uma variedade de relações; usado de forma inconsistente.	A maioria das ligações é sinônima ou descreve vagamente as relações e não são distintas de outras ligações.
Layout	Mapa está presente em uma única página, possui várias hierarquias claras, é bem definido e fornece um número suficiente de exemplos relevantes com muitas ligações.	Mapa está em uma única página, tem várias hierarquias claras, é bem definido e fornece um número suficiente de exemplos com algumas ligações.	Mapa não está em uma única página, tem hierarquias pouco claras, é mal definido e fornece alguns exemplos relevantes com algumas ligações.	Mapa não está em uma única página, é confuso para sem uma hierarquia organizada.
Desenvolvimento ao Longo do Tempo	Mapa final apresenta uma progressão cognitiva considerável desde o início do mapa e demonstra uma grande profundidade de compreensão do assunto.	Mapa final apresenta alguma progressão cognitiva desde o início do mapa e demonstra profundidade de compreensão do assunto.	Mapa final apresenta uma progressão cognitiva mínima desde o início do mapa e um pouco de profundidade de compreensão do assunto.	Mapa final não apresenta nenhuma progressão cognitiva desde o início do mapa e não demonstra profundidade acerca do assunto.

Fonte: McMurray (2014).

Quadro 6 Modelo de Mueller

Critério	Descrição
Legível	Fácil de ler e livre de erros de ortografia. Não (0.0 – 1.0 ponto); sim (2.0 pontos);
Preciso	Conceitos usados com precisão. Muitas imprecisões (0.0 – 2.0 pontos); poucos imprecisões (3.0 – 4.0 pontos); e não há imprecisões (5.0 pontos).
Completo	Número suficiente de conceitos e relações relevantes. Uso limitado de conceitos e relacionamentos (0.0 – 2.0 pontos). Alguns usos de conceitos e relacionamentos (3.0 – 4.0 pontos); número suficiente de conceitos e relações (5.0 pontos).
Sofisticado	Encontrar conexões significativas entre conceitos relevantes. Pouca ou nenhuma (0.0 – 1.0 ponto); poucas conexões significativas realizadas (2.0 – 4.0 pontos); algumas conexões significativas realizadas (5.0 – 7.0 pontos); conhecimentos significativos e originais demonstrados (8.0 pontos).

Fonte: Mueller (2014).

Quadro 7 Modelo da NCSEC

Critério	Exemplar	Excede Padrões	Adequado aos Padrões	Abaixo dos Padrões
Estrutura	Bem organizado; Formato lógico Contém conceitos centrais; Contém um número apropriado de conceitos; Mapa é em "formato de árvore". Segue o padrão dos mapas convencionais.	Cuidadosamente organizado; Fácil de compreender; Contém a maioria dos conceitos centrais; Contém um número adequado de conceitos; Segue o padrão dos mapas convencionais.	Organizado; Coerente; Contém somente alguns dos conceitos principais.	Confuso.
Conteúdo	Ligações entre as palavras demonstram entendimento conceitual superior; Ligações são precisamente "rotuladas".	Ligações entre as palavras são fáceis de compreender, mas as ideias não estão claras. Ligações não estão precisamente "rotuladas".	Ligações entre as palavras são claras, mas apresentam "falhas" lógicas. Ligações não são rotuladas.	Difícil compreender; Não há ligações.
Cooperação da Equipe	Extremamente bem trabalhada com a participação da equipe em todas as etapas; Foram respeitadas e complementadas as ideias dos membros das equipes.	Muito bem trabalhada com a participação da equipe em algumas etapas; Trabalhou em equipe para obter complementações de ideias.	Tentativa de trabalhar em equipe; Há ideias que não foram contempladas por outros da equipe.	Pouco e nenhum trabalho em equipe.

Fonte: National Computation Science Education Consortium (2000).

Há de se destacar que os critérios para se pontuar os mapas conceituais geralmente combinam a validade do conteúdo e a exatidão do qual é exposto no mapa. Contudo, o mapa é medido baseado na contagem dos vários componentes nele inseridos, onde cada modelo avalia aspectos distintos. Os mapas conceituais são geralmente classificados e/ou avaliados por meio de rubricas – registros, anotações, apontamentos e indicação dos conceitos gerais do mapa a ser desenhado. Portanto, quanto mais elementos do modelo (escolhido pela IES) foi encontrado no mapa conceitual, mais completo será o mapa. Cabe lembrar que não há um mapa conceitual correto e incorreto; entretanto, é possível identificar aquele que está mais completo. Contudo, este pesquisador e colegas docentes da IES, onde foi implantado o mapa conceitual, vêm estudando a possibilidade de usar não somente o modelo que foi adaptado de Cronin, Dekker e Dunn (1982) e Novak e Gowin (1984), como também definir uma alternativa para avaliar os mapas continuamente. Ou seja, dos primeiros aos últimos mapas que foram elaborados pelos estudantes para determinar seus aprendizados.

Todos os modelos exploram a avaliação da aprendizagem como um processo educacional. Os modelos trazem diagnósticos da incorporação dos mapas conceituais no ambiente de sala de aula como estratégia de aprendizagem que prevê aberturas para as incertezas, pois permitem explicitação das idiosincrasias presentes na estrutura cognitiva dos alunos. Portanto, essa característica se opõe ao determinismo presente nas avaliações de múltipla escolha ou questões dissertativas que apresentam uma resposta certa. Se por um lado há o desafio em lidar com a incerteza e a subjetividade, por outro, surgem oportunidades para diálogos e interações entre estudantes e professor. É como se os alunos fossem incluídos no processo de avaliação dos mapas conceituais. Isso rompe um dos paradigmas vigentes na maioria das salas de aula, onde somente o professor tem direito de julgar no processo avaliativo da produção intelectual dos estudantes. De acordo com Aguiar (2012), o mapa conceitual abre uma possibilidade de estudantes e professor dialogarem para a construção de conhecimentos com base nos conteúdos ministrados em sala de aula. De certo modo, a estratégia de aprendizagem mediante mapa conceitual traz à tona alguns questionamentos: (a) um

dos problemas apontados por pedagogos e por demais docentes acerca da dificuldade de interpretação de conteúdos podem ser resolvidos pelo mapa conceitual? (b) o professor está preparado para lidar com tal dinâmica em sala de aula? (c) será que a proposta de mapa conceitual pode ser adequada para qualquer disciplina? Tais questões podem ser esclarecidas com base em pesquisas empíricas futuras.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Segundo Lima (2004), a percepção, o raciocínio, a aprendizagem, a linguagem, a comunicação, a organização conceitual e a ação finalizada fazem parte das ciências cognitivas. O mapa conceitual é uma ferramenta eficaz que pode ser adotada para desenvolver estudos dentro das ciências cognitivas. A representação do conhecimento, sob a forma de mapas conceituais, é uma alternativa de estruturar a informação, pois procuram refletir a organização da estrutura cognitiva de uma pessoa sobre certo assunto. Assim sendo, essas estruturas do conhecimento são representações da organização e ideias na memória semântica. Cada estrutura de conhecimento existe como objeto, ideia ou evento e como um grupo de atributos o qual é ligado à outra estrutura do conhecimento. À medida que o indivíduo aprende, aprende novas estruturas e ligações, adicionando informações às estruturas existentes, ou alterando essas estruturas por meio do processo de reestruturação. Nesse caso, o conhecimento reside na memória semântica define como uma rede de conceitos inter-relacionados.

Não restam dúvidas de que os mapas conceituais podem ser: (a) eficazes na identificação de ideias válidas e inválidas; (b) compreendidos como o conhecimento em construção, devido ao fato de se enquadrarem em uma perspectiva construtivista-interacionista social; (c) instrumentos para organizar sequencialmente os conteúdos usando ideias de diferenciação progressiva – que tratam daquelas inclusivas – e reconciliação integrativa – delinear similaridades e diferenças entre as ideias selecionadas; (d) conceitos e encadeamentos que devem ser explicados por quem os faz, porque é o autor externalizando significados; (e) instrumentos flexíveis que podem ser utilizados em diversas situações e finalidades; (f) eficazes para se focalizar o conteúdo que se espera que seja aprendido; (g) aplicados aos estudantes que já possuem certa familiaridade com o conteúdo, porque assim, eles conseguirão realizar a integração, reconciliação e diferenciação de significados; (h) dinâmicos, uma vez que reflete a compreensão de quem o faz no momento em que faz. Portanto, enquanto o mapa conceitual trabalha várias ideias progressivas para se chegar a um conceito, o mapa mental percorre vários caminhos direcionados por uma ideia.

Indiferentemente dos sete modelos de avaliação de mapas conceituais que os profissionais da educação optem por utilizar, cabe dizer que eles devem ser utilizados para ajudar os estudantes a aperfeiçoarem seus mapas e, conseqüentemente, os seus conhecimentos referentes a um dado tema. Este *paper* não se comprometeu em apontar qual é o melhor e o pior modelo – uma vez que não foram realizados estudos empíricos para tal conclusão –, mas sim, de apresentar os parâmetros de referência utilizados para avaliar os mapas conceituais. Foi possível observar que há modelos mais abrangentes; mais completos; com melhores escalas – e/ou categorias de avaliação; e alguns, ainda, que contêm parâmetros dentro dos modelos que são, até certo ponto, redundantes. Entretanto, de uma maneira geral, se pôde notar que todos os modelos consideram alguns parâmetros comuns para a avaliação, como: a organização progressiva dos conceitos, a rede de relação conceitual e/ou de ideias construída; as palavras e/ou frases que irão concatenar os conceitos no cognitivo; os aspectos visuais do mapa, que se referem à maneira como o estudante se comunica; e o quão o mapa pode ser claro, conciso e explicar descritivamente as características que rodeiam o tema. Mas, por mais que estejam disponíveis os modelos de avaliação acima, nada impede que um profissional da área de educação elabore o seu próprio constructo e/ou modelo de avaliação, porque a sua natureza idiossincrática permite que se abram possibilidades para que a sua avaliação também o seja; isto é, partirá das expectativas de aprendizagem que este profissional tem de seus estudantes.

Em Cañas e Novak (2005) é possível observar que uma avaliação de mapas conceituais não pode ser realizada usando tão somente alguns dos parâmetros acima de maneira pontual, mas sim, contínua. O ideal, nas suas visões é fazer com que esta avaliação seja um processo construtivo, que encoraje no estudante o desejo e a vontade de evoluir na organização de seus mapas. No caso, para que uma avaliação seja mais fidedigna, seria recomendável que se observasse uma série de mapas conceituais elaborados pelos estudantes em períodos distintos para que se possa afirmar se o estudante está evoluindo ou não na organização dos mapas. Se no primeiro mapa conceitual solicitado ao estudante, perceber que a organização não

está adequada e, em um quinto mapa conceitual, solicitado um ou dois meses depois deste primeiro, se detectar evoluções, o recomendável seria avaliar e considerar esse progresso. Por que tal critério? Porque muitas razões podem conduzir a um mapa conceitual inadequado: conhecimento incipiente do conteúdo da disciplina que solicitou o mapa, conhecimento incipiente da ferramenta mapa conceitual, baixo nível de maturidade para total entendimento da hierarquia e organização do conteúdo da disciplina, dificuldade em concatenar e sintetizar as ideias centrais do conteúdo, etc. Tais questões, se consideradas inicialmente e se no transcorrer do processo de aprendizagem notar-se evoluções, esta avaliação deve ser considerada. Por essas e outras razões, qualquer um dos modelos acima propostos pode ser utilizado, porém, realizados continuamente, em cada mapa conceitual concebido pelo estudante tendo em vista o progresso e não uma avaliação meramente pontual.

Convém salientar que os modelos de avaliação não precisam ser aplicados da maneira como foram expostos neste ensaio. É possível que um professor ou uma instituição possa adaptar, ou até mesmo, conceber o seu próprio constructo, como vem sendo realizado no curso de graduação em Administração de uma IES localizada na RMSB, que adaptou um modelo com base nos modelos de Novak e Gowin (1984) e Cronin, Dekker and Dunn (1982). Este pesquisador - juntamente com outros colegas - vem estudando e trabalhando a possibilidade de um estudo empírico acerca da aplicabilidade do mapa conceitual na IES para o ano de 2016. Pelo fato da estratégia de mapa conceitual ser algo ainda recente na instituição, este pesquisador tomou a decisão de aguardar uma maturidade da técnica para poder apresentar resultados mais significativos acerca da aplicabilidade do mapa conceitual no curso de Administração. Como recomendação para futuros estudos acerca do mapa conceitual, se sugere que sejam realizadas pesquisas empíricas acerca da sua aplicação e do processo de avaliação em IES de modo a testar os modelos apresentados neste ensaio teórico, para se conhecer, de fato, qual(is) é(são) o(s) constructo(s) mais apropriado(s) para avaliar os mapas conceituais elaborados por estudantes. Se o foco em educação é aprender e inovar, como sugeriu o CMC 2014, surge aqui uma excelente possibilidade.

REFERÊNCIAS

- AGUIAR, J. G. *Desenvolvimento e validação de um questionário para avaliar o nível de conhecimento dos alunos sobre mapas conceituais*. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências), Universidade de São Paulo (USP), São Paulo, 2012.
- AQUINO, K. A. S.; CHIARO, S. Análise da construção de conhecimento de cinética química a partir de mapas conceituais. In: *Sixth International Conference on Concept Mapping*, Santos, SP, 2014.
- ARAÚJO, N. R. S.; BUENO, E. A. S.; ALMEIDA, F. A. S.; BORSATO, D. Mapas conceituais como estratégia de avaliação. *Semina: Ciências Exatas e Tecnológicas*, v. 28, n. 1, p. 47-54, 2007.
- AUSUBEL, D. P. *Aquisição e retenção de conhecimentos: uma perspectiva cognitiva*. Lisboa: Paralelo, 2000.
- BARTELS, B. H. Promoting mathematics connections with concept mapping. *Mathematics Teaching in the Middle School*, v. 1, n. 7, p. 542-549, 1995.
- BUZAN, T. BUZAN B. *The mind map book: how to use radiante thinking to maximize your brain's untapped potential*. New York: Plume, 1993.
- BUZAN, T. *Mapas mentais e sua elaboração*. São Paulo: Cutrix, 2005.
- CAÑAS, A. J.; NOVAK, J. D. A concept map-centered learning environment. *Paper presented at the Symposium at the 11th Biennial Conference of the European Association for Research in Learning and Instruction (EARLI)*, Cyprus, 2005.
- CORREIA, P. R. M.; SILVA, A. C.; ROMANO JR., J. G. Mapas conceituais como ferramenta de avaliação na sala de aula. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, v. 32, n. 4, p.4402-1 – 4402-8, 2010.
- CRONIN, P. J.; DEKKER, J.; DUNN, J. G. A procedure for using and evaluating concept maps. *Research in Science Education*, v. 12, n. 1, p.17-24, 1982
- DIAS, R. Mapas conceituais mediados pelo computador: uma estratégia para aumentar o nível de compreensão escrita em inglês para fins específicos. *Revista Brasileira de Linguística Aplicada*, v. 11, n. 4, p. 895-911. 2011.
- FODOR, J. A. *Conceptos: donde la ciencia cognitiva se equivocó*. Barcelona: Gedisa, 1999.
- FREIRE, P. *Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa*. São Paulo: Paz e terra, 1996.
- LEITE, I. S.; LOURENÇO, A. B.; HERNANDES, A. C. O uso de mapas conceituais para avaliar a mudança conceitual de alunos do ensino médio sobre o tema corrente elétrica: um estudo de caso. *Lat. Am. J. Phys. Educ*, v. 5, n. 3, p. 570-586, 2011.
- LIMA, G. A. B. Mapa conceitual como ferramenta para organização do conhecimento em sistema de hipertextos e seus aspectos cognitivos. *Perspectiva Ciência da Informação*, v. 9, n. 2, p. 134-145, 2004.

- MCMURRAY, J. *Rubric for assessing concept maps*. University of Waterloo, California. Disponível em: <<https://uwaterloo.ca/centre-for-teaching-excellence/teaching-resources/teaching-tips/assessing-student-work/grading-and-feedback/rubric-assessing-concept-maps>> Acesso em: 02/05/2014.
- MOREIRA, A. M. A teoria dos campos conceituais de Vergnaud, o Ensino de ciências e a pesquisa nesta área. *Investigações em Ensino de Ciência*, v. 7, n. 1, 7-29, 2002.
- MOREIRA, M. A. *Mapas conceituais e aprendizagem significativa*. São Paulo: Centauro, 2010.
- MOREIRA, M. A. *Aprendizagem significativa: a teoria e textos complementares*. São Paulo: Livraria Editora da Física, 2011.
- MUELLER, J. *Concept map*. Disponível em: <<http://jonathan.mueller.faculty.noctrl.edu/240/conceptmaprubric.htm>> Acesso em: 02/05/2014.
- NATIONAL COMPUTATION SCIENCE EDUCATION CONSORTIUM Louisiana Team 11 in 2000. *Concept map*. Disponível em: <<http://www.ncsec.org/team11/RubricConceptMap.doc>> Acesso em: 02/05/2014.
- Novak, J. D.; Cañas, A. J. A teoria subjacente aos mapas conceituais e como elaborá-los e usá-los. *Práxis Educativa*, v. 5, n. 1, p. 9-29, 2010.
- NOVAK, J. D.; CAÑAS, A. J. Theoretical origins of concept maps, how to construct them, and uses in education. *Reflecting Education*, v. 3, n 1, p. 29-42, 2007.
- Novak, J. D.; Gowin, D. B. *Learning how to learn*. New York: Cambridge University Press, 1984.
- OLIVEIRA, M. M.; FROTA, P. R. O. Mapas conceituais como estratégias para o ensino de educação ambiental. *Atos de Pesquisa em Educação*, Universidade Regional de Blumenau, v. 7, n. 1, p. 228-241, 2012.
- ONTORIA, A.; LUQUE, A.; GÓMEZ, J. P. R. *Aprender com mapas conceituais: uma estratégia para pensar e estudar*. São Paulo: Madras, 2006.
- UNIVERSITY OF MINNESOTA DIGITAL MEDIA CENTER. *Concept map*. Disponível em: <<http://dmc.umn.edu/activities/mindmap/assessment.pdf>> Acesso em: 02/05/2014.
- VERGNAUD. G. La théorie des champs conceptuels. *Recherches en Didactique des Mathématiques*, v. 10, n. 23, p. 133-170, 1990.
- VILLALON, J.; CALVO, R. A. Concept maps as cognitive visualizations of writing assignment. *Educational Technology & Society*, v. 14, n. 3, p. 16-27, 2011.

DADOS DOS AUTORES

EDSON COUTINHO DA SILVA* *dr.edson.coutinho@gmail.com*

Doutor em Ciências Sociais | Saúde Coletiva pela PUC-SP | UNIFESP

Instituição de vinculação: Centro Universitário da FEI

São Bernardo do Campo/SP – Brasil

Áreas de interesse em pesquisa: *Marketing*, Administração Pública, Estratégia Empresarial, Gestão de Projetos e Educação.

* *Rua Humberto de Alencar Castelo Branco, 3792*

Assunção São Bernardo do Campo/SP 09850-901