MAPAS MENTAIS NO ESTUDO DOS MODELOS OSI E TCP/IP NA DISCIPLINA DE REDES DE COMPUTADORES

Marco Antonio Gomes Teixeira da Silva – marcoagts@gmail.com
Instituto Federal Fluminense
Rua Dr. Siqueira, 273
28035-000 – Campos dos Goytacazes - RJ
Suzana da Hora Macedo – shmacedo@iff.edu.br
Instituto Federal Fluminense
Rua Dr. Siqueira, 273
28035-000 – Campos dos Goytacazes - RJ

Resumo: *O Mapa Mental se apresenta como um ótimo recurso de ensino-aprendizagem, além de ser uma ferramenta dinâmica para ser utilizada tanto por professores quanto por alunos. Neste trabalho foi utilizado o Mapa Mental como apoio ao ensino dos Modelos OSI/ISO e TCP/IP na disciplina de Redes de Computadores. Foi realizado um teste com uma turma do 6º período do Curso Superior de Telecomunicações. Comentários e avaliações foram feitos para complementar o trabalho, destacando suas vantagens no processo de ensino-aprendizagem.*

Palavras-chave: *Mapas Mentais, Redes de Computadores, Ensino-aprendizagem*

1. INTRODUÇÃO

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 novas informações a partir de dados conhecidos, principalmente quando as ferramentas permitem a inserção de novos conceitos, vincular com imagens e gerar diagramas. Mesmo com este tipo de recurso tecnológico alguns conceitos, onde cita-se a tecnologia de acesso a 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 basear-se no mesmo modelo adotado desde sua concepção.

A possibilidade de passar informação através de ferramentas que possibilitem a visualização, transpassando os limites dos "dados brutos" e permita a tradução de conceitos abstratos gerando vínculos com informações existentes, possibilita conceber

informações mais fidedignas aos atributos de dados não tangíveis ou interação destes com outros dados. Em geral, este processo é por vezes repetitivo e desagradável e o aprendiz 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, onde 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.

2. 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 grafo ou desenhos de Mapas Mentais favorecem o aprendizado e, para Tríboli (2004) este fator consequentemente, melhora a produtividade pessoal.

Tríboli (2004) 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.

Este mapa cognitivo 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 esta 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.

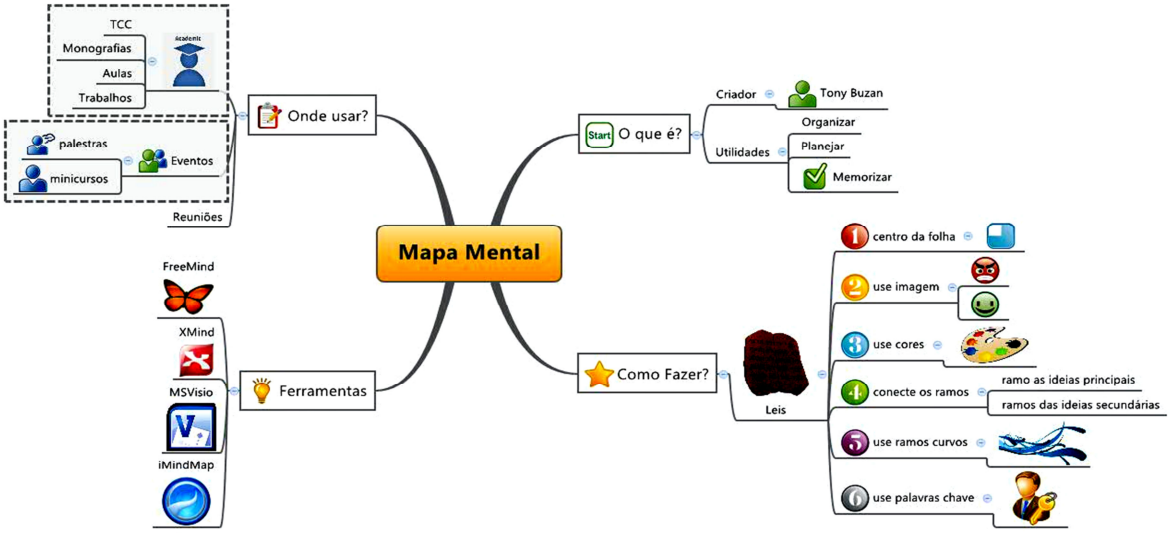

Figura 1 – Mapa Mental

Para Triboli (2004) o Mapa Mental permite como 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 do 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, estas tornam-se "uma hierarquia, e portanto podem ser convenientemente 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 etc., pois é flexível e permite 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. Este ponto é possivelmente o que mais difere esta estrutura cognitiva das demais, sendo também o ponto mais forte em alguns casos de estudo.

3. APLICAÇÃO DO MAPA MENTAL NA DISCIPLINA DE REDES DE COMPUTADORES

A disciplina Redes 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). Estes agrupamentos em camadas seja a Suíte TCP/IP ou o Modelo OSI/ISO possuem 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. Dentro das 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 Redes 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 aplicada 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 computadores. 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 Telecomunicações do Instituto Federal Fluminense (IFF) *campus* Campos Centro.

O grupo de estudantes era composto por onze indivíduos com idade entre de 19 a 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 através 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 diretivas da Suíte TCP/IP e do Modelo de Referência OSI/ISO, conforme a Figura 2.

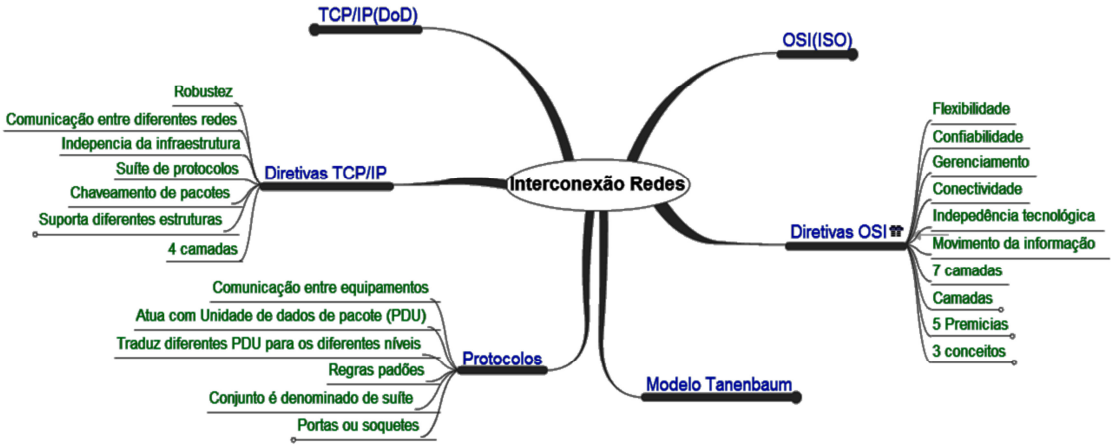

Figura 2 – Mapa Mental das diretivas e protocolos

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 demonstra o gráfico do Mapa Mental com o ramo do Modelo OSI (bloco) aberto.

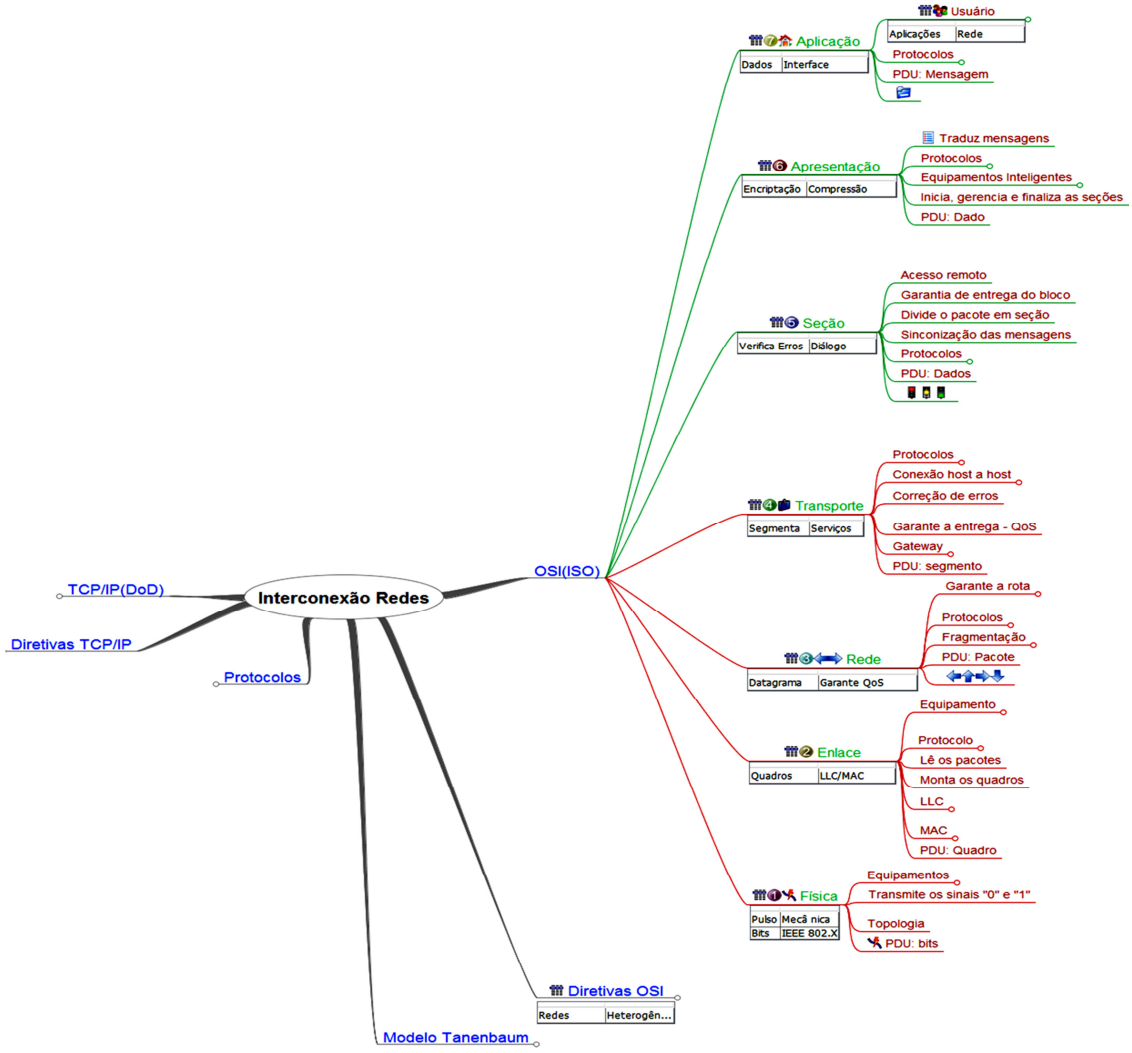

Figura 3 – Mapa Mental do modelo de referência OSI/ISO

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 demonstra o gráfico do Mapa Mental aberto comparando as funções das camadas do Modelo OSI com a Suíte TCP/IP.

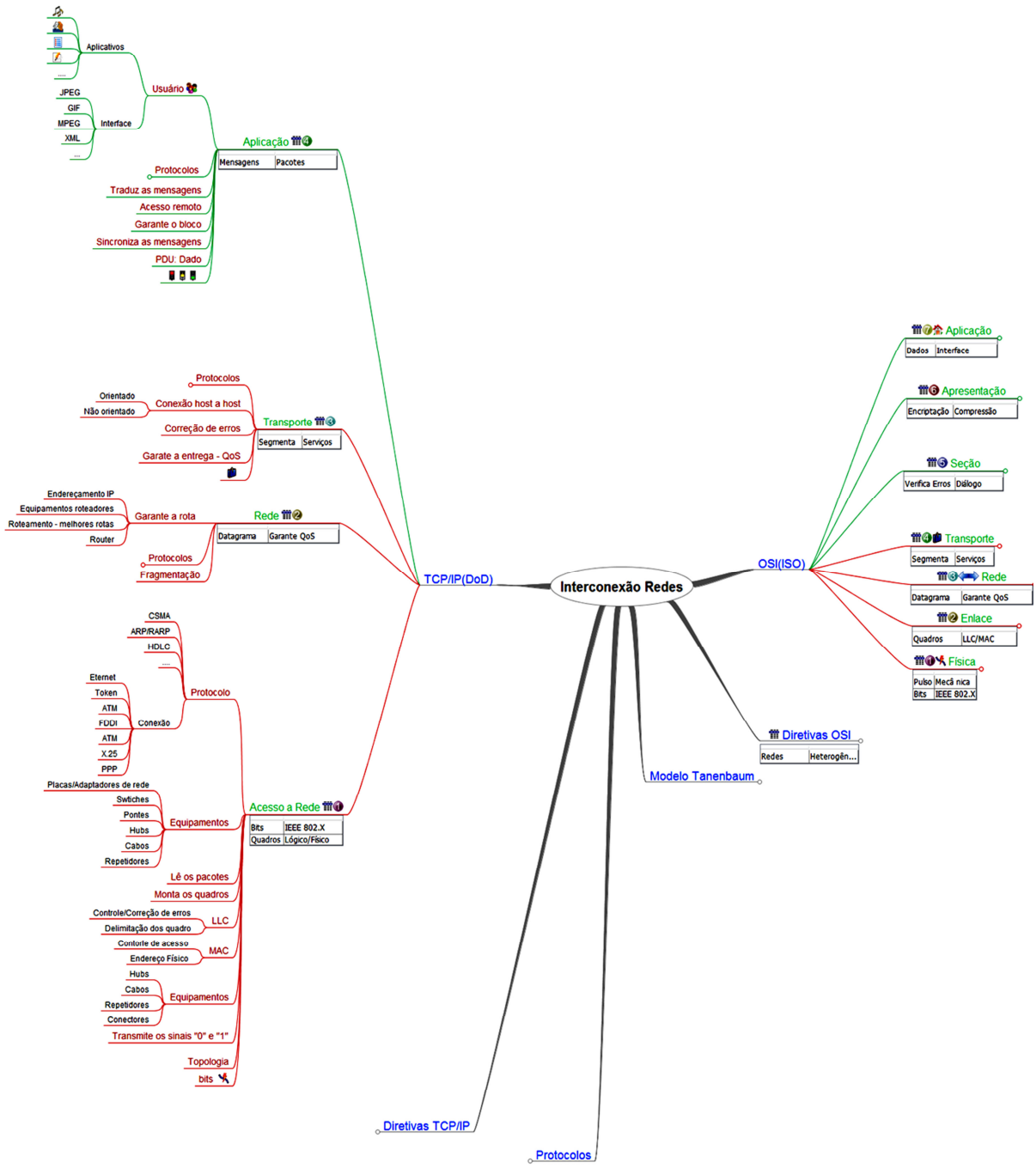

Figura 4 – Mapa Mental da Suíte TCP/IP

No final é apresentado aos alunos o estudo proposto por Tanenbaum, que se refere ao modelo didático para estudos em cinco camadas (TANENBAUM, 2003). A Figura 5 demonstra o gráfico do Mapa Mental, onde apenas os ramos principais das sete camadas do Modelo OSI e as quatro da Suíte TCP/IP permanecem abertos e

são abertos os ramos do modelo de estudo de Tanembaum. O mapa demonstra a comparação entre três blocos ou ramos.

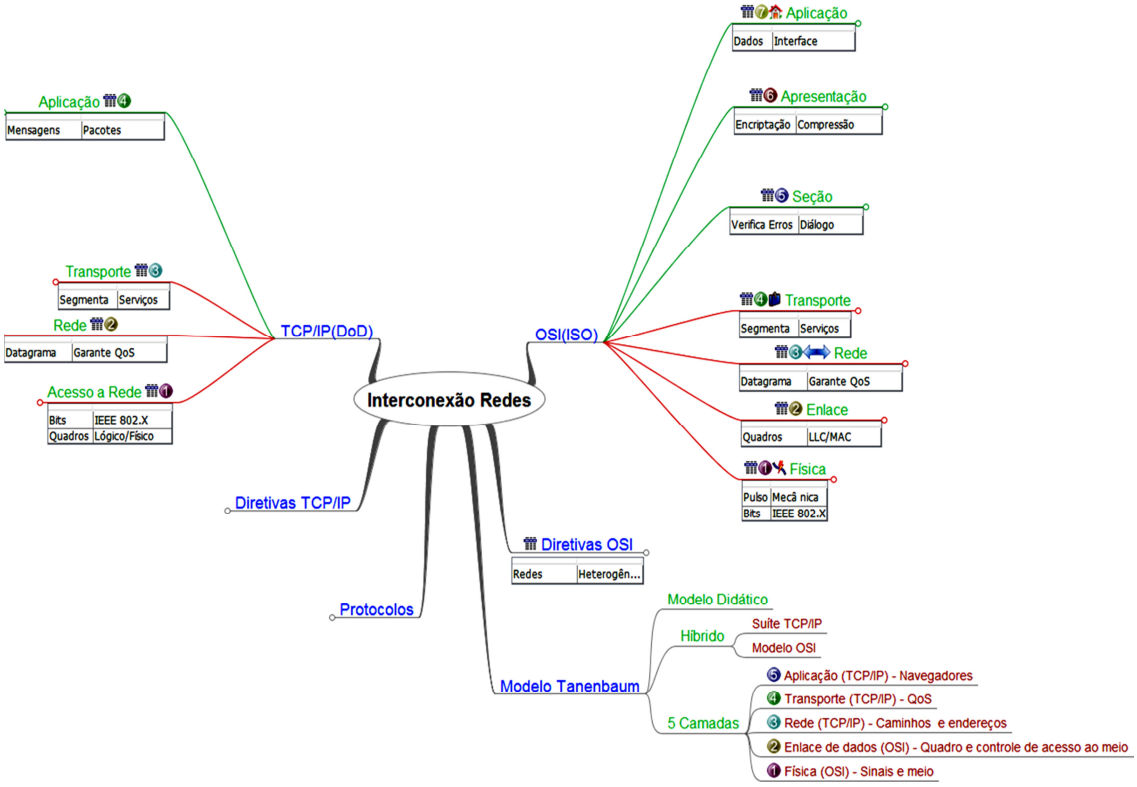

Figura 5 – Mapa Mental do modelo didático de Tanenbaun

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) Swicth." No gráfico observa-se a sexta questão, em que apenas três acertaram. 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.

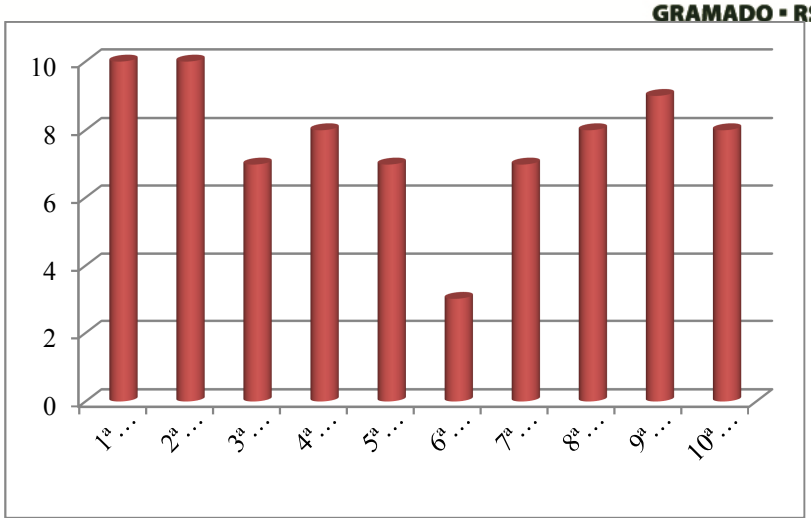

Figura 6 – Gráfico de número de acertos das questões

Do estudo observa-se que as três questões (3ª, 5ª e 7ª), dos onze alunos somente "sete" acertaram. A questão nº 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 nº 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 Nº 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".

Estas 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.

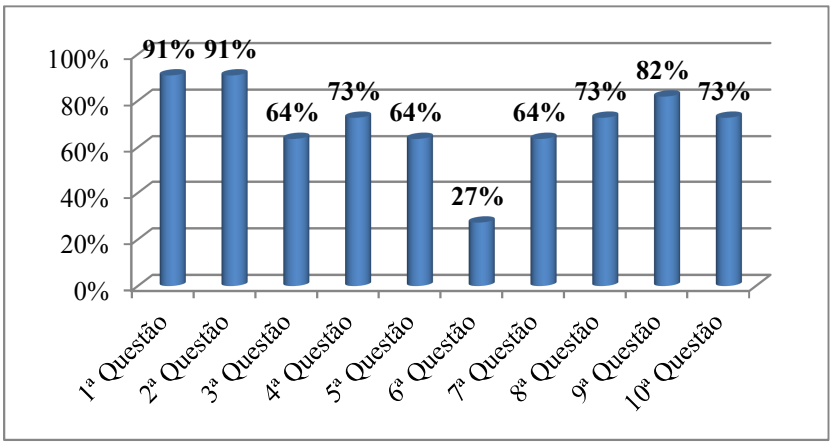

Figura 7 – Gráfico percentual de acertos das questões

No gráfico apresentado na Figura 7 observa-se que não houve total absorção de nenhum item, por parte dos alunos. Porém, destacando-se a questão dos equipamentos

(6ª 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.

4. CONSIDERAÕES FINAIS

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 passar 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 até a 5, nota-se que estes 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 BIBLIOGRÁFICAS

CORREIA, Ana Carolina Schuler; SÁ, Lucilene Antunes Correia Marques de. Mapas mentais na construção do conhecimento para geração de bases de dados espaciais. Boletim de Ciências Geodésicas. sec. Artigos, 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 13.

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

TRÍBOLI, Edison Paulo De Ros. Mapas mentais: uma introdução. 2004. 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. 13.

VILELA, Virgílio Vasconcelos. Modelos e Métodos para usar Mapas mentais. 4. ed., 2008.e-book, 59 p..

MIND MAPS ON STUDY OF OSI AND TCP/IP MODELS AT THE DISCIPLINE OF NETWORK COMPUTERS

Abstract: *The Mind Maps present as a great resource for teaching and learning, in addition to being a dynamic tool to be used by teachers and students. In this work Mind Maps were used as a support to teach ISO/OSI and TCP/IP models in Computer Networks. A test was performed with a group of 6th period degree in Telecommunications. Comments and evaluations were made to complement the work, highlighting its advantages in the process of teaching and learning.*

Key-words: *Mind Maps, Computer Networking, Teaching-learning.*