



Mapas mentais no estudo de interconexão de redes de computadores

Marco Antonio Gomes Teixeira da Silva*
Suzana da Hora Macedo**

As ferramentas tecnológicas potencializam o processo de ensino-aprendizagem. Uma grande oportunidade de emprego das ferramentas baseadas em tecnologia é a possibilidade de descrever e enriquecer as informações, com imagens e definições que agregam novos dados a partir daqueles já conhecidos, principalmente quando as ferramentas permitem inserir novos conceitos, vincular com imagens e gerar diagramas. Mesmo com esse tipo de recurso tecnológico, alguns conceitos, dentre os quais se cita a tecnologia de acesso à rede, por exemplo, são difíceis de contextualizar. Pode-se afirmar que o estudo do ambiente de redes sempre traz novos conceitos complexos e não tangíveis e, na maioria das vezes, são de ordem hierárquica em relação a outros conceitos.

Uma concepção que possui maior grau de dificuldade para o estudante, é em relação aos dados abstratos. Para explicar os modelos de transmissão de dados por uma rede de computadores, concretiza-se sempre um nível de informação maior, geralmente complexa, apesar de se basear no mesmo modelo adotado desde sua concepção.

A possibilidade de transmitir informação por meio de ferramentas que favoreçam a visualização, transpassando os limites dos “dados brutos”, e contribuam para a tradução de conceitos abstratos, gerando vínculos com informações existentes, permite conceber informações mais fidedignas aos atributos de dados não tangíveis ou interação destes com outros dados. Em geral esse processo é por vezes repetitivo e desagradável e o aprendiz

* MBA em Análise de Sistemas e Telecomunicações, Escola Superior Aberta do Brasil

** Doutorado em Informática na Educação, UFRGS

não consegue relacionar a suíte de protocolos da Internet com o modelo de referência proposto para a engenharia, que é o pior caso quando o aluno estuda um modelo didático que difere do modelo aplicado na Internet e do modelo proposto pela engenharia.

No caso específico da disciplina de Redes de Computadores, que se baseia em conceitos abstratos, em que dados convertem-se em sinais elétricos e vice-versa, apesar de ser um assunto totalmente tecnológico, não existem ferramentas para aprendizagem significativa. Existem sim, várias ferramentas demonstrativas da formulação da tecnologia, suas funções e organizações.

APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA

A Aprendizagem Significativa tem como base as estruturas do conhecimento preexistente do aprendiz e a relação que este possa criar com novos conceitos adquiridos. Moreira [2006, p. 13] concorda com esse pensamento transcrevendo o texto de Ausubel no qual a ideia central da teoria resume-se no princípio de “que o fator isolado mais importante que influencia a aprendizagem é aquilo que o aprendiz já sabe”.

Pelizzari et al. [2002] também citam os preceitos ausubelianos e afirmam que quando o estudante não consegue ligar o conteúdo a algo já conhecido, o mesmo não possui interação relevante na estrutura cognitiva.

Para Moreira [2006], detectar o aprendizado preexistente é uma tarefa difícil e complicada. A teoria ausubeliana refere-se a uma estrutura cognitiva significativa, na qual “aquilo que o aprendiz já sabe” não é simplesmente um pré-requisito, e sim é a base da estrutura relevante do aprendiz para agregar novas informações. Essas afirmações indicam que se deve, inicialmente, entender que o indivíduo traz consigo informações, para posteriores construções de novas estruturas cognitivas. Na concepção ausubeliana, a ancoragem em conceitos e subsunçores relevantes já existentes é o aprendizado incorporado à estrutura cognitiva.

A aprendizagem por descoberta é um processo que define a formulação de novos dados para criação de subsunçores, que ideologicamente “ficam soltos” na estrutura cognitiva. Logo, esse processo geralmente é aplicado nos ambientes educacionais, por procedimentos mecânicos, sendo por vezes complexos e repetitivos.

Moreira [2006, p. 18] define que a aprendizagem receptiva, aquela que é passada pelo “método expositivo”, não é uma forma descartada, mesmo porque essa aprendizagem criará as novas estruturas que são conceitualmente passadas em salas e laboratórios. Moreira [2006, p. 18-19] também afirma que a aprendizagem receptiva que constrói novos subsunçores é mais complexa e difícil de ser alcançada do que a aprendizagem significativa, a qual o autor afirma que seria uma “aprendizagem de níveis mais maduros”, portanto mais fácil de ser penetrada.

O processo de aprendizagem, por meio de metodologias construtivistas, possui diversas vertentes e todas concordam que, seja qual for o processo, a metodologia na qual o aprendiz relaciona a informação que lhe é apresentada com seu conhecimento prévio sobre esse tema é a forma mais acertada para o processo de ensino-aprendizagem [TAVARES, 2007].

Moreira [2006, p. 22] cita que os subsunçores são adquiridos por formação de conceitos, e estes criam condições para receber novos conceitos, de um mesmo assunto. Assim, esse conceito passa a predominar com o passar do tempo e vai agregando novas informações, pensamento confirmado pelo autor, citando Ausubel como fonte de argumentação.

Quanto à questão de ancorar novas informações com base no conhecimento prévio, pode-se afirmar que é uma atividade totalmente facilitada pelo exposto por Moreira [2006]. No entanto, resta ainda a questão da inserção de novos conceitos. Para tal, Moreira [2006, p. 22] comenta que se pode apoiar na aprendizagem mecânica para introdução de uma nova área de conhecimento. Citando o estudo do professor Joseph Donald Novack apud Moreira [2006] afirma que esses novos conhecimentos mecânicos servirão de ancoramento aos novos conceitos que ficarão cada vez mais elaborados, o que também não contradiz Ausubel, pois estariam assim apoiados no uso de organizadores prévios, funcionando como ponte cognitiva [MOREIRA, 2006, p. 23]. Baseando-se nesse pensamento, quanto aos conceitos preexistentes, pode-se também afirmar que angariando algum conhecimento prévio de senso comum pode-se identificar as lacunas e, a partir desse ponto, construir os novos subsunçores. Porém, ainda assim, quando a agregação de novos conceitos for totalmente incomum, deve-se observar o aprendizado mecânico para formulação de uma nova base de conhecimento. Ressalta-se que, segundo

Moreira [2006, p. 170], identificar os conhecimentos preexistentes não significa aplicar testes pedagógicos tradicionais, os quais o autor denomina “burocracia pedagógica”, mas tentar identificar a estrutura cognitiva do aprendiz. Moreira [2006, p. 171] afirma também que tal procedimento é difícil e faz com que o mediador do processo “perca tempo”. No entanto, para o autor essa etapa não é tida como uma “perda de tempo”, mas uma correta abordagem que não vai impor ao aprendiz uma nova estrutura cognitiva, e sim realizar uma troca de conhecimento entre mediador e aprendiz.

Moreira [2006, p. 25-27] afirma a existência de três tipos de aprendizagem: representacional, de conceitos e proposicional. Para o autor, a aprendizagem representacional “envolve a atribuição de significados a determinados símbolos [tipicamente palavras], isto é, a identificação, em significado, de símbolos com seus referentes [objetos, eventos, conceitos]”. A aprendizagem de conceitos é baseada nos “atributos criteriosais dos conceitos adquiridos pela experiência direta, por meio de sucessivas etapas de formulação e testagem de hipóteses e generalização”, já a aprendizagem significativa contraria as ideias anteriores, pois não se refere ao processo de apreender palavras isoladas ou combinar representações, mas apreender o significado de ideias formadas.

As informações são dispostas de forma hierarquizada, para cima ou para baixo, de forma particular em cada indivíduo, de modo que para entender esse sistema é preciso conhecer cada indivíduo de forma particular (RIEG; ANDREATO, 2006).

A teoria ausubeliana tenta expor uma estrutura cognitiva hierarquizada da aprendizagem, porém Moreira [2006, p. 177] afirma que tal procedimento é complexo e difícil e relata estudos da física nos quais defende que, para aprender eletromagnetismo, torna-se necessário entender as equações de Maxwell antecipadamente. O autor continua, citando, ainda, o aprendizado da física no qual as formulações dos pressupostos científicos [Leis] que deram “origem” a determinadas áreas são vistos sempre no final de cada área, entendendo inicialmente cada etapa da área estudada e, posteriormente, as Leis formuladas pelos físicos como o estudo de mecânica e de termodinâmica. Moreira [2006, p. 177] comenta sobre a dificuldade de hierarquização, a qual não se aplica somente ao estudo da física:

Quanto à questão da dificuldade em hierarquizar os conceitos esta é por si, uma razão para que se tente fazer isso. Se é difícil para

os professores, imagine-se como não o será para os alunos. Não é preciso que se defina “a” hierarquia conceitual do assunto, mas “uma” hierarquia, uma organização conceitual que “faça sentido”, mostre relações entre conceitos e facilite a reconciliação integrativa.

A construção de um mapa cognitivo hierárquico torna determinadas metodologias de ensino um instrumento adequado para “estruturar o conhecimento que está sendo construído pelo aprendiz” [TAVARES, 2007]. Tavares [2007] cita ainda que o mapa apresentado em modelo hierárquico é forma prática de explicitar o conhecimento de um especialista, atuando como ferramenta de meta-aprendizagem.

Landim Neto e Dias destacam “a importância de se trabalhar com os Mapas Mentais que se constituem em um instrumento metodológico que ao valorizar as percepções e representações dos estudantes fomenta a construção de uma aprendizagem significativa” [LANDIM NETO; DIAS, 2011].

Neste capítulo, os Mapas Mentais foram utilizados como ferramenta, com o objetivo de se alcançar a Aprendizagem Significativa.

MAPEAMENTOS COGNITIVOS

A afirmação sobre as conexões da aprendizagem significativa da teoria ausubeliana, é indiscutível, muito acertada e apropriada por vários outros “discípulos acadêmicos”. No entanto, a literatura relata a formulação de subsunções por meio de mapas cognitivos conceituais, os quais demonstram, com facilidade, estruturas tipo sistemas e como agregadoras de novos conceitos. Já em relação às estruturas hierarquizadas, sua construção é mais complexa. Considerar a possibilidade de dar continuidade à agregação de valores cognitivos de forma comparativa em ferramentas de mapas conceituais é mais complexo ainda.

Um mapa cognitivo são grafos que permeiam conexões ligando um nó ao outro. Os nós representam conceitos, problema, atributo ou entidade e podem ser representado por uma única palavra, geralmente um substantivo ou adjetivo, ou frase. Esses nós podem gerar novos nós com ponteiros. As conexões ou arcos representam as ligações entre os nós, e quando possuem uma informação geralmente é uma verbalização de uma ação que ocorre

entre os nós. Os arcos são definidos como rótulos semânticos direcionais ou não direcionais [CARMO, 2004]. Para Carmo [2004], a criação de um mapa cognitivo, mental ou conceitual, começa com uma grande quantidade de textos lineares e, a partir destes, cria-se então uma rede semântica de substantivos ou adjetivos, podendo também utilizar frases substantivas.

O mapeamento cognitivo visa auxiliar os usuários na estruturação e compreensão explorando o seu próprio entendimento de determinada situação para desvendar problemas e identificar quais são os objetivos e ações pontuais, organizando seus sistemas construídos [RIEG; ANDREATO, 2006].

Para Rieg e Araújo Filho [2003], o mapa cognitivo auxilia a pessoa envolvida em uma situação que tenha de explorar a problemática, identificar os objetivos, questões chave, direções estratégicas e ações que viabilizam uma solução de determinada situação estudada, pois os mapas refletem conexões e opções que obedecem a uma lógica de opções, resultados meios e fins, representados hierarquicamente. Neste pensamento, Vilela [2008] confirma que um texto discursivo linear descreve ideias de forma sequencial, porém nem todas as ideias são sequenciais.

A construção de um mapa cognitivo, em geral, é muito pessoal e possui codificações de determinadas soluções dos envolvidos com o mapa, pois geralmente um mapa representa um relato que foi a base de respostas dada a uma pergunta focal da situação analisada [RIEG; ANDREATO, 2006]. Pode-se afirmar que a clareza das ideias demonstradas nos mapas, representa não só a capacidade de produzi-lo ou do conhecimento da ferramenta mas também o grau de conhecimento sobre o assunto abordado. Rieg e Araújo Filho [2003] ressaltam que o processo de mapeamento de um determinado assunto faz com que os envolvidos no mapeamento passem a conhecer as questões abordadas mais profundamente e que a partir desse estudo os subsunçores formulados comecem a fazer mais sentido entre as alternativas de conexão.

Para Bastos [2002], ao analisar um mapa cognitivo, há de se levar em conta não só o ambiente físico mas também as questões culturais da experiência direta do indivíduo. Os mapas representam uma diagramação da realidade de cada indivíduo sobre o assunto abordado. Essa diagramação é flexível, sendo necessário que a inferência de novos conceitos seja devidamente organizada por um mediador de conhecimento tácito sobre o assunto abordado, representado um processo de práticas discursivas.

Carmo (2004) traz o conceito de que um mapa cognitivo melhora, organiza e estrutura um determinado tópico e ainda que múltiplos mapas combinados em um único mapa apontam ao leitor as diferenças e o entendimento entre as igualdades compartilhadas. Esse pensamento viabiliza a formulação de novos subsunçores, tendo como base fractais de um conhecimento preexistente entrelaçando-se a outros novos conceitos.

Entre os mapas cognitivos, o mais aplicado é o mapa conceitual. Tavares (2007) apresenta os modelos tipo aranha, fluxograma, sistema e hierárquico, definindo as vantagens e desvantagens, e dentre esses modelos o autor cita que o modelo hierárquico é o mais difícil de externar e construir e, ainda, que a sua construção torna-se um desafio para quem o prepara e também para quem o lê.

MAPA MENTAL

O Mapa Mental é uma ferramenta que permite organizar ideias por meio de palavras-chave, agrupando por cores e imagens, apresentando uma estrutura ramificada que se irradia a partir de um conceito central (TRÍBOLI, 2004), permitindo novas ramificações, como conceitos formadores de novos centros de sub-ramificações. Por serem figuras que conectam um conceito a outro próximo também pode ser denominado de memograma, pois os grafos ou desenhos de Mapas Mentais favorecem o aprendizado e, para Tríboli (2004), esse fator consequentemente melhora a produtividade pessoal.

Tríboli (2004, p. 1) descreve a funcionalidade dos gráficos formados com o conceito de Mapa Mental:

Os desenhos de mapas mentais permitem a percepção dos vários elementos que compõem o todo, com seus desdobramentos e suas relações, tirando proveito do fato de que a mente humana lida de forma muito eficiente com imagens organizadas. Tudo em uma única estrutura, portanto, de forma integrada.

O Mapa Mental foi desenvolvido pelo psicólogo Anthony Peter Buzan (Tony Buzan), em Londres, na década de 70, o qual aplicou leis básicas, para seu desenvolvimento: [i] iniciar no centro da página (papel ou tela), que deve estar no sentido paisagem (horizontal); [ii] usar uma imagem para sua ideia central; [iii] usar cores para agrupar os conceitos estudados; [iv] conectar os ramos

principais à imagem central e os ramos secundários aos ramos de conceitos intermediários; [v] fazer os ramos fluírem organicamente e em curvas, pois facilita a leitura tornando-a mais atraente; [vi] usar apenas uma palavra-chave por linha, de tal forma que essa palavra estimule novos ramos, porém sem ser genérica para evitar que a informação fique dispersa; e, [vii] aplicar imagens para ilustrar que permitam a conexão visual com o assunto [CORREIA; SÁ, 2010].

A Figura 1 apresenta os recursos dos mapas e as leis básicas de Peter Buzan, em quatro ramos principais ou blocos de estudos.

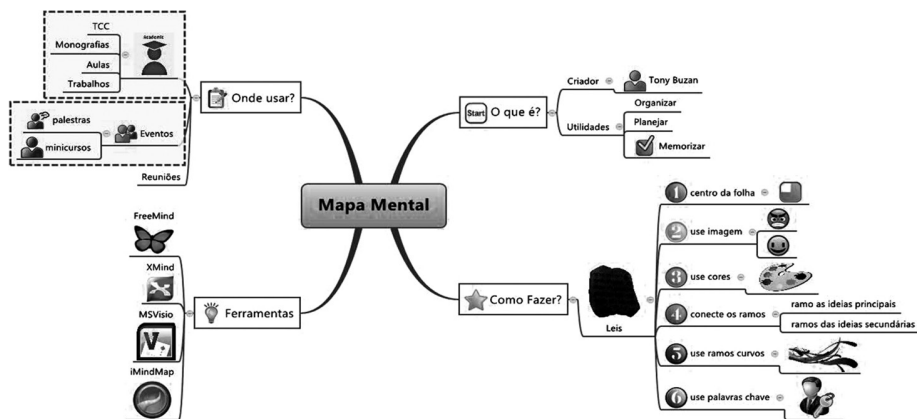


Figura 1 – Mapa Mental

Fonte: Próprios autores

Para Tríboli (2004), o Mapa Mental permite com grande facilidade a identificação de elementos que compõem o todo e seus desdobramentos, integrando uma estrutura que viabiliza identificar como os conceitos se relacionam e quando há uma lacuna de um conceito. No entanto, Vilela (2008) ressalta que certas generalizações dos diagramas mentais podem ser muito improdutivas, devido à falta de amadurecimento sobre o assunto abordado.

Vilela (2008) aponta, entre as vantagens para o processo ensino-aprendizagem, que os Mapas Mentais extraem o essencial dos conteúdos, organizam ideias, permitem o “aprender”, facilitam uma revisão, colaboram com a formação de ideias críticas e, por serem estruturados, sequenciados e hierárquicos, permitem um planejamento, fazendo verificações simples e em blocos. Sobre as questões hierárquicas Vilela (2008) afirma, ainda, que quando são organizadas listas de um determinado assunto, as mesmas se tornam uma hierarquia, e, portanto, podem ser encaixadas na estrutura de um Mapa Mental.

O *layout* gráfico do Mapa Mental permite identificar comparações entre dois ou mais conceitos estudados, identificar riscos aplicando o mapa como diagrama causa-efeito, organizar eventos pessoais, entre outros, pois são flexíveis e permitem representar várias áreas de conhecimento e diversos recursos. Para Vilela [2008], a diagramação, além de incorporar um novo conhecimento à estrutura, junto com seus semelhantes, funciona como recurso de integração e aprendizagem.

As estruturas do Mapa Mental são dispostas em seus ramos por assuntos [blocos], o que permite serem abordados os conceitos de forma hierarquizada em abordagem *top/down*, ou seja, a partir do conhecimento macro para a parte mais específica, se aplicado o conceito de ancoragem do conhecimento de forma hierárquica. Esse ponto é possivelmente o que mais difere esta estrutura cognitiva das demais, sendo também o ponto mais forte, em alguns casos de estudo.

APLICAÇÃO DO MAPA MENTAL NA DISCIPLINA DE REDES DE COMPUTADORES

A disciplina rede de computadores dos cursos da área de tecnologia tem como base a Suíte TCP/IP [Transmission Control Protocol/Internet Protocol - Protocolo de Controle de Transmissão/Protocolo de Internet] e o Modelo de Referência ISO/OSI [*International Organization for Standardization/Open Systems Interconnection* - Organização Internacional para Padronização/Interconexão de Sistemas Abertos]. Esses agrupamentos em camadas, seja a Suíte TCP/IP ou o Modelo OSI/ISSO, apresentam uma grande dificuldade de entendimento, principalmente o Modelo de Referência. Definir, ainda, que os dois realizam as mesmas atividades, porém com números de camadas diferenciadas é um pouco mais complicado para o estudante que chega à disciplina de Redes. Entre as várias dificuldades, encontram-se: [i] número de camadas diferentes, com atividades resultantes entre elas iguais; [ii] algumas camadas do Modelo OSI possuem atividades simplificadas e outras da Suíte TCP/IP possuem concentração de muitas informações; [iii] a Suíte TCP/IP é apresentada em quatro camadas [rodando sobre uma quinta camada] e o Modelo de Referência OSI é apresentado em sete camadas, no entanto, são estudados em cinco camadas, como é a proposta pelo professor Andrew S. Tanenbaum, autor do livro Rede de Computadores e todas as edições posteriores à literatura de Tanenbaum [2003].

Além das dificuldades acima, que são pautadas por vários professores da disciplina de redes, o indivíduo é inserido em um ambiente totalmente novo dos protocolos e suas finalidades. Fica ainda a questão de que: o Modelo OSI (1993) é mais novo do que a Suíte TCP/IP (1970), a qual é citada por Tanenbaum (2003, p. 44) como a “avó” de todas as redes de computadores geograficamente distribuídas, conhecida antes como ARPANET, do Departamento de Defesa dos Estados Unidos. A Suíte de protocolos TCP/IP, por sua vez é o protocolo aplicado na internet e não o Modelo OSI. A partir de suas diferenças, funcionalidades e aplicações, foi desenvolvido o estudo comparativo entre a Suíte TCP/IP e o Modelo OSI, aplicando o Mapa Mental.

Este experimento foi realizado utilizando a ferramenta FreeMind que é *free source* e o seu *download* pode ser obtido na rede mundial de computadores¹. Os mapas intencionalmente foram preparados com poucas imagens, para que se possa observar apenas as estruturas, utilizando o mínimo da ferramenta.

Neste estudo participaram discentes da disciplina Redes de Computadores do noturno do 6º período do Curso de Tecnologia em Sistemas de Telecomunicações do Instituto Federal Fluminense (IFF) *campus* Campos-Centro. Foi considerado que a turma já estava no último período, portanto, já possuía conhecimento prévio dos conceitos necessários como subsunçores no experimento. Como afirma Silveira, “o reconhecimento das habilidades prévias é importante na tentativa de identificar subsunçores preexistentes na estrutura cognitiva dos alunos” (SILVEIRA, 2008, p. 95).

O grupo de estudantes era composto por onze indivíduos com idade entre 19 e 30 anos. O experimento foi realizado em uma única apresentação no segundo semestre de 2012. No primeiro momento, realizou-se a apresentação sobre mapas cognitivos, para que o indivíduo pudesse conhecer a ferramenta e, no segundo momento, iniciou-se a disciplina de Redes de Computadores com o Mapa Mental. As atividades em sala de aula foram desenvolvidas por meio de aulas expositivas com material sobre os respectivos assuntos trabalhados.

No experimento, seguindo um plano de aula prévio concordado com o professor da disciplina, foram apresentados inicialmente conceitos para nivelamento sobre protocolos e as diretrizes da Suíte TCP/IP e do Modelo de Referência OSI/ISO, conforme a Figura 2.

¹ <<http://freemind.sourceforge.net/wiki/index.php/Download>>.

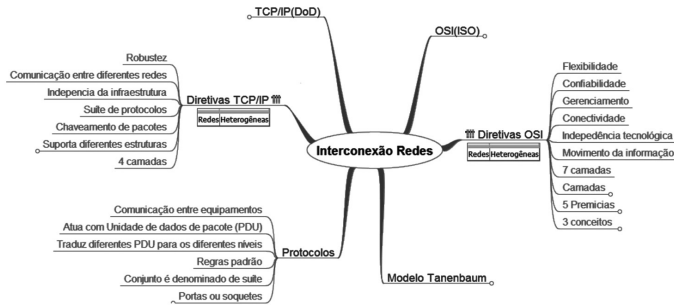


Figura 2 – Mapa Mental das diretivas e protocolos

Fonte: Próprios autores

Seguindo o estudo, foram fechados os ramos abertos e foi aplicado o estudo do Modelo de Referência OSI, comentando cada ramo (que representa cada camada). A visualização das funções de cada segmento proporcionou uma aula dinâmica e possibilitou a interação por parte dos aprendizes. A Figura 3 mostra o gráfico do Mapa Mental com o ramo do Modelo OSI (bloco) aberto.

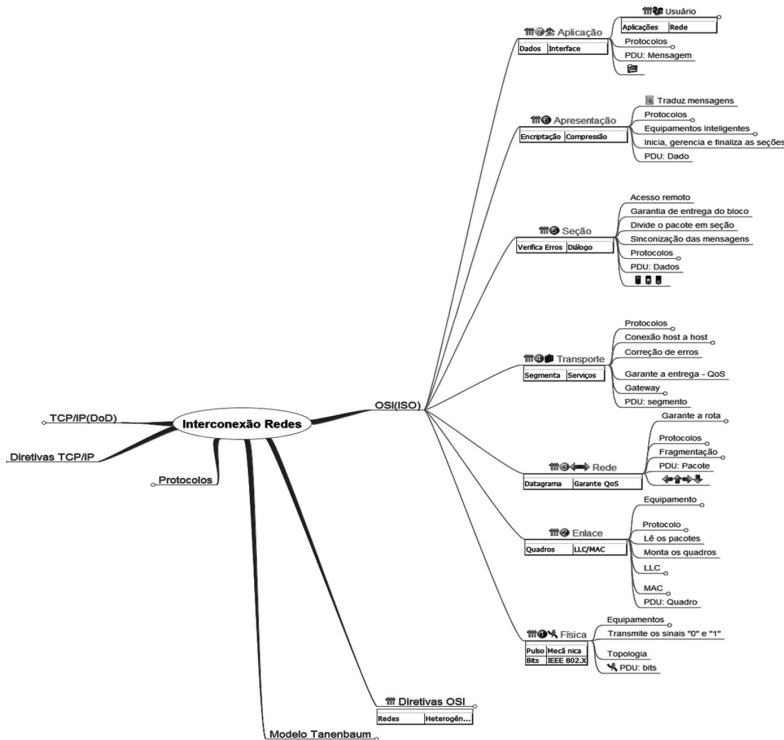


Figura 3 – Mapa Mental do modelo de referência OSI/ISO

Fonte: Próprios autores

Posteriormente foi fechado o bloco dos ramos secundários do Modelo OSI mantendo-se abertos somente os ramos das sete camadas e abertos os ramos da Suíte TCP/IP [outro bloco]. A Figura 4 mostra o gráfico do Mapa Mental aberto comparando as funções das camadas do Modelo OSI com a Suíte TCP/IP.

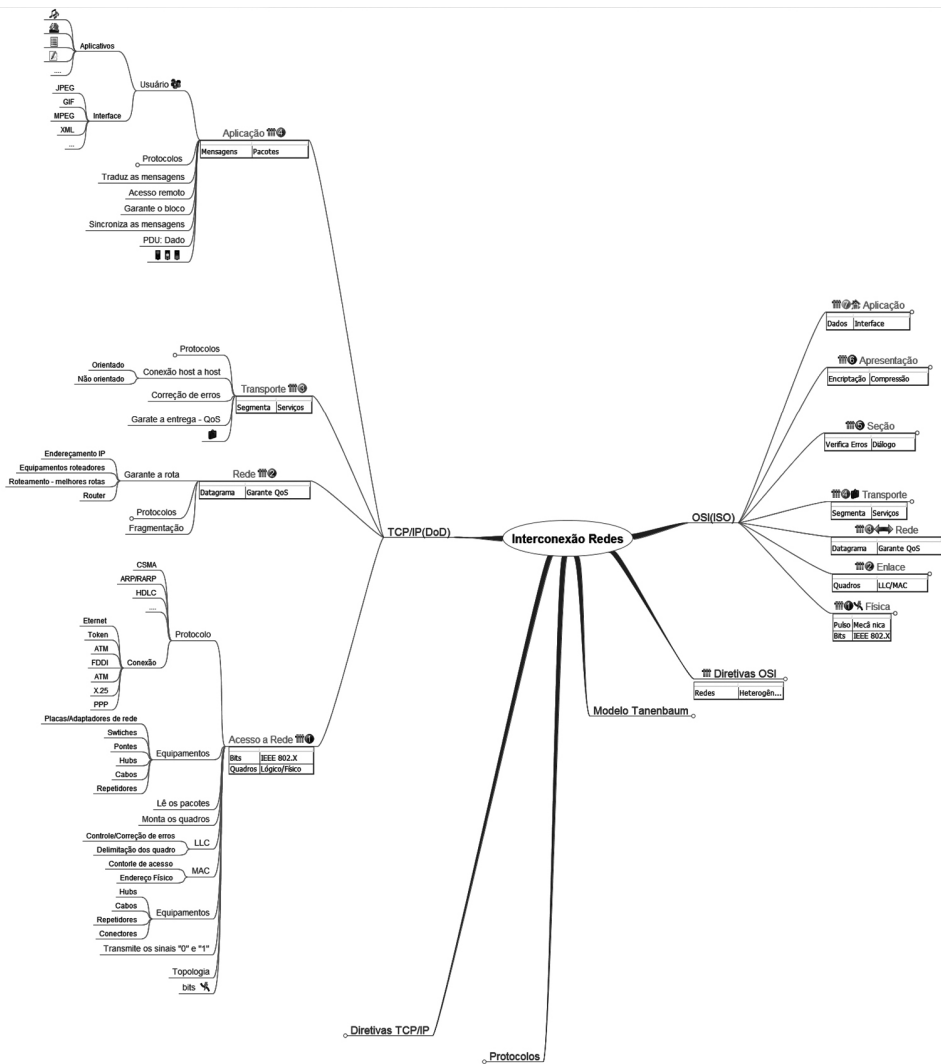


Figura 4 – Mapa Mental da Suíte TCP/IP

Fonte: Próprios autores

No final, foi apresentado aos alunos o estudo proposto por Tanenbaum, que se refere ao modelo didático para estudos em cinco camadas [TANENBAUM, 2003]. A Figura 5 apresenta o gráfico do Mapa Mental, no qual apenas os

ramos principais das sete camadas do Modelo OSI e os quatro da Suíte TCP/IP permanecem abertos e são abertos os ramos do modelo de estudo de Tanenbaum. O mapa demonstra a comparação entre três blocos ou ramos.

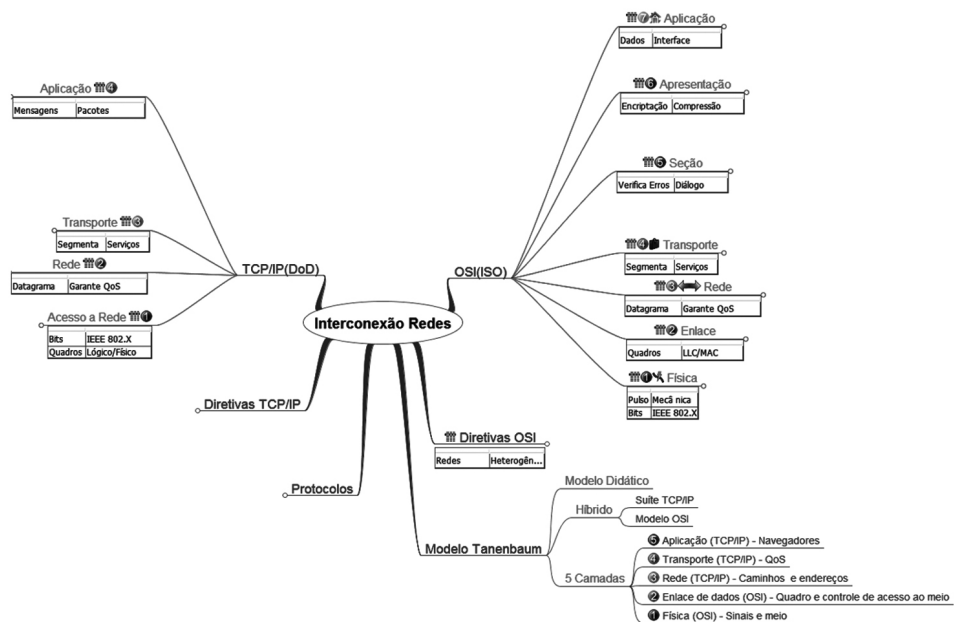


Figura 5 – Mapa Mental do modelo didático de Tanenbaum

Fonte: Próprios autores

RESULTADOS

Após a aula ministrada, foi aplicado um teste com 10 questões escolhidas de concurso público para aplicação de verificação imediata. O aprendiz poderia recorrer aos mapas para respondê-las.

Foi dado foco sobre o contexto das camadas, suas funções e os protocolos que definem cada camada, tanto para a Suíte TCP/IP como para o Modelo de Referência OSI, desenvolvido para engenharia. Como resultado foi obtido o gráfico da Figura 6. Neste trabalho serão comentadas as questões com resultados mais relevantes.

A questão nº 6 era: “Para interligar LAN ou segmentos de LAN. São utilizados dispositivos de conexão, que podem operar em diferentes camadas da arquitetura TCP/IP. Assinale a opção que indica o dispositivo que opera em

todas as cinco camadas da arquitetura TCP/IP. [a] Hub. [b] Gateway. [c] Bridge. [d] Roteador. [e] Switch.” No gráfico observa-se que a sexta questão foi acertada por apenas três alunos. Note-se que não foi dada ênfase ao relacionamento dos equipamentos e às interações entre as camadas. Foram apenas mencionados os equipamentos em cada camada de operação.

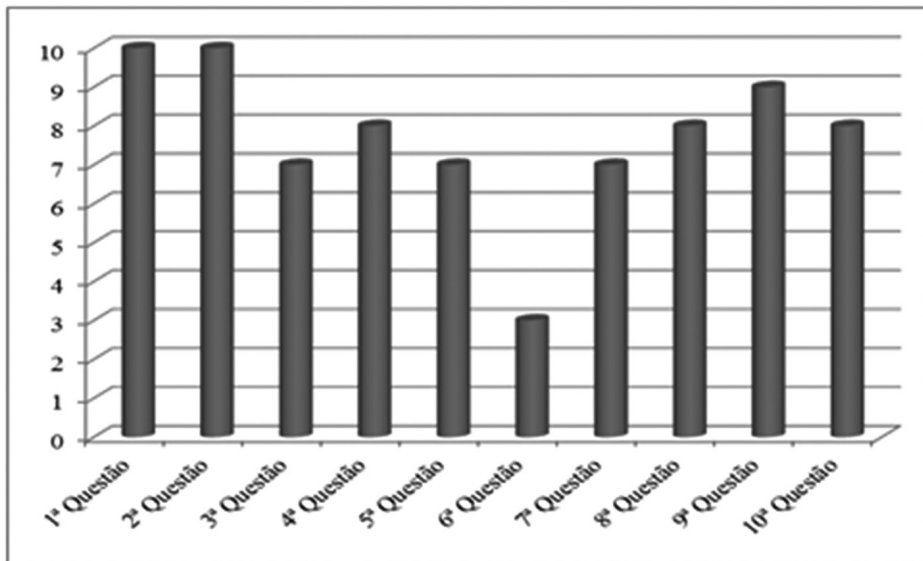


Figura 6 – Gráfico de número de acertos das questões

Fonte: Próprios autores

Do estudo observa-se que as questões 3.^a, 5.^a e 7.^a foram acertadas por somente sete dos onze alunos. A questão n.º 3 era sobre a camada que tem por objetivo converter o formato do dado recebido pela camada imediatamente acima em um formato comum a ser utilizado na transmissão desse dado. A questão n.º 5 era para marcar quais dos seguintes protocolos eram da camada de rede: [a] IP, ARP e ICMP. [b] TCP, RARP e IP. [c] BGP, FTP e UDP. [d] ICMP, UDP e FTP. [e] ARP, TCP e ARP. A questão n.º 7, de marcar certo ou errado, afirmava: “A camada física do protocolo TCP/IP mantém suporte a aplicações do usuário e interage com vários programas, para que estes se comuniquem via rede.”

Essas questões possuíam um grau maior de dificuldade, pois eram questões de provas de concursos para nível de Analista de Sistemas.

Observando a relação de percentual com os índices obtêm-se os valores de resposta em percentual demonstrado na Figura 7.

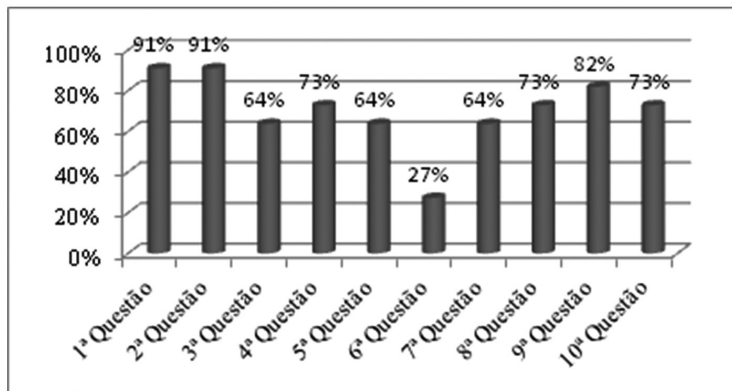


Figura 7 – Gráfico percentual de acertos das questões

Fonte: Próprios autores

Neste gráfico nota-se que não houve de imediato total absorção de nenhum item. Porém, destacando-se a questão dos equipamentos [6.ª Questão], o aproveitamento de um primeiro contato é superior a 60%, e, considerando a média total, incluindo aí a sexta questão, a média aritmética do grupo ficou em 70%, para os onze alunos.

Foram obtidos os seguintes resultados de aproveitamento: um teste obteve 90%; quatro 80%; três 70%; e, outros três com 60%. Considerando o percentual do Instituto Federal Fluminense de 60% do aproveitamento, não haveria reprovação, na verificação imediata.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Na visão do processo ensino-aprendizagem é importante reconhecer os subsunçores preexistentes na estrutura cognitiva dos alunos para que se possa planejar a melhor forma de utilização dos mapas cognitivos como recurso didático, bem como o conhecimento do mediador. Cabe ao mediador da informação conhecer não somente o estudo da área mas também a ferramenta, e elaborar um bom planejamento para que as atividades em sala de aula sejam desenvolvidas de forma eficiente.

Na visão do indivíduo, quanto à utilização do mapa para montar seu conhecimento, os estudantes se tornaram capazes de perceber as lacunas, seja nos conceitos centrais ou nas conexões entre os mesmos.

Os Mapas Mentais se apresentaram como um ótimo recurso de ensino-aprendizagem, além de se apresentarem como uma ferramenta dinâmica para o processo ensino-aprendizagem, permitindo a inserção de novos conceitos e conexões, caso seja preciso. No caso deste estudo, os mapas tinham o objetivo de transmitir a informação apenas das conexões de forma comparativa entre o Modelo de Referência em camadas e a Suíte TCP/IP, o funcionamento de cada camada e seus respectivos protocolos. Observando as Figuras 2 a 5, nota-se que esses mapas diferem do mapa da Figura 1 quanto ao uso de imagens.

O Mapa Mental aplicado neste estudo viabilizou com facilidade comparações e identificação das igualdades ou diferenças em um único plano, dentro de uma estrutura hierárquica de fácil confecção e pouca complexidade de entendimento.

Considerando que o teste aplicado foi bastante complexo e que o tempo utilizado para um primeiro contato com o assunto foi de dois tempos de aula para apresentação do estudo, tarefa que se costuma perdurar por 10 aulas, o aproveitamento de um ligeiro teste foi muito expressivo. Esta avaliação demonstra que a ferramenta, mesmo aplicada de forma parcial, utilizada apenas como demonstração, torna-se muito interessante e que sendo aplicada em sala de aula em um contexto mais amplo, poderá ser muito mais expressiva, principalmente a reutilização do gráfico do Mapa Mental para fixação da aprendizagem.

REFERÊNCIAS

BASTOS, A. V. B. Mapas cognitivos e a pesquisa organizacional: explorando aspectos metodológicos. *Estudos de Psicologia*, Natal, RN, v. 7, n., p. 65-77, 2002. Edição especial. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/epsic/v7nspe/a08v7esp.pdf>>. Acesso em: 7 jun. 2013.

CARMO, A. J. R. R. S. do. *Metodologia evocativa para mapeamento causal e sua perspectiva na gerência de operações com aplicações via Internet em gestão da cadeia de suprimento e administração de serviços*. 2004. 213 f., cap. 3, p. 26-32. Tese [Doutorado]–Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Departamento de Engenharia Industrial, Rio de Janeiro, 2004. Disponível em: <http://www2.dbd.puc-rio.br/pergamum/teses_abertas/0016134_04_cap_03.pdf>. Acesso em: 3 jun. 2013.

CORREIA, A. C. S.; SÁ, L. A. C. M. de. Mapas mentais na construção do conhecimento para geração de bases de dados espaciais. *Boletim de Ciências*

Geodésicas, Curitiba, v. 16, n. 1, p. 39-50, jan./mar. 2010. Disponível em: <<http://ojs.c3sl.ufpr.br/ojs-2.2.4/index.php/bcg/article/view/17243/11349>>. Acesso em: 28 maio 2013.

LANDIM NETO, F. O.; DIAS, R. H. L. Mapas mentais e a construção de um ensino de geografia significativo: algumas reflexões. *Revista Eletrônica Geoaraguaia*, Barra do Garças, MT, v.1, n. 1, p. 1-12, jan./jul. 2011.

MOREIRA, M. A. *A teoria da aprendizagem significativa e sua implementação em sala de aula*. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 2006. 186 p.

PELIZZARI, A. et al. Teoria da aprendizagem significativa segundo Ausubel. *Rev. PEC*, Curitiba, v.2, n. 1, p. 37-42, jul. 2002.

RIEG, D. L.; ANDREATO, A. C. Mapas cognitivos como ferramenta de estruturação e compreensão de situações problemáticas: estudo de caso em uma escola municipal de ensino fundamental de Araras-SP. In: SIMPÓSIO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 12., 2006, Bauru-SP. *Anais...* Bauru-SP, 2006.

RIEG, D. L.; ARAÚJO FILHO, T. Mapas cognitivos como ferramenta de estruturação e resolução de problemas: o caso da Pró-reitoria de extensão da UFSCar. *Gestão e produção*, São Carlos, SP, v. 10, n. 2, p. 145-162, ago. 2003. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-30X2003000200003&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 7 jun. 2013.

SILVEIRA, F. P. R. A. Levantamento preliminar de habilidades prévias: subsídios para a utilização de mapas conceituais como recurso didático. *Revista Eletrônica Experiências em Ensino de Ciências*, v. 3, n. 2, p. 85-96, 2008.

TANENBAUM, A. S. *Redes de computadores*. São Paulo: Editora Campus, 2003.

TAVARES, R. Construindo mapas conceituais. *Ciência & Cognição*, Rio de Janeiro, RJ, v. 12, p. 72-85, 2007. Disponível em: <<http://www.cienciasecognicao.org/pdf/v12/m347187.pdf>>. Acesso em: 7 jun. 2013.

TRÍBOLI, E. P. R. *Mapas mentais: uma introdução*, 2004. In: _____. Apostila da disciplina de Assunto Transversal: técnica para aumento de produtividade pessoal, ofertado pela Escola de Engenharia Mauá, do curso de Habilitação Engenharia de Alimentos, São Caetano do Sul. Disponível em: <http://www.observatoriogeo.ggf.br/proj_montanha_co/mapa_mental/publicacao/mapas_mentais_introd_tiboli_2004.pdf>. Acesso em: 10 jun. 2013.

VILELA, V. V. *Modelos e métodos para usar mapas mentais*. 4. ed., 2008. 259 p. Livro digital.