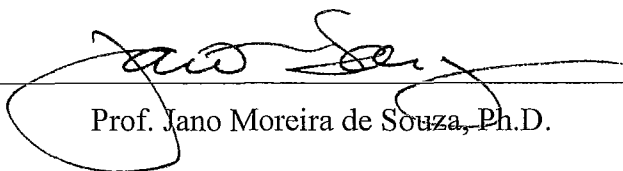


ANÁLISE E BALANCEAMENTO DE REDES SOCIAIS NO CONTEXTO
CIENTÍFICO

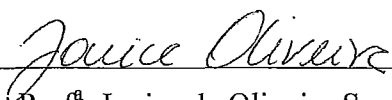
Rafael Studart Monclar

DISSERTAÇÃO SUBMETIDA AO CORPO DOCENTE DA COORDENAÇÃO DOS
PROGRAMAS DE PÓS-GRADUAÇÃO DE ENGENHARIA DA UNIVERSIDADE
FEDERAL DO RIO DE JANEIRO COMO PARTE DOS REQUISITOS
NECESSÁRIOS PARA A OBTENÇÃO DO GRAU DE MESTRE EM CIÊNCIAS EM
ENGENHARIA DE SISTEMAS E COMPUTAÇÃO.

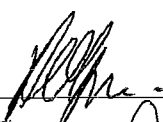
Aprovada por:



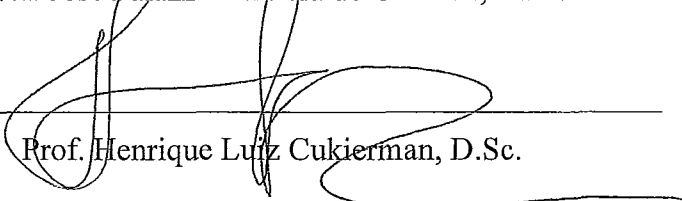
Prof. Jano Moreira de Souza, Ph.D.



Prof.ª Jonice de Oliveira Sampaio, D.Sc.



Prof. José Palazzo Moreira de Oliveira, D.Sc.



Prof. Henrique Luiz Cukierman, D.Sc.

RIO DE JANEIRO, RJ – BRASIL

SETEMBRO DE 2008

MONCLAR, RAFAEL STUDART

Análise e Balanceamento de Redes Sociais no Contexto Científico [Rio de Janeiro] 2008

XIV, 128p., 29,7 cm (COPPE/UFRJ, M.Sc., Engenharia de Sistemas e Computação, 2008)

Dissertação – Universidade Federal do Rio de Janeiro, COPPE

1. Redes Sociais
2. Colaboração Científica
3. Gestão do Conhecimento

I. COPPE/UFRJ II. Título (série)

Dedico a eles, sem os quais eu não existiria: meus pais. Se busco melhorar e evoluir é sempre pensando em vocês. Espero retribuir um dia todo o carinho, amor e dedicação que vocês despenderam comigo.

Agradecimentos

É interessante escrever algo totalmente livre das amarras da escrita científica. Amarras que um artigo, dissertação ou tese te obrigam a ter. Nos agradecimentos podemos colocar basicamente qualquer coisa que quisermos, deixar aflorar palavras com mais sentimento, ou simplesmente falar o que der na telha.

Interessante notar também que eu não preciso ser objetivo aqui. Posso fazer o que estou fazendo nesse exato instante. Até porque, provavelmente, se você está lendo isso é por um dos seguintes motivos (talvez até mais de um):

- Você pode estar sem saco de ler essa dissertação que algum orientador ou professor seu recomendou. Nesse caso eu teria sorte, pois ela virou referência na área, já você não. Se bem que ela não está muito grande, então fique tranqüilo;

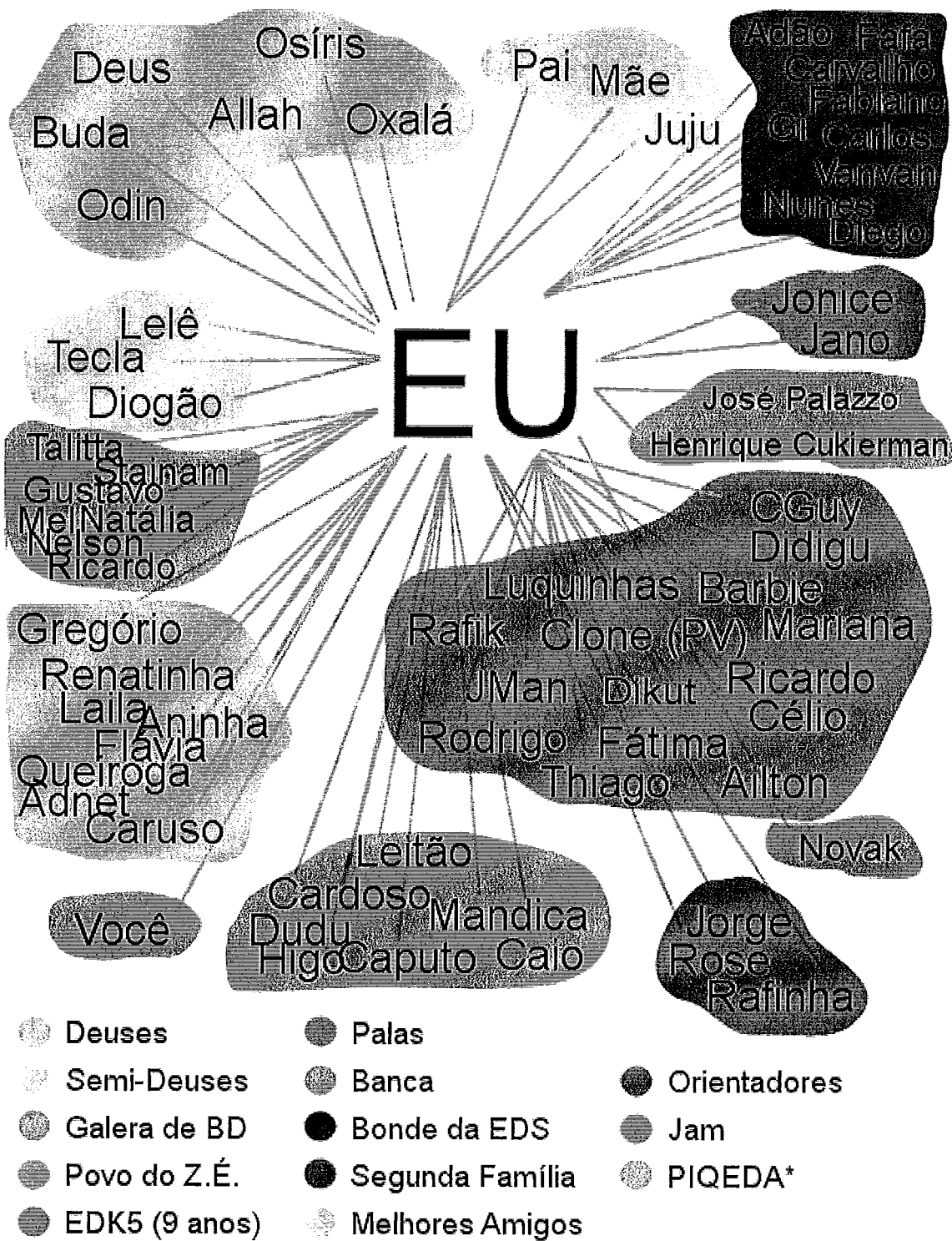
- Porque você gosta de ler cada canto e fresta de uma dissertação ou tese. Quem sabe até para conhecer um pouco mais a respeito do autor do trabalho. Bem, sou uma boa pessoa... pelo menos é o que os meus pais falam.

- De repente você está simplesmente em busca do seu nome, para ver se eu me lembrei de você. Esse é o caso que vou discutir a seguir...

Poderia colocar uma lista das infinitas pessoas que me fizeram chegar onde estou nesse exato instante. Mas isso o tornaria um agradecimento vazio. Não quero isso. Talvez pudesse estreitar a lista de pessoas e colocar apenas aquelas que me ajudaram e compartilharam o período em que estive no mestrado. Ou simplesmente não agradecer a ninguém.

Sempre fui uma pessoa que cultivou a gratidão e realmente tem muita gente com quem gostaria de compartilhar meus agradecimentos, dar um abraço e chamar pra beber uma água depois que eu defender essa dissertação. Mas também não vou traçar linhas e mais linhas para dizer basicamente a mesma coisa. Sendo assim, achei interessante unir o único ao agradável. Ou seja, se você está querendo saber sobre o que se trata a minha dissertação, mas não tem idéia, que tal dar uma olhada na figura a seguir. Ela ilustra as diversas pessoas que me ajudaram ao longo desse processo de provas pessoais e amadurecimento. É a minha “Rede Social no Contexto dos Agradecimentos”. Fique a vontade para me ligar e xingar caso tenha esquecido o seu nome. Juro que não foi

intencional. Tentei me lembrar de todos, mas com a proximidade do dia da defesa minha cabeça não tem funcionado do jeito correto. Espero que compreenda.



*Pessoas Importantes Que Esqueci De Agradecer

Acho que é isso... Desejo a todas essas pessoas uma ótima vida. E espero compartilhar mais bons momentos com elas.

Vale dizer que esse trabalho não teria sido possível sem o prêmio UOL Bolsa Pesquisa, o qual foi contemplado nos anos de 2006 e 2007 por ele e também sem a ajuda da bolsa de estudos da CAPES.

Rafael

Resumo da Dissertação apresentada à COPPE/UFRJ como parte dos requisitos necessários para a obtenção do grau de Mestre em Ciências (M.Sc.)

ANÁLISE E BALANCEAMENTO DE REDES SOCIAIS NO CONTEXTO CIENTÍFICO

Rafael Studart Monclar

Setembro/2008

Orientador: Jano Moreira de Souza

Jonice de Oliveira Sampaio

Programa: Engenharia de Sistemas e Computação

O homem como ser social, como um ser de relações sociais, está em permanente movimento (AUGRAS, 1994). Essa mobilidade afeta as redes sociais que este mesmo homem vai construindo ao longo de sua existência. Redes estas que podem ser compostas por dezenas, centenas, ou até milhares de outros homens, com graus de mobilidade diversos. Durante a formação de tais redes, problemas podem surgir como, por exemplo, elementos concentradores de muitos relacionamentos, indivíduos muito isolados ou periféricos à rede, pessoas que são a única ligação entre dois grupos distintos, aglomerações de pessoas em pontos isolados. Isso pode causar uma série de prejuízos àquilo que de mais importante tramita por entre as redes sociais: o conhecimento. Tratando-se de redes sociais científicas essa afirmação toma uma importância ainda maior, principalmente por conta da mobilidade dos pesquisadores que a compõem e do excesso de conhecimento que circula por ela, tornando-a mais frágil às movimentações do homem. É visando solucionar este tipo de problema que o nosso trabalho busca alcançar sucesso, uma vez que ele analisa as redes sociais científicas, com base na ferramenta GCC (OLIVEIRA *et al.* 2005), detecta os problemas relacionados à elas e sugere recomendações de relacionamentos para os usuários considerados prejudiciais ao fluxo de conhecimento da rede. A esse processo chamamos de Balanceamento das Redes Sociais. Para a avaliação deste trabalho realizamos uma comparação com diversas propostas similares, desenvolvemos um protótipo funcional, que por sua vez foi utilizado para realizar nossos estudos de caso.

Abstract of Dissertation presented to COPPE/UFRJ as a partial fulfillment of the requirements for the degree of Master of Science (M.Sc.)

ANALISYS AND BALANCING OF SOCIAL NETWORKS IN THE SCIENTIFIC CONTEXT

Rafael Studart Monclar

September/2008

Advisor: Jano Moreira de Souza

Jonice de Oliveira Sampaio

Department: Systems and Computing Engineering

The man as a social being, as a being of social relations, is in constant motion (AUGRAS, 1994). Such mobility affects the social networks that this same man builds throughout its existence. Networks that can be composed of dozens, hundreds or even thousands of other men, with various degrees of mobility. During the formation of such networks, problems can arise, such as elements that concentrates many relationships, very isolated individuals or peripheral to the network, people who are the only link between two distinct groups, agglomerations of people in isolated points. This can cause a series of losses to the most important thing conducted through the social networks: knowledge. In scientific social networks, this assertion takes even more importance, mainly on account of the mobility of researchers and the excess of knowledge circulating it, making it more vulnerable to the movements of man. It is aiming to solve this kind of problem that our job seeks to achieve success, since it analyzes the scientific social networks, based on the GCC tool (OLIVEIRA *et al.* 2005), detects the problems related to them and suggests recommendations of relationships to users considered harmful to the flow of knowledge of the network. We call this process of Balancing Social Networks. For the evaluation of this work we conducted a comparison with several similar proposals, we have developed a working prototype, which in turn was used to make our case studies.

Índice

Capítulo 1 – Introdução	1
1.1 – Problema.....	1
1.2 – Motivação	1
1.3 – Objetivo	2
1.4 – Contexto	3
1.5 – Organização	4
Capítulo 2 – Redes Sociais	6
2.1 – Histórico das Redes Sociais.....	6
2.2 – Definições.....	8
2.3 – Importância e Aplicabilidade.....	14
2.4 – Tipos de Redes Sociais.....	16
2.4.1 – Redes Sociais Móveis.....	18
2.4.2 – Redes Sociais Médicas	19
2.4.3 – Redes Sociais nos Negócios	21
2.4.4 – Redes Sociais Científicas.....	22
2.5 – Propostas de Identificação e Análise de Redes Sociais.....	22
Capítulo 3 – Redes Sociais Científicas.....	28
3.1 – Colaboração Científica	28
3.1.1 – Terminologia e Conceitos.....	29
3.1.2 – Estágios da Colaboração Científica.....	33
3.2 – A Importância das Redes Sociais no Contexto Científico.....	36
3.3 – Trabalhos Correlatos	39
Capítulo 4 – A Proposta	43
4.1 – Introdução.....	43
4.2 – Gestão do Conhecimento Científico – GCC	44
4.3 – Métricas Usadas.....	48
4.4 – Identificação e Mapeamento.....	53
4.5 – Levantamento de Problemas.....	56
4.6 – Proposta de Balanceamento.....	62
4.7 – Arquitetura e Detalhes de Implementação.....	64
4.7.1 – Camada de Dados	65

4.7.2 – Camada de Identificação	67
4.7.3 – Camada de Visualização.....	68
4.7.4 – Arquivos de Saída.....	71
4.8 – Comparação com Trabalhos Correlatos	77
Capítulo 5 – Estudo de Caso.....	82
5.1 – Definição	82
5.2 – Participantes	83
5.3 – Instrumentos	84
5.4 – Estudo do Algoritmo	84
5.4.1 – Procedimentos	84
5.4.2 – Resultados.....	88
5.5 – Estudo das Avaliações da Comunidade de GC	92
5.5.1 – Procedimentos	92
5.5.2 – Resultados.....	93
5.6 – Estudo das Avaliações do Pessoal Estratégico	98
5.6.1 – Procedimentos	98
5.6.2 – Resultados.....	98
Capítulo 6 – Conclusão	102
6.1 – Contribuições.....	103
6.2 – Trabalhos Futuros	104
Capítulo 7 – Referências Bibliográficas.....	106
Anexo A.....	124
Anexo B.....	127

Índice de Figuras

Figura 1 - Dos primórdios das Redes Sociais até os dias atuais.....	7
Figura 2 - Exemplo simples de um diagrama de Rede Social	10
Figura 3 - Detalhes da Centralidade	13
Figura 4 - Uma das páginas do sítio DailyStrength, relacionada ao uso do calmante LEXAPRO(2008).....	20
Figura 5 - Representação da rede de trocas comerciais entre os anos de 1980 e 1994 no SKYRAILS (2008).....	23
Figura 6 - Interface do NETMINER(2008).....	24
Figura 7 - Exemplo de Visualização da Rede Social criada pelo Netdraw (UCINET,2008).....	25
Figura 8 - Animação que mostra a propagação da Obesidade em uma Rede Social de Larga Escala ao longo de 32 anos utilizando-se o SONIA(2008).....	26
Figura 9 - Interface específica para Usuário do SIENA (BOER <i>et al.</i> , 2003).....	27
Figura 10 - Página Principal do GCC.....	48
Figura 11 - Exemplo de uma Rede Social	50
Figura 12 - Exemplo de Sociograma utilizando dados de troca de e-mails pelo GCC ..	55
Figura 13 - Sociograma sem os elementos centralizadores	57
Figura 14 - Nós Periféricos.....	57
Figura 15 – Nós Isolados	58
Figura 16 - Algumas Pontes	59
Figura 17 - "Clusters" envolvidos em verde com os "Peaks" ressaltados pelas setas vermelhas.....	60
Figura 18 - Círculos Sociais	61
Figura 19 - Arquitetura do Sistema	65
Figura 20 - Opções de Dados a serem consultados	67
Figura 21 - Exemplo Simplificado de XML utilizado pelo programa	68
Figura 22 - Caixa de Busca: Nomes com a letra "J"	70
Figura 23 - Nós soterrados em uma rede densamente povoada	71
Figura 24 - Rede de contatos do Contact Map (NARDI <i>et al.</i> , 2002).....	79
Figura 25 - Grafo gerado com base na visualização para Teste do Algoritmo	85

Figura 26 - Grafo da seção 4.3 reeditado para comparação com o grafo gerado pela ferramenta de visualização de redes sociais	86
Figura 27 - Em vermelho grifado estão as arestas-pontes do algoritmo padrão.....	91
Figura 28 - Grafo Gerado para a Comunidade de Gestão de Conhecimento do PESC..	93

Índice de Tabelas

Tabela 1 - Surgimento dos Fatores Durante o Processo de Colaboração Científica	35
Tabela 2 - Centralidades Globais e Locais	51
Tabela 3 - Menor distância e Centralidade Global	51
Tabela 4 - Trecho do arquivo que lista os nós problemáticos da tabela E-Mail da Base GCC.....	75
Tabela 5 - Trecho do arquivo que lista as sugestões de relacionamento.....	77
Tabela 6 - Trecho do Arquivo Contendo os Nós Problemáticos detectados na avaliação do algoritmo.....	86
Tabela 7 - Trecho do Arquivo Contendo as Sugestões de Relacionamento para a avaliação do algoritmo.....	87
Tabela 8 - Centralidades Globais e Locais do Teste de Algoritmo	90
Tabela 9 - Resultados das Detecções de Problemas (a) antes e (b) depois da otimização do algoritmo.....	90
Tabela 10 - Sugestões de Relacionamento para os Usuários-Particulares da Comunidade de GC.....	94
Tabela 11 - Resultados das Perguntas para a Comunidade de GC.....	95
Tabela 12 - Resultados das Principais Aplicações do Sistema (Comunidade de GC) ...	96
Tabela 13 - Respostas do pessoal estratégico às perguntas sobre a utilidade da proposta	99
Tabela 14 - Possíveis Melhorias levantadas com o pessoal estratégico do PESC	100

Índice de Equações

Equação 1 - Fórmula da Densidade.....	49
---------------------------------------	----

Capítulo 1 – Introdução

O mundo fica menor a cada nova tecnologia que surge, nos aproximando dessa forma dos demais habitantes deste planeta que chamamos de Terra. Foi assim, na era das grandes navegações em meados do século XV e continuou sendo assim, com a revolução industrial inglesa do século XVIII, que possibilitou avanços como a primeira ferrovia, e com personagens da nossa história como Santos Dummont com o seu 14 Bis e Henry Ford criando as linhas de montagem de automóveis (BLAINEY, 2007). O ritmo com que temos avançado em direção desse encolhimento das distâncias é cada vez mais galopante (LIBEN-NOWELL *et al.*, 2005). Novas ferramentas tecnológicas aportam nas vitrines das lojas e estampam sítios e matérias jornalísticas mensalmente, quiçá semanalmente. Muitas delas com o intuito de servirem à nossa necessidade de nos informar e de nos manter em contato com o resto do mundo.

1.1 – Problema

Tudo o que foi dito acima, apesar de lugar comum, serve para ilustrar algo que provavelmente muitos sabem, mas que com certa frequência esquecemos: a possibilidade de termos virtualmente contato com qualquer pessoa que quisermos é grande, guardadas exceções. Como resultado desse contato, conhecimentos são liberados e disseminados por entre as pessoas. Mas como manter essa fagulha acesa? Como manter esse conhecimento gerado de forma perene? Sempre fluindo entre as pessoas?

Esse é o problema que nosso trabalho aborda. Com base nas redes sociais que se formam entre as pessoas, cotidianamente, buscamos observar tais redes e buscar os pontos problemáticos, ou seja, aqueles pontos em que verificamos situações que podem limitar ou simplesmente acabar com o fluxo de conhecimento da respectiva rede social.

1.2 – Motivação

Uma rede social é um conjunto de atores que pode possuir relacionamentos uns com os outros. As redes podem ter poucos ou muitos atores (nós), e um ou mais tipos de relações (arestas) entre pares de atores (WASSERMAN, FAUST, 1994). Redes Sociais

são como um organismo vivo, onde cada célula é uma pessoa. E como em todo organismo vemos toda a sorte de células: as que permanecem nele por alguns dias, outras por alguns meses, e aquelas que perduram por anos. Porém, invariavelmente, essas células acabam por deixar de existir, dando lugar a células novas ou muitas vezes nem isso. Se sairmos do campo metafórico e buscarmos algo mais concreto, do nosso dia-a-dia, podemos observar o mesmo padrão: pessoas que ficam desempregadas, se aposentam, são promovidas, empresas que se fundem, falecimentos, novas amizades, namoros, e muito mais. Se formos capazes de visualizar exatamente qual é a nossa Rede Social, assim como nossas sub-redes (trabalho, estudo, academia, curso de idiomas, etc.) e onde nos encaixamos nelas, podemos tratar de inúmeros problemas, pois é como olhar para um mapa cartográfico: você passa a poder analisar e identificar com muito mais facilidade situações que normalmente não estão expostas a olho nu, incluindo problemas na formação das redes sociais.

Foi sabendo da existência de tais problemas que começamos a pensar no que fazer para melhorar isso, para resolvê-los, uma vez que se tivermos esses tipos de problemas em nossas redes sociais, o fluxo de conhecimento que circula por ela estará comprometido. Assim, a interação social, como principal mecanismo de disseminação de conhecimento, foi a principal motivação deste trabalho.

1.3 – Objetivo

Nosso objetivo é auxiliar na formação das redes sociais que surgem em ambientes científicos e acadêmicos para um contínuo fluxo de conhecimento, tendo em vista que são redes que demoram mais a se formar e os relacionamentos construídos são bastante peculiares, pois como foi verificado em nosso estudo de caso, existem questões (i.e. ego, falta de hierarquia – em ambientes públicos -, falta de afinidades), que terminam por sabotar a rede social, isolando determinadas pessoas, concentrando relacionamentos em outras. Para isto, uma das metas deste trabalho é identificar quais seriam os pontos problemáticos na formação de uma rede (i.e. pessoas de uma rede que a curto ou longo prazo podem vir a ser prejudiciais à saúde do conhecimento que flui por ela). E acima de tudo, solucionar esses pontos problemáticos, sugerindo relacionamentos que possuam afinidades com a pessoa que foi considerada um problema para a rede em questão.

Nossas idéias de análise e levantamento de problemas de uma rede surgiram de trabalhos como o de SCOTT(2000) e de WASSERMAN & FAUST(1994). Ambos

apresentam abordagens que nos foram bastante úteis. Em particular, SCOTT(2000) nos foi importante, pois norteou toda a parte relacionada aos problemas de uma rede social: as métricas utilizadas e as condições que levavam aos problemas em questão como núcleos concentradores de relacionamentos, nós periféricos, pontes, nós desconexos ou muito distantes de outros nós, assim como outros que serão abordados no Capítulo 4 dessa dissertação.

A sugestão de relacionamentos é o que chamamos de balanceamento de uma rede social. Tal balanceamento tem como objetivo neutralizar os problemas existentes, permitindo, por exemplo, que pessoas isoladas possam ter mais contato com o restante da rede, diminuindo assim a quantidade de indivíduos concentradores de relacionamentos e conseqüentemente de conhecimento. Ou seja, definimos o balanceamento de uma rede social como o levantamento dos pontos problemáticos que essa rede possui e a conseqüente sugestão de relacionamentos, de forma a tentar sanar esses problemas, visando em última instância manter o fluxo de conhecimento sempre vivo dentro da mesma. Com uma rede devidamente balanceada, é possível supor até um aumento geral de produtividade, uma vez que sugestões de relacionamento são feitas e estas podem vir a evoluir. Mais relacionamentos podem terminar por gerar também mais produção intelectual, e conseqüentemente mais produção científica.

O intuito é que os relacionamentos criados a partir do balanceamento da rede venham a evoluir, se consolidando. Portanto, seguimos uma lógica de sugerir pessoas que possuam o máximo de similaridades possível, de preferência em mais de um campo e mais de uma pessoa. Sendo assim, buscamos pessoas com competências afins, ou interesses semelhantes. Além disso, usamos os identificadores Myers-Briggs (MYERS, 1980) para sugerirmos relacionamentos com pessoas que possuam perfis psicológicos idênticos, compatíveis e opostos, dependendo da vontade de cada um. Nosso intuito não é restringir, pois como já foi dito, se uma das sugestões de relacionamento vier a se consolidar com o tempo, a rede como um todo já se beneficiou.

1.4 – Contexto

Em nosso trabalho optamos por usar as redes sociais científicas. Essa escolha surgiu porque dentro da comunidade científica foi percebida a necessidade de gerenciar e armazenar a troca de conhecimento realizada entre pesquisadores (SONNENWALD, 2007). Somado a isso temos o grande número de informação e conhecimento que circula por ela, além de ser um tipo de rede social que pode facilmente ser fragmentada

e afetar diretamente a produção científica de um grupo, instituição ou país, graças ao excesso de mobilidade dos membros (não concursados) que co-habitam esse cenário (KREJCI, 2008).

Devemos observar que a colaboração em ambientes científicos é mais restrita e ocorre entre um número limitado de pessoas que atuam em um mesmo grupo, tratando ou pesquisando itens mais específicos do domínio de atuação. Tendo em vista que o conhecimento científico é gerado a partir de atividades de pesquisa, podemos dizer então que o conhecimento científico é gerado a partir da análise de dados científicos, colaboração e cooperação entre pesquisadores e publicação dos resultados das pesquisas (SONNENWALD, 2007).

Sendo assim, usamos como base a ferramenta desenvolvida pela Linha de Banco de Dados do Programa de Engenharia de Sistemas e Computação (PESC) da COPPE, o GCC (Gestão de Conhecimento Científico) (OLIVEIRA *et al.*, 2005). Ao se cadastrar nela, o usuário (i.e. um pesquisador) tem como opção, nas etapas deste processo, indicar ou inferir suas áreas de conhecimento e competências, bem como o nível de conhecimento em cada uma delas. Além disso, o sistema possui diversos módulos que auxiliam a troca de conhecimento entre os participantes desse sistema de forma mais prática e centralizada. Esse ambiente acabou se mostrando bem útil, uma vez que essa série de módulos nos permitiu gerar várias redes sociais de relacionamentos entre os usuários da ferramenta. Além do fato de que é possível importar os ‘Currícula Lattes’ (LATTES, 2008) dos pesquisadores para o GCC, permitindo-nos fazer mais análises com base em co-autoria de artigos científicos, participação em banca, orientações, participação em congressos e demais tipos de interação científico-acadêmica.

1.5 – Organização

Os estudos e análises realizados no desenvolvimento desta dissertação foram organizados em cinco capítulos adicionais, como se segue.

O capítulo 2 apresenta uma caracterização de redes sociais, tais como um histórico, a definição utilizada neste trabalho, exemplos de sua aplicabilidade, importância, tipos de redes sociais existentes, assim como propostas de identificação e análise de redes sociais.

No capítulo 3 descrevemos de maneira mais aprofundada as redes sociais científicas, terminologia, conceitos, os estágios de uma colaboração científica, assim como as redes sociais no contexto científico propriamente dito. É também no capítulo 3

que fazemos a análise de trabalhos correlatos ao nosso. Tal correlação foi interpretada não somente sob o prisma da semelhança direta como também dos trabalhos que serviram de inspiração em algum momento, mesmo que em pequenas partes.

O capítulo 4 é o cerne dessa dissertação. É nele que veremos a proposta de trabalho de forma mais elaborada, uma explicação mais detalhada do GCC, assim como das métricas utilizadas. A identificação e mapeamento também serão descritos, assim como a proposta de balanceamento, a arquitetura e a comparação com os trabalhos correlatos levantados no capítulo 3.

O capítulo 5 mostra os benefícios da utilização de nossa proposta e os procedimentos definidos para sua avaliação. Os resultados conseguidos com a utilização do processo de balanceamento também são apresentados neste capítulo sob três óticas.

Finalmente, no capítulo 6 são reportadas as conclusões gerais e as contribuições desta dissertação, bem como algumas indicações para trabalhos futuros.

Capítulo 2 – Redes Sociais

Redes sociais são conjuntos de elos que organizam pessoas, grupos e instituições de forma igualitária, democrática e em torno de um objetivo comum (BARNES, 1987). Ou seja, um modelo dinâmico e flexível, com liberdade e espontaneidade entre os elos, respeito à individualidade e sendo baseado principalmente na confiança mútua. Os membros de uma rede social podem coletar e difundir dados, informações e conhecimentos. E será com base nas redes sociais que iremos trabalhar. Portanto, veremos a seguir seus conceitos, importância e aplicabilidade, além das principais propostas de identificação e análise das redes sociais.

2.1 – Histórico das Redes Sociais

Foi um longo caminho, historicamente falando, até chegarmos aos sítios de relacionamento que viriam a popularizar o termo “redes sociais”, como podemos ver na Figura 1. As idéias acerca do conceito moderno que hoje possuímos começaram a tomar forma cerca de três séculos e meio atrás com SPINOZA(1663), filósofo holandês, reconhecido por seus pensamentos a respeito da Ética e Política (SPINOZA, 1663, SPINOZA, 1670, SPINOZA, 1883, SPINOZA, 1925). Porém, alguns trabalhos, como o de MONTARDO *et al.*(2007), dizem que tudo começou com a Teoria dos Grafos do matemático suíço Leonhard Euler (MONTARDO *et al.*, 2007), que apesar de ter sua importância para a área, surgiu apenas como uma futura ferramenta para o que Spinoza havia enunciado quase um século antes. Em um de seus trabalhos (SPINOZA, 1663), Spinoza nos dá uma idéia de como poderia ser a anatomia de um corpo que vai ao encontro da multiplicidade, ao contrário da atonicidade: “O corpo humano é composto de muitos indivíduos de naturezas diferentes, cada um dos quais é altamente heterogêneo e, no entanto, essa multidão de multidões é capaz de agir em comum como um corpo único. Seja como for, ainda que a multidão forme um corpo, continuará sempre e necessariamente a ser uma composição plural e nunca se tornará um todo unitário dividido por órgãos hierárquicos” (HARDT, NEGRI, 2005). Porém, um pouco antes de Spinoza, ALTHUSIUS(1603), um pensador alemão, registrou em seu livro

“Politica Methodicè Digesta” (ALTHUSIUS, 1603), a propensão dos homens para a associação.

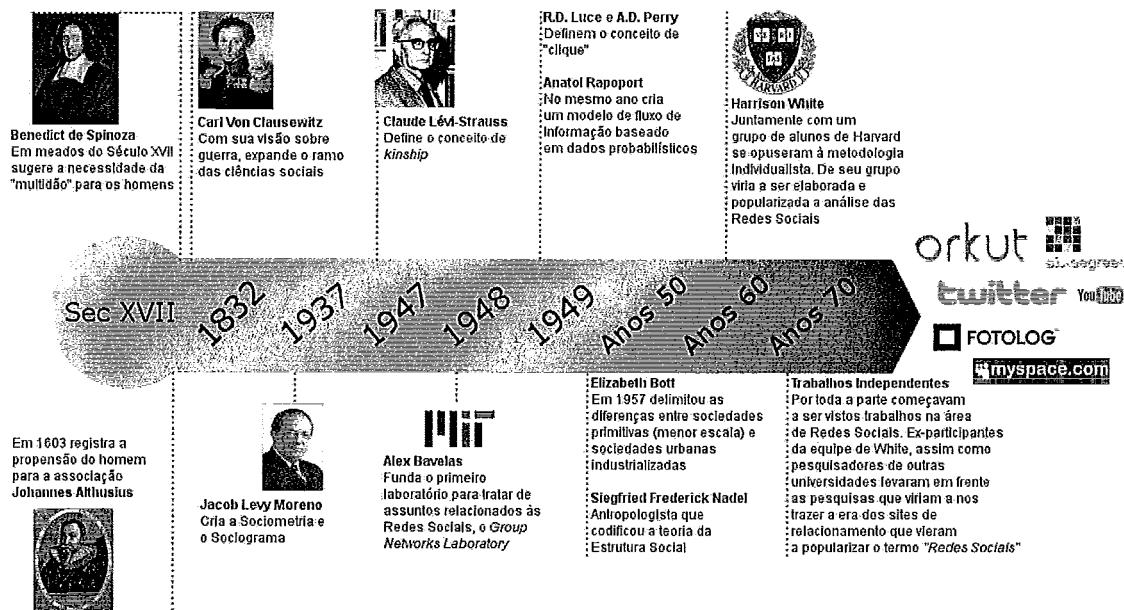


Figura 1 - Dos primórdios das Redes Sociais até os dias atuais

Em 1832, o trabalho mais conhecido de Carl von Clausewitz, “Da Guerra” (CLAUSEWITZ, 1976), traz conceitos que podem ser interpretados e utilizados nas ciências sociais, antes mesmo desta terminologia e disciplina terem surgido. Com KLINGER(2006), vemos essa relação de maneira mais explícita, notando que CLAUSEWITZ(1976) já mencionava em seu livro o poder do povo e o fato da guerra pertencer ao campo social e não ao da arte ou da ciência. Ele via a Revolução Francesa como uma antecipação a guerras e não uma aberração como seus contemporâneos. Em sua concepção, a guerra é uma extensão da política. E a política é feita com base no povo.

Chegando ao século XX, temos os primeiros trabalhos mais específicos na área. 1937 foi o ano em que MORENO (MORENO *apud* EDWARDS, 1948) criou a Sociometria (EDWARDS, 1948), um método quantitativo para se medir relacionamentos sociais (EDWARDS, 1948). Foi dele também o desenvolvimento do Sociograma que será discutido na próxima seção. Cerca de uma década depois, em 1948, Alex Bavelas fundou o Laboratório de Redes de Grupo (*Group Networks Laboratory*) no MIT (FREEMAN, 1977), o Instituto de Tecnologia de Massachusetts. Lá foi explicitado o conceito de **centralidade** que uma determinada pessoa pode possuir

em uma rede de relacionamentos. Dos problemas que uma rede social pode possuir, este foi o primeiro a ser detectado e registrado (FREEMAN, 1977, 1979).

Seguindo as sendas de termos utilizados nas redes sociais, temos alguns trabalhos na década de 1940 que expandem um pouco mais isso, como o de LÉVI-STRAUSS(1969) que define o conceito de parentesco/ligação (do inglês, *kinship*) e o de LUCE *et al.*(1949) que definem “clique”, um grupamento de pessoas que compartilham um mesmo interesse, padrões de comportamento, etnia, etc. Conforme esta definição “um clique é considerado um subconjunto de indivíduos que se identifica mais entre si do que entre as pessoas do grupo maior do qual fazem parte” (LUCE *et al.*, 1949).

Pouco antes da década de 1950 emergir, RAPOPORT(1970) apresenta um modelo de fluxo de informação baseado em dados probabilísticos. Ao longo das décadas de 1950 e 1960 começamos a ver pesquisadores pioneiros (NADEL, 1957, BOTT, 1956, GLUCKMAN, 1962) que viriam a abrir o caminho para que o campo da análise de redes sociais finalmente surgisse na década de 1970. Nesta década, podemos citar GRANOVETTER(1973) e o matemático FREEMAN(1977), pois ambos escreveram trabalhos de bastante influência na área (GRANOVETTER, 1973, FREEMAN, 1977, 1979). Desde então passamos a encontrar várias definições e aplicações para ela. Porém estas definições, apesar de feita por vários autores diferentes (HANNEMAN, RIDDLE, 2005, WASSERMAN, FAUST, 1994, GARTON *et al.*, 1997, MERCKLÉ, 2004), possuem em suma a mesma idéia que é a de que: “Uma rede social é um conjunto de atores que pode possuir relacionamentos uns com os outros. As redes podem ter poucos ou muitos atores (nós), e um ou mais tipos de relações (arestas) entre pares de atores.” (WASSERMAN, FAUST, 1994). No caso, esta foi a definição que mais se alinhou ao trabalho apresentado nesta dissertação, mas as demais são apenas variações desta. Ainda assim, explicaremos com mais detalhes o que estas duas frases representam na seção abaixo.

2.2 – Definições

Como já pudemos ver, dentro da área das ciências sociais temos um ramo que é o das redes sociais. Esse ramo se aplica ao vasto escopo das organizações sociais humanas, desde pequenos grupos de pessoas até grandes nações. O termo “rede” se refere a um conjunto de objetos, ou nós, e a um mapeamento ou descrição dos relacionamentos entre estes objetos. No caso das redes sociais, os objetos em questão são as pessoas ou grupos de pessoas. Por exemplo, uma rede pode consistir de uma

pessoa e um mapeamento daquela pessoa a cada um de seus familiares e amigos. Esse mapeamento pode ser bidirecional ou não. No caso, se A gosta de B, mas B não gosta de A, teria apenas uma direção, indo de A para B. Caso os dois se gostem mutuamente, o relacionamento seria bidirecional. Particularmente, para o problema abordado nesta dissertação, todos os mapeamentos serão bidirecionais. O motivo e maiores informações estão contidas no Capítulo 4.

De maneira geral, as redes podem ser consideradas sociocêntricas e egocêntricas (HANNEMAN, RIDDLE, 2005). No caso das primeiras, podemos dizer que elas são estudadas enfatizando-se todos os atores da rede e possíveis sub-redes, enquanto que as segundas são enfocadas a partir de apenas um ator da rede. Neste segundo caso, temos as redes puras, que consideram a relação de um ator principal e de atores secundários entre si, e as redes interconectadas, cujo foco também é a relação entre os atores secundários. Com relação a isso, RECUERO(2005) afirma que nas redes sociocêntricas, o foco é a análise estrutural como grupo social em interação, enquanto que no segundo o foco está no papel social que um indivíduo desempenha em função da sua posição na rede.

Em nosso dia-a-dia não faltam exemplos práticos de redes sociais: nossa família, nossos amigos de faculdade, de academia, de trabalho ou até mesmo encontros casuais, imprevistos. Eles podem ser vistos e caracterizados como a criação de um relacionamento entre dois indivíduos (nós), ligando assim as redes já existentes de ambos. Tal relacionamento pode nunca mais ser nutrido ou, como em alguns casos, vir a se tornar algo mais forte do que todos os relacionamentos já existentes antes na rede social de cada indivíduo que não se conhecia previamente.

Os indivíduos ou organizações que compõem os nós de redes sociais podem estar conectados por um ou mais tipos de interdependência, como as já citadas amizade e genealogia, mas também por valores, visões, idéias, trocas financeiras, discordâncias, conflitos, trocas comerciais ou de serviços, enlaces de 'web', rotas aéreas, etc. A estrutura que advém dessas inúmeras relações normalmente se mostra complexa, mas um exemplo simples pode ser visualizado na Figura 2.

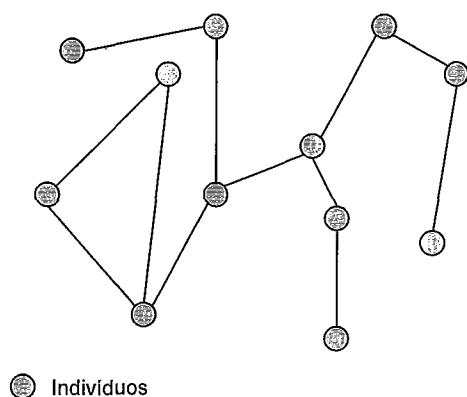


Figura 2 - Exemplo simples de um diagrama de Rede Social

Os princípios de uma rede são simples: ausência de hierarquia; liberdade para entrar, sair e participar da rede; fluxo constante de dados, informações e conhecimentos dentro da rede; espontaneidade; confiança e cooperação entre os participantes. Devido ao crescimento das formas de comunicação (sejam elas síncronas ou assíncronas) que possibilitam às pessoas, em diferentes turnos e localizações geográficas, se comunicar e interagir, a identificação de uma rede social tornou-se uma tarefa importante e ao mesmo tempo árdua e complexa.

No caso do experimento realizado por HILL e DUNBAR(2002), foi determinado o tamanho médio de uma rede social em uma sociedade contemporânea ocidental, com base na troca de cartões de natal. O tamanho máximo, em média, foi de 153,5 indivíduos, sendo que destes, 124,9 eram indivíduos explicitamente conectados, significando assim o núcleo principal da rede social. Estes valores, como ressaltado no trabalho de HILL & DUNBAR(2002) são extremamente próximos ao valor de 150 pessoas previsto para humanos com base no tamanho de seus neocórtex. Neste trabalho também foram observados outros fatores que permitiam a frequência de contatos entre membros pertencentes à rede. Porém eles podem ser divididos em dois tipos de fatores: passivos (distância, colegas de trabalho, do exterior) e ativos (proximidade emocional, parentesco genético). O que ficou como resultado deste trabalho é que apesar de podermos manipular os fatores passivos, para delimitarmos nossa rede, ainda assim podem existir restrições cognitivas para o tamanho dela. Isso mostra a importância de analisarmos com cautela as redes sociais, já que uma série de fatores está envolvido. Fatores talvez até fora de nosso alcance.

Para mostrar como certos fatores comuns na vida de uma pessoa conseguem alterar consideravelmente a rede social dela, podemos mostrar a pesquisa conduzida por HAMMER *et al.*(1982), realizada com casais dos Estados Unidos e Inglaterra que possuíam filhos, mostrou como a dinâmica das redes sociais deles se altera daquelas dos casais sem filhos. Os padrões de contato social relacionados à paternidade envolvem: mudança na composição das redes, em especial surgindo um aumento nos relacionamentos com os demais membros da família; uma alteração na frequência com a qual os pais são vistos; e uma redução absoluta no tamanho da rede para as mães que deixam de trabalhar para cuidar de seus filhos, no caso de classes sociais mais pobres.

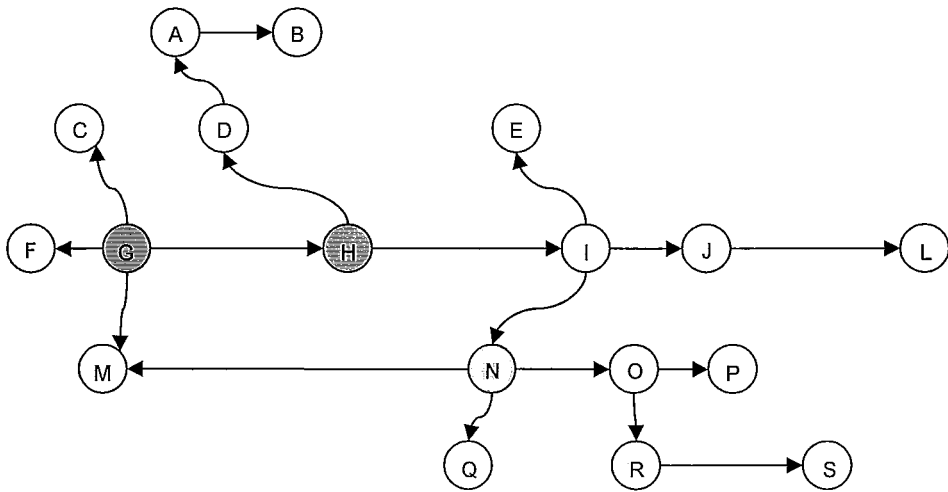
Como visto na seção anterior, as pessoas têm utilizado a metáfora de rede social há bastante tempo para denotar o complexo conjunto de relações entre os membros de sistemas sociais de todos os níveis, do interpessoal ao internacional. Porém, somente após 1954 é que os cientistas sociais começaram a utilizar o termo para designar sistematicamente os padrões de relacionamentos que rompiam com conceitos tradicionalmente utilizados por eles próprios e pelo público (BARNES, 1987): grupos unidos (e.g., tribos, famílias) e categorias sociais (e.g., gênero, etnia). Estudiosos (BERKOWITZ, 1982, BURT, 1992, FREEMAN, 2004) expandiram a utilização de redes sociais.

A análise de uma rede social deixou de ser uma simples metáfora sugestiva e passou a ser uma abordagem analítica para um paradigma, com as suas próprias declarações teóricas, métodos de investigação e tribos. Analistas raciocinam indo do todo para a parte; da estrutura para a relação para o indivíduo; do comportamento para a atitude. Eles estudam ou a rede como um todo, com todos os elos contendo relações específicas em uma população definida, ou como redes pessoais, com os elos que pessoas específicas possuem, tais quais suas comunidades pessoais.

GRANOVETTER(1973) disse que dentro de uma rede social, laços (relacionamentos) fracos são mais poderosos no que se refere à passagem de novas informações que os laços fortes. Explicando que isso ocorre porque a informação tinha muito mais chance de ser difundida através dos laços fracos. Em (GRANOVETTER, 1973) ele concluiu que laços fracos são indispensáveis às oportunidades que um indivíduo pode vir a ter assim como às possibilidades de se juntar a comunidades, enquanto os laços fortes cultivam mais a coesão local da pessoa. Além disso, GRANOVETTER(1973) identificou os laços ausentes (também chamados de *nodding ties*), que seriam aqueles laços que não possuem intensidade emocional, tempo,

intimidade e reciprocidade para nem ao menos serem considerados laços fracos. Um exemplo seria aquela pessoa que vive no seu prédio com a qual você só cumprimenta ‘sacudindo a cabeça’. Um laço ausente é alguém que existe em sua vida, mas com a qual você não possui conexão alguma. Essa pessoa não lhe é útil da forma que um laço fraco pode ser.

Já FREEMAN(1977, 1979), veio a partir de seu trabalho sobre centralidade mostrar que existem três fatores que expandem o simples uso da centralização de um grafo. Tais fatores são: grau, controle e independência. O primeiro sendo basicamente o número de relacionamentos que um dado nó possui com o restante dos outros nós do grafo, de forma que o nó que possuir o maior grau será o mais centralizador. Já o segundo se refere à questão de até que ponto um nó precisa de outro nó específico para se ligar a um terceiro. Quanto mais um nó for necessário para realizar esta ponte entre dois outros nós, mais ele controla o fluxo de informação. Por fim, o terceiro indica que um nó depende minimamente de outros para se comunicar e conseqüentemente não está sujeito a um controle. Ou seja, você pode atingir ao máximo número de pessoas com o menor número de arestas sem depender de um pequeno número de nós. Isso pode ser visto mais claramente na Figura 3.



- Exemplo de Grau: São exemplos de nós com grau elevado de relacionamentos.
- Exemplo de Controle: Serve de ponte entre a maior parte dos nós, controlando o fluxo de informação
- Exemplo de Independência: Este nó está conectado de forma mais múltipla aos demais nós. graças aos nós I e M.

Figura 3 - Detalhes da Centralidade

Um termo bastante comum e que também é utilizado neste trabalho para referenciar as redes sociais é *sociograma* (EDWARDS, 1948), até pelo caráter de origem dele. Um sociograma é um diagrama que mostra inter-relacionamentos dentro de um grupo social. O propósito é justamente descobrir a estrutura deste grupo. O próprio relacionamento entre amigos pode ser um exemplo para se verificar padrões de relacionamentos e organizações de subgrupos. Para um professor, por exemplo, um sociograma pode ter grande valor para que ele possa adquirir uma maior compreensão do comportamento da turma e conseqüentemente lidar de forma mais perspicaz gerenciando o grupo e desenvolvendo melhor o seu trabalho ao longo do ano letivo (WOLFGANG, 2001).

A idéia original para se construir um sociograma parte inicialmente de um questionário, onde os alunos devem responder uma série de perguntas que ilustram as preferências deles em relação aos demais colegas de sala. Perguntas como “*Quais são os seus três melhores amigos neste grupo?*”, “*Quais são as três pessoas neste grupo que você mais admira?*” e “*Diga o nome de três pessoas deste grupo com as quais você mais gostaria de ir à praia.*”, são exemplos de perguntas desse tipo de questionário.

Um sociograma também serve como ferramenta para que alunos com problemas de indisciplina possam vir a se readaptar, uma vez que provê uma oportunidade ao educador de verificar crianças mal-ajustadas ao grupo social ao qual elas pertencem (WOLFGANG, 2001).

Dentro do vasto campo da análise de redes sociais que existe hoje em dia, pudemos verificar uma série de aplicações para as mesmas, além de apontar sua relevância não apenas em questões corriqueiras do dia-a-dia como também em pontos mais sutis ao observador comum. Na próxima seção, tais importâncias, assim como suas aplicabilidades serão descritas em maiores detalhes.

2.3 – Importância e Aplicabilidade

A sociedade contemporânea sofre com o excesso de informação que nos é entregue todos os dias através de diversos meios de comunicação. Existe muito mais informação sobre qualquer assunto do que uma pessoa é capaz de absorver (CASTELLS, 1996). Além disso, as pessoas são forçadas a depender umas das outras para obter conhecimento (NONAKA, 1995). A informação do “saber-quem” acabou se tornando extremamente crucial se comparada com a informação do “saber-o-quê”, “saber-como” ou o “saber-por-quê”. Ela envolve saber *quem* possui a informação necessária e ao mesmo ser capaz de chegar até aquela pessoa. (JOHNSON *et al.*, 2002)

Como RAPOPORT(1970) mostrou, podemos ver que através de uma rede social flui conhecimento. Com isso podemos destacar a principal importância de uma rede social, já que é através dela que ocorre o real fluxo de conhecimento entre pessoas, grupos ou instituições com um mesmo interesse. Além disso, ela permite ligações interdisciplinares quando há membros comuns entre essas redes. Esta ligação interdisciplinar possibilita a criação de novos conceitos, inovação de produtos e serviços e facilita a comunicação entre domínios diferentes. Daí a importância de se mapear redes sociais, principalmente, no mundo cada vez mais competitivo em que vivemos e que, sobretudo, tem como palavra-chave o conhecimento (DAVID, FORAY, 2003, KNOWLEDGE, 2007).

O problema, ao se realizar a análise de uma rede social, é que os trabalhos que se concentraram numa análise estrutural embasada na Teoria dos Grafos sofreram com o passar do tempo uma quantificação dos atributos como granularidade, densidade, distâncias (em termo de número de nós de um caminho), vendo-os como aspectos fundamentais da rede. Com isso, percebemos o quanto devemos enfatizar os aspectos

qualitativos que só podem ser compreendidos a partir de uma análise das relações que se estabelecem, mas que não deixam de levar em conta atributos dos nós dessas redes (MONTARDO, PASSERINO, BENKENSTEIN, 2007).

O mapeamento de redes sociais permite que vejamos diversas situações que nos escapam no dia-a-dia. Podemos observar quais pessoas se relacionam, quantas vezes elas se relacionam, e até por quanto tempo, de acordo com uma das idéias previamente desenvolvida por nós (MONCLAR *et al.*, 2007). Com a análise adequada podemos observar quais nós são concentradores de relacionamentos, conseqüentemente, quais são os mais importantes para que seja realizada a disseminação de conhecimento. Como foi pesquisado por GRANOVETTER(1973).

No caso de uma empresa, por exemplo, é importante saber como os seus funcionários se organizam em redes sociais, pois assim é possível evitar problemas característicos que dificultam a disseminação de conhecimento por entre a rede (WASSERMAN, FAUST, 1994). No campo da Ciência, as redes sociais podem auxiliar no estudo de propagações de endemias, ou mesmo de epidemias (PASTOR-SATORRAS, VESPIGNANI, 2001, MIKOLAJCZYK, KRETZSCHMAR, 2008). Como tática de propaganda e ‘marketing’ podemos usá-las como uma ferramenta para ajudar a propalar uma determinada marca ou conceito, podendo servir, também, para o estudo de um público-alvo relacionado, verificando em quais nós aquelas informações morrem e em quais elas seguem em frente (KEMPE *et al.*, 2003). Além disso, podemos aproveitar uma das grandes questões do início do século XXI desde os eventos do 11 de setembro (SEPTEMBER11, 2008), o terrorismo, para pensar nas redes sociais como forma de auxílio na detecção e identificação de terroristas. Seu uso pode ser observado ao se fazer a verificação de pessoas com as quais os terroristas costumam se relacionar para que posteriormente se possa traçar um padrão de redes que auxilie futuras investigações (SVENSON *et al.*, 2006). Outra aplicação interessante para caçar e mapear redes terroristas advém do levantamento de relacionamentos entre ‘weblogs’¹ que realizam propaganda de ideais terroristas, montando a respectiva rede social representada por eles, como visto no trabalho de YANG e NG(2007).

Além disso, podemos citar outras importantes aplicações oriundas da análise de uma Rede Social, como por exemplo:

¹ ‘Weblogs’ são páginas pessoais, ou sites sem fim lucrativos, dedicados a trazer informações sobre um determinado tema. (BLOOD, 2002).

- Mapear a interação entre blogs através dos diversos tópicos;
- Detectar os líderes emergentes em uma empresa em crescimento;
- Mapear e traçar a rede de pessoas que realizam trabalho voluntário em um país;
- Criar uma campanha política mais bem embasada;
- Analisar padrões de venda de um livro, ou cd, ou dvd para poder saber como deverá ser feita a venda dos próximos;
- Difusão de inovações (ROGERS, 1995);
- Descobrir os principais envolvidos em uma história apresentada em uma notícia investigativa;
- Discernir padrões úteis dentro de uma série de acessos dentro da *World Wide Web*;
- Disseminação de rumores;
- Recomendação ou filtragem colaborativa, baseando-se nos relacionamentos da rede.

Porém, uma rede social pode apresentar problemas em sua formação. Estes problemas são relativos a vícios de relacionamentos sociais que passam despercebidos pelas pessoas que integram nossas redes em questão. Tais problemas e posteriores soluções são discutidos no Capítulo 4 deste trabalho.

Como vimos nesta seção, existem várias aplicações para redes sociais, e conseqüentemente, vários tipos de redes sociais que podem surgir, alguns inclusive com base nas aplicações citadas. Para mostrar com mais detalhes isso, apresentamos na seção abaixo alguns tipos de redes sociais.

2.4 – Tipos de Redes Sociais

Dependendo do foco que quisermos dar às redes sociais, elas podem se tornar grandes o bastante, expandindo-se de tal forma a incorporar particularidades da área em que está sendo aplicada em questão. Porém, antes de olharmos com calma em alguns dos tipos específicos de redes sociais vamos comentar a respeito dos três tipos gerais de redes sociais que englobam as demais subcategorias, de acordo com CASTELLS(1999).

Como primeiro tipo temos a *Rede Social Primária ou Informal*, que são redes de relações entre indivíduos, em decorrência de conexões pré-existentes, relações semi-formalizadas (WARREN, 1981). Ela é formada por todas as relações que as pessoas estabelecem durante a vida cotidiana, que pode ser composta por familiares, vizinhos,

amigos, colegas de trabalho, organizações, etc. Essas redes começam na infância e contribuem para a formação das nossas identidades, como o velho provérbio dizia “*Diga-me com quem andas que te direis quem és.*”.

Como segundo tipo temos a *Rede Social Secundária ou Global*, que é formada por profissionais e funcionários de instituições públicas ou privadas, por organizações não-governamentais, organizações sociais, entre outras. Elas fornecem atenção, orientação e informação. E por fim temos a *Rede Social Intermediária ou Rede Associativa*, formada por pessoas que receberam capacitação especializada, tendo como função a prevenção e apoio. Podem vir do setor da saúde, ou da igreja e até da própria comunidade em que o indivíduo se encontra. As redes sociais secundárias e intermediárias são formadas pelo coletivo, instituições e pessoas que possuem interesses comuns. Elas podem ter um grande poder de mobilização e articulação para que seus objetivos sejam atingidos.

Existem ainda alguns modelos de redes sociais importantes como o dos matemáticos RÉNYI & ERDÖS (*apud* GRAHAM, 2004), que tentaram explicar as redes sociais como sendo formada de maneira aleatória e igualitária, já que cada nó tenderia a ter mais ou menos o mesmo número de conexões que os demais. Foi com eles que surgiu o conceito de ‘cluster’ propriamente dito, como pode ser visto em GRAHAM(2004).

Outro modelo também importante foi o criado por BARABÁSI(2003). Em seu modelo, o das redes sem escala, BARABÁSI(2003) faz críticas aos modelos de RÉNYI & ERDÖS (*apud* BARABÁSI, 2003). Para ele, a formação das redes não se dá de forma aleatória e muito menos pode ser considerada igualitária. Existe uma ordem na dinâmica de estruturação das redes e alguns nós seriam extremamente conectados contrastando com outros que teriam pouquíssimas conexões. Ele associa inclusive um comportamento a esses nós altamente conectados, dizendo que *os ricos tendem a ficar mais ricos*, ao falar que os nós que possuem mais conexões têm mais facilidade de se associar a novos nós, indo ao encontro do conceito de centralidade criado por FREEMAN(1977, 1979).

Particularmente, somos mais inclinados aos conceitos de redes sem escala de BARABÁSI(2003), já que existem, como pudemos comprovar em nosso estudo de caso, nós altamente conectados e que estes costumam servir de sugestão aos nós problemáticos, como veremos mais a frente no Capítulo 5, porém não podemos negar a

pertinência do que foi dito por Rényi e Erdős, uma vez que as redes sociais possuem em sua maioria comportamentos aleatórios.

Finalmente, podemos olhar com mais detalhes alguns tipos específicos de redes sociais, assim como os serviços de redes sociais associados a alguns deles, abaixo.

2.4.1 – Redes Sociais Móveis

Redes sociais móveis têm por característica sua inconstância, uma vez que os nós desse tipo de rede podem estar literalmente em movimento (MONCLAR *et al.*, 2007). Ou seja, a todo o momento a rede social móvel pode estar sofrendo alterações em sua estrutura, o que traz um componente de sincronismo para que o conhecimento flua melhor por entre ela. Isso também a torna um tipo de rede mais oportunística.

Um dos trabalhos nesta área é o MEK (MONCLAR *et al.*, 2007), que visa a troca móvel de conhecimento. Entende-se por troca móvel de conhecimento a disseminação proativa de informação ou conhecimento entre pessoas que possuam interesses em comum (como cinema, gastronomia, livros, etc) O sistema identifica a proximidade de uma pessoa que possua um conhecimento, o qual possa ser de interesse a outro usuário. Após esta identificação, tal conhecimento é transferido via MEK para o dispositivo móvel, seja ele um celular, UMPC (*Ultra Mobile Personal Computer*), PDA (*Personal Digital Assistant*) ou mesmo as chamadas *vestes sociais*². À medida que mais e mais pessoas forem ‘vestindo’ seus computadores, mais ‘*comunidades vestidas*’ encontraremos. Seria o equivalente a dizer que quanto mais pessoas usam a Internet, mais comunidades *online* encontramos.

O MEK dá margem a um mapeamento da rede social viva que um indivíduo possa ter ao longo do seu dia-a-dia, sendo construída de contato a contato, uma vez que utilizando-se de um GPS (*Global Positioning System*), cada vez mais comum em dispositivos móveis, seria possível saber a cada troca de conhecimento, sua posição e o instante em que a troca ocorreu. Tal mapeamento pode enriquecer ainda mais o campo da análise de redes sociais, como visto em CHANG *et al.*(2007).

CHANG *et al.*(2007) apresentam um modelo de arquitetura para redes sociais móveis que, no caso do trabalho em questão, está servindo para permitir que pessoas desempregadas consigam emprego. O sistema tenta resolver isso, fazendo com que

² Vestimentas que permitem a interação entre diversos usuários para troca de informação e conhecimento (KORTUEM *et al.*, 2003).

essas pessoas aumentem sua conectividade à rede sugerindo outros indivíduos com base em perfis compatíveis que estejam próximos a eles. Só para citar, existem inúmeros outros trabalhos na área (BLIIN, 2007, PUSHIMUSIC, 2008, PLAN, 2008, MOBILUCK, 2008, NICKLAS *et al.*, 2001, ARBTER *et al.*, 2004, BITZER *et al.*, 2005, INTERRELATIVITY, 2007, MCCARTHY, 2007, DODGEBALL, 2007, BEED, 2007, SOMA, 2007, TXTMOB, 2007, TECHKWONDO, 2007, MAGICBIKE, 2007).

2.4.2 – Redes Sociais Médicas

As redes sociais aplicadas ao contexto médico podem ser vistas através de dois prismas distintos. O primeiro, como já citado, tendo o intuito de conter a disseminação de doenças, evitando que atinjam um nível endêmico, ou mesmo epidêmico. Isso pode ser realizado através da análise da rede social dos pacientes infectados e prever como a propagação pode ocorrer, de forma a manter a chamada Saúde Coletiva (CORDEIRO, 2007). Já o segundo segue a direção das redes de especialistas, que não foge muito às redes sociais científicas que esse trabalho aborda em detalhes no Capítulo 3.

O objetivo de analisar redes sociais médicas deve ter como meta final o bem-estar do paciente. Atualmente, existem alguns fóruns médicos na Internet que são classificados como redes sociais médicas (RARECANCER, 2008, TCCANCER, 2008, BREASTCANCER, 2008, PSYCHCENTRAL, 2008, FAMILYVILLAGE, 2008). São comunidades onde os pacientes podem trocar experiências, buscar conforto, procurar por recomendação de especialistas e assim por diante. Inaugurado em novembro de 2006, um dos exemplos mais recentes é o Daily Strength (DAILYSTRENGHT, 2008). Nele os usuários são questionados para descrever os tratamentos psicológicos e médicos aos quais se submeteram. Em seguida devem indicar para que tipo de problemas os tratamentos foram sugeridos e deu resultado ou não, além de prover uma descrição a respeito da experiência. Estas informações são então agregadas por problemas e por tratamentos, de modo a permitir que o usuário visualize facilmente o que demais pessoas fizeram em resposta ao determinado problema, ou o que representa realmente certos tratamentos. Já existem mais de vinte cinco mil tratamentos cadastrados em suas bases de dados, de acordo com o sítio. Na Figura 4 pode-se ter uma idéia dele. O interessante é notar que com base nesse tipo de comunidade, acabam se criando relacionamentos entre pessoas com problemas e condições semelhantes a partir dos grupos de suporte que o sítio oferece. Logo, as comunidades fomentam a formação de

redes sociais de amparo às pessoas que necessitam de algum tipo de conselho, apoio psicológico ou outro tipo de ajuda.

The screenshot shows the DailyStrength website interface. At the top, there is a search bar and navigation links for Home, Support Groups, Treatments, Stories, and People. A prominent banner reads "Free, anonymous support from people just like you." with a "Join Now" button.

The main content area is titled "Treatments" and lists "Most Popular" treatments from A to Z. "Lexapro" is highlighted. Below this, there is a section for "Treatment Success Rate" featuring a table of the top 5 communities and an advertisement for Amoryn with a testimonial from a woman.

The "Lexapro Reviews" section contains a table of user feedback, including the following entries:

Condition	Members	Success
Depression	3673	61%
Anxiety	1354	67%
Eating Disorders	501	54%
Bipolar Disorder	380	82%
Obsessive Compulsive Di...	263	61%

Overall, 64% (7241 Members) find Lexapro helpful.

The "Lexapro Reviews" table includes the following user comments:

- dalloway (Anxiety):** Working / Worked. One of several meds that are helping me get through the day.
- findingtheight (Depression):** Working / Worked. its been working pretty good
- mysticthunder (Depression):** Working / Worked. Worked the best!
- urmysunshine2 (Depression):** Working / Worked. Makes me very tired, but recently i accidentally took it at night and noticed I did not have as hard of time waking up for work in the morning. However intimacy has been lowered.
- charismatix (Stress Management):** Working / Worked. helps a great deal.
- serenity60 (Anxiety):** Working / Worked. works a little.
- gauchaqiri (Depression):** Working / Worked. I recently switched to Cymbalta. It's been about two months now and I prefer the Lexapro so I'm going back to it. What I didn't like about the Lexapro before is the tightening in my jaw muscle from it. But it is still better than the feelings I'm getting now on the Cymbalta.
- kas2006 (Depression):** Working / Worked. Helps with depression and no obnoxious side effects.
- sassyredmane (Anxiety):** Working / Worked. works well combined with vistaril. as long as i remember to take it. if i don't, then i have fear and paranoia issues.
- sassyredmane (Depression):** Working / Worked.

The "Discussions" section contains several posts, including:

- Escitalopram, CipraleX** for those have taken or r on this wot were ur side effects and how long did it take to work i get really sleepy its day 5 n ive noticed a slight chang... [More]
- Escitalopram, CipraleX** for those who r or havetaken this...how long did it take to work: n wot were ur side effects... its day 5 n i get sleepy noticed a slight change in me ... [More]
- CipraleX/ escitalopram** cipraleX works well for me. I had no side effects. I think it is wearing off a bit now, and my anxiety is getting worse, but not my depression. [More]
- CipraleX/ escitalopram** Hi Blossom, It wasn't for me as I reacted badly and had quite nasty side-effects, although that doesn't mean it will for you. Loads of people sw... [More]
- CipraleX/ escitalopram** I have just been prescribed cipraleX-it is the first type of antidepressant I've ever been on (Before I have just been given diazepam to help deal wit... [More]

Figura 4 - Uma das páginas do sítio DailyStrength, relacionada ao uso do calmante LEXAPRO(2008)

2.4.3 – Redes Sociais nos Negócios

Usuários que possuam interesses afins no ramo dos negócios podem compartilhar de redes sociais como as encontrada em APSENSE(2008), RYZE(2008), LINKEDIN(2008), ou em VOIS(2008). Como um todo elas possuem basicamente a mesma idéia por trás. Porém, enquanto a Ryze e o Vois aparentam ser sítios convencionais de redes sociais que simplesmente ressaltam a sua possibilidade de uso para o ramo dos negócios, o APSense e o LinkedIn parecem ser mais focados para o assunto. O LinkedIn é mais conhecido e funciona como um sítio de relacionamentos como o ORKUT(2008), porém dando um enfoque nos relacionamentos profissionais. Já no menos conhecido APSense, os usuários podem explorar *weblogs*, grupos de discussão e centros de negócios, onde é encorajado a trocar experiências e sugestões a respeito da área. Ao se juntar à comunidade, o usuário pode criar o seu negócio virtual ou o seu cartão de negócios, caso seja um profissional liberal, que ele será divulgado em seguida dentro da própria comunidade. E com base nessa comunidade, as pessoas com interesses em negócios em comum vão formando relacionamentos para possíveis sociedades ou trabalhos em conjunto. No mercado nacional, temos um exemplo parecido com o APSense que é o XING(2008).

De qualquer forma esses são exemplos de apenas uma das possibilidades para as redes sociais no ramo dos negócios. Como já visto anteriormente, podemos fazer uso das redes sociais para difundir inovações, produtos novos, potencializar o tradicional “*boca-a-boca*”. Se conhecemos os interesses de uma pessoa e as demais pessoas com as quais ela se relaciona, podemos propagar uma nova marca, um novo produto, ou simplesmente plantar uma semente para uma nova idéia. O YOUTUBE(2008) pode ser visto como um tipo de rede social, uma vez que podemos criar relacionamentos com outros usuários do sistema, adicionando-os como ‘amigos’, permitindo o compartilhando de vídeos privados, além de podermos nos vincular a um outro usuário para que possamos saber sempre que ele adicionar um vídeo novo. E, atualmente, graças ao YOUTUBE(2008) tivemos a popularização do chamado ‘marketing’ viral (RICHARDSON, DOMINGOS, 2002), pois as empresas aproveitam vídeos que achamos curiosos ou engraçados para transmitir sua marca ou um novo conceito adiante, uma vez que nós temos o hábito de passar esses tipos de vídeos para nossos amigos e familiares. Tal comportamento é encontrado também na propagação de um rumor.

2.4.4 – Redes Sociais Científicas

Não iremos elaborar muito a respeito das Redes Sociais Científicas aqui, uma vez que este é o papel do Capítulo 3. Entretanto vale ressaltar a importância que as redes sociais científicas possuem, uma vez que elas visam expandir o conhecimento científico e buscar por especialistas nas mais diversas áreas acadêmicas e de pesquisa, de forma a aproximar pesquisadores que possuam interesses afins, catalisando assim seus trabalhos ao redor do planeta, permitindo uma maior produção científica para ambos e para os centros de pesquisa que os agregam.

Nesse sentido, iniciativas como a do sítio MYEXPERIMENT(2008) são muito boas. No caso deste sítio em questão o usuário não só se conecta a uma rede social científica de pesquisadores ao redor do mundo, como também pode compartilhar fluxos de trabalho, resultados de seus experimentos, juntar-se a grupos de pesquisas existentes, entre outras funcionalidades bem interessantes para um pesquisador. No caso do WITHIN3(2008), apesar do enfoque mais médico, ainda assim o objetivo principal é conectar pesquisadores em busca da cura por doenças ao redor do globo.

Além desses, podemos citar o trabalho de MENEZES(2008) e trata de avaliar como os pesquisadores de universidades brasileiras e centros de pesquisas realizam colaborações. Tal avaliação é feita com base na mineração de dados para identificar pessoas dentro e fora da organização que possuam perfis semelhantes e possam possuir algum tipo de relacionamento entre si.

2.5 – Propostas de Identificação e Análise de Redes Sociais

Aqui vamos apresentar alguns dos ambientes que auxiliam na análise, na criação e na identificação de redes sociais. Algumas estruturas como as do ELGG(2008), BBM(2008), DRUPAL(2008), PHPIZABI(2008), ODS (OPENLINK, 2008) e COMMUNITYSERVER(2008) permitem que o usuário crie sua própria ferramenta de rede social.

No ramo da identificação e análise de redes sociais, a ferramenta gráfica com maior apelo visual que encontramos foi a SKYRAILS(2008). É um ambiente adaptável e em três dimensões. Com ele é possível ter uma noção do comportamento da rede social de forma diferenciada. Porém, esse ambiente ainda está em versão beta, o que significa que o usuário possui um material de apoio bastante limitado para poder

trabalhar com ele. Na Figura 5 pode se ter uma vaga idéia de uma rede visualizada através do SKYRAILS (2008).

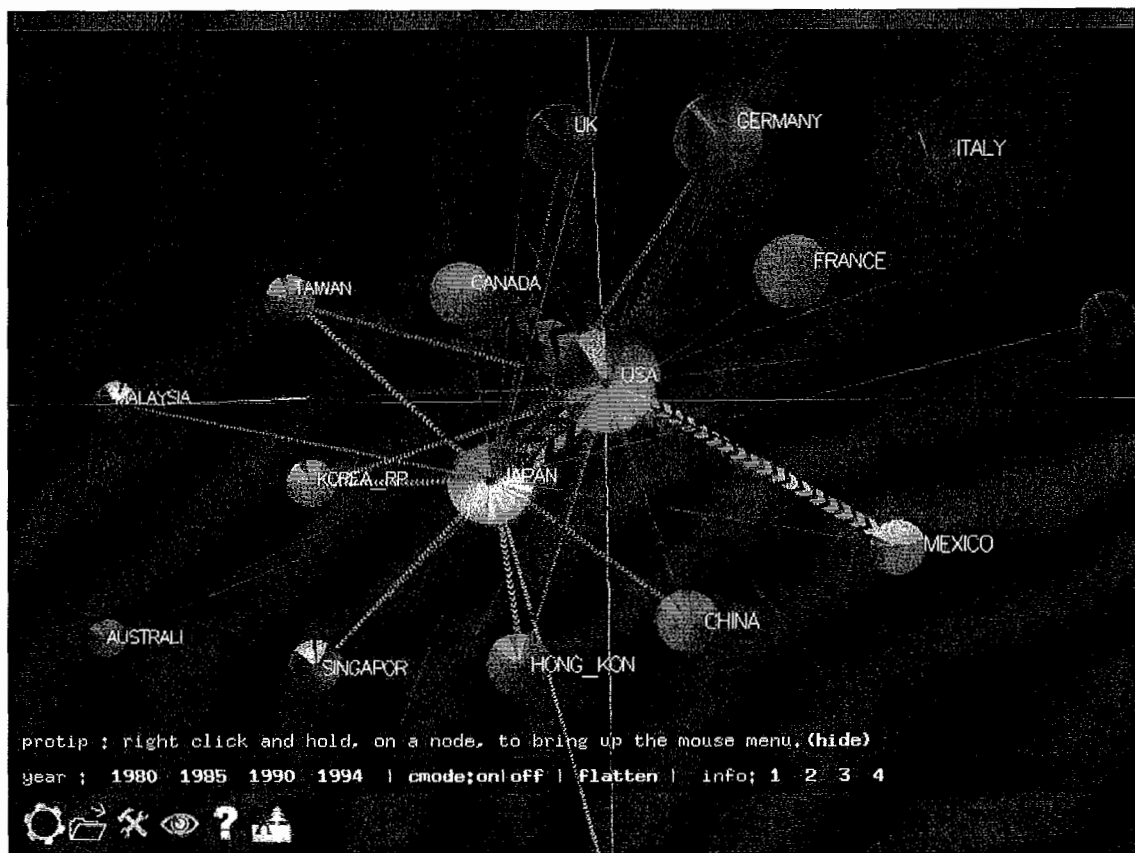


Figura 5 - Representação da rede de trocas comerciais entre os anos de 1980 e 1994 no SKYRAILS (2008)

Uma opção como o NETMINER(2008) é uma ferramenta com uma sorte de recursos para a análise e visualização de redes sociais. A Figura 6 mostra a ‘interface’ do programa.

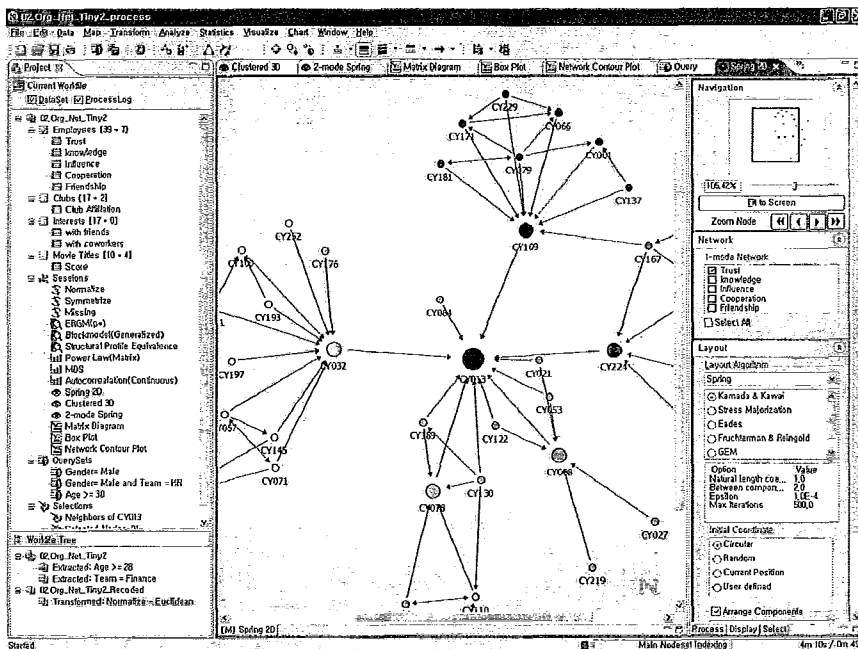


Figura 6 - Interface do NETMINER(2008)

Dentre as opções mais convencionais de ambientes para análise e identificação, temos o UCINET(2008), uma ferramenta mais disseminada no âmbito das redes sociais. O que faz com que ela seja utilizada para a realização de análises de redes sociais são os outros três programas que vêm junto com ele e que podem ser utilizados de forma independente. Dois deles são visualizadores: Netdraw, que visualiza grafos em duas dimensões, e Mage que mostra grafos em três dimensões. O terceiro programa é um manipulador de matrizes alternativo denominado Pajek, que serve propriamente para a análise de redes sociais.

A interface dele não pode ser considerada perfeita e amigável, porém no campo da análise propriamente dita, além das formas de manipulação das matrizes, o ‘software’ oferece um leque amplo de rotinas e algoritmos que executam desde o isolamento de variáveis até o teste de hipóteses de comportamento. Dentre os diversos recursos úteis disponíveis no pacote para uma análise genérica de redes, podemos citar alguns como: número de relacionamentos diretos do nó; frequência de nós que intermediam relacionamentos; função de proximidade, que indica o quanto o nó se encontra afastado da rede. Um exemplo da visualização que o Netdraw apresenta pode ser visto na Figura 7.

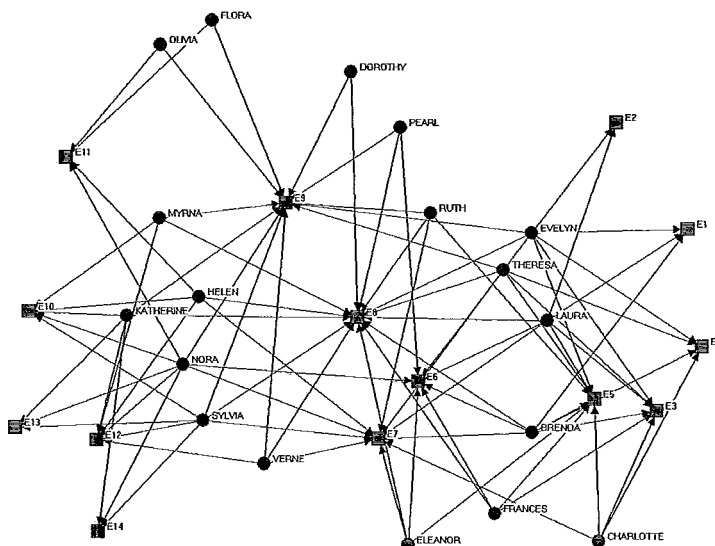


Figura 7 - Exemplo de Visualização da Rede Social criada pelo Netdraw (UCINET,2008)

Temos também um aplicativo baseado em Java, o SONIA(2008), que permite a visualização de redes sociais dinâmicas. Dinâmica, pois além da informação a respeito dos relacionamentos (arestas) entre vários atores (nós) há também informação a respeito do momento em que esses relacionamentos ocorrem, ou no mínimo a ordem relativa na qual eles ocorrem. A idéia é realmente interessante, pois podemos analisar a propagação de qualquer tipo de informação, seja ela uma notícia, uma epidemia ou um marketing viral, podendo gerar um melhor controle do fluxo de informação, uma vez que se sabe a seqüência de propagação dela. Com o SoNIA é possível criar “filmes” que mostram esse progresso da rede social, por isso uma imagem estática neste momento só iria diminuir o potencial do programa, mas de qualquer forma, resolvemos apresentar uma para servir de parâmetro para o visual da ferramenta. Na Figura 8 podemos vê-la.

ANIMATION

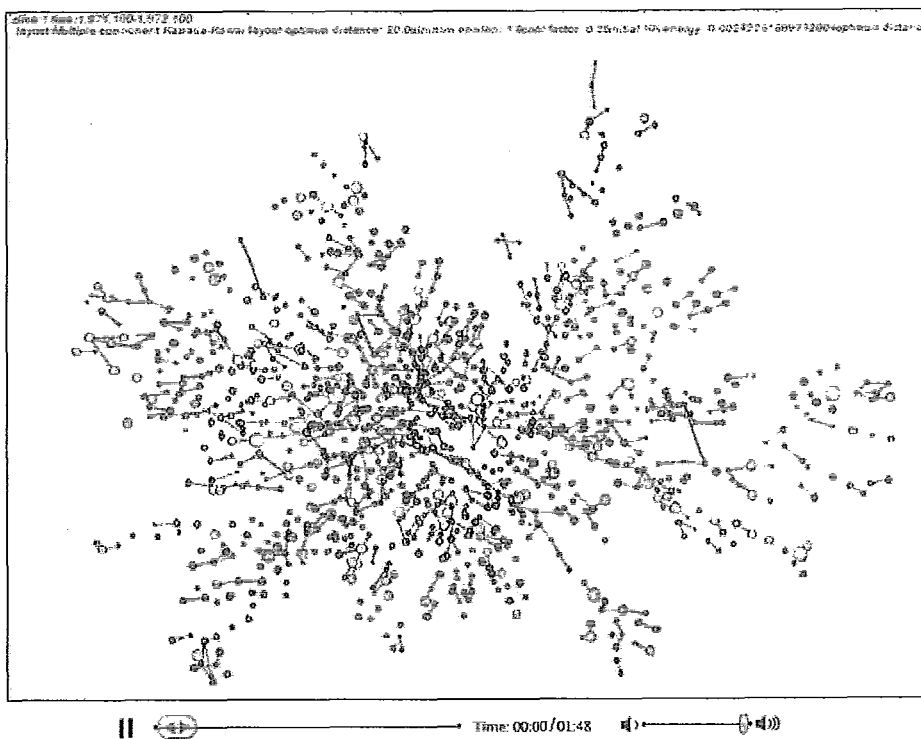


Figura 8 - Animação que mostra a propagação da Obesidade em uma Rede Social de Larga Escala ao longo de 32 anos utilizando-se o SONIA(2008)

O problema é que o SoNIA precisa obter seus dados a partir de um outro lugar, para que aí sim gere sua animação. Uma ferramenta que preenche esse espaço está presente como um dos módulos do StOCNET (BOER *et al.*, 2003) e é chamado de SIENA (Simulação Investigativa para Análise Empírica de Rede).

O StOCNET é uma ferramenta para análise de redes sociais, que tem um enfoque mais estatístico, usando modelos estocásticos avançados para dar apoio a esta análise e se aproxima do SoNIA pois é no SIENA que estão contidos os modelos de estimativas para a evolução de redes sociais de acordo com a dinâmica orientada por ator do modelo apresentado por SNIJDERS(2001). A interface do SIENA pode ser conferida na Figura 9.

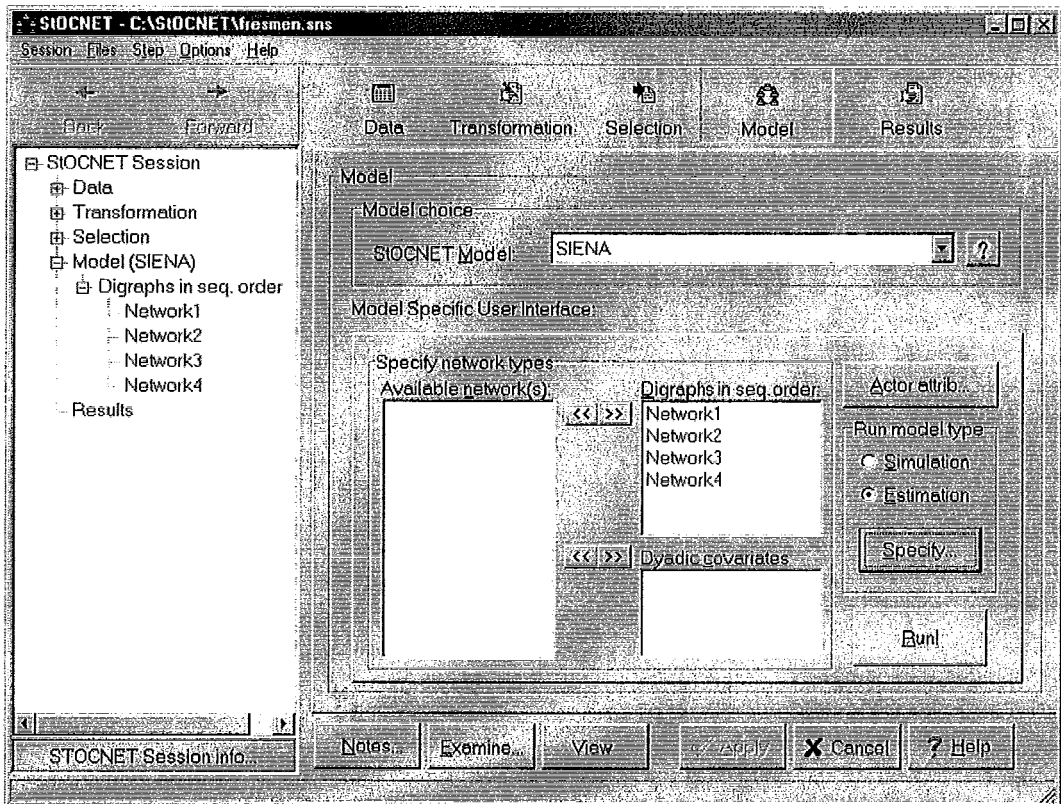


Figura 9 - Interface específica para Usuário do SIENA (BOER *et al.*, 2003)

Temos como outro exemplo para visualização de redes sociais o KrackPlot (KRACKHARDT *et al.*, 1994) que aparenta ser bem simples e adaptável, uma vez que é todo feito em Java. Achemos válido mencioná-lo por ser uma ferramenta que serve para múltiplos propósitos dentro do ramo da análise de redes sociais e por sua portabilidade. O problema é que o projeto parece estar abandonado, pois sua última versão, 4.3, é de novembro de 2006.

De forma resumida esses são os ambientes e ferramentas que julgamos ser um dos mais importantes para alguém que esteja interessado em realizar análises e visualizações de redes sociais. No próximo capítulo veremos as Redes Sociais Científicas em mais detalhes, e apresentaremos algumas ferramentas próprias deste segmento.

Capítulo 3 – Redes Sociais Científicas

O intuito deste capítulo é elucidar em mais detalhes os conceitos por trás das redes sociais científicas, que serviram de modelo para o nosso estudo de balanceamento. Entretanto, não podemos deixar de falar de redes sociais científicas sem antes explicarmos um pouco a respeito da colaboração científica.

3.1 – Colaboração Científica

Vemos na colaboração científica um potencial para resolver problemas científicos complexos e promover vários compromissos políticos, econômicos e sociais, como a democracia, desenvolvimento sustentável, além da integração e entendimento culturais. Estudos bibliométricos ao longo dos últimos vinte anos mostraram um aumento contínuo no número de artigos de co-autoria em todas as disciplinas científicas (SONNENWALD, 2007). Tal comportamento também se mostrou dentro e entre países (GROSSMAN, 2002, WAGNER, LEYESDORFF, 2005, CRONIN *et al.*, 2003, 2004, CRONIN, 2005, MOODY, 2004, NATIONAL SCIENCE BOARD, 2004). Em geral, as publicações em co-autoria são mais citadas mais frequentemente que artigos com um só autor (CRONIN, 2005; CRONIN *et al.*, 2003, 2004). Ao mesmo tempo, cada vez mais agências de financiamento à pesquisa, tanto públicas quanto privadas, requerem interdisciplinaridade e colaboração internacional e inter-institucional, como a *National Science Foundation - Science & Technology Center* (NSF, 2008) e o *European Commission Sixth Research Framework* (FP6, 2008).

A colaboração científica, como um tópico de pesquisa, é discutida em diversas disciplinas incluindo ciência da informação, psicologia, ciência da computação, sociologia, estudos sociais de ciências, filosofia e em cada disciplina na qual a colaboração científica ocorre. Em alguns casos, comunidades especializadas que se focam em aspectos específicos da colaboração emergiram. Por exemplo, a cientometria investiga os padrões de colaboração usando métodos quantitativos tais como as estatísticas de co-autoria (SONNENWALD, 2007). Este tipo de pesquisa pode ser encontrado em revistas especializadas como a *Scientometrics* e *JASIS&T*, assim como em *proceedings* de conferências como a *International Society for Scientometrics and*

Informatics (ISSI) e a *American Society of Information Science and Technology* (ASIS&T) (ASIS, 2008).

Existe uma variedade de terminologias, abordagens de pesquisa e métodos que podem ser encontrados na literatura a respeito. Colaboração científica é também conhecida como colaboração de pesquisa, colaboração P&D e ciência de equipe. Termos usados para categorizar a colaboração científica incluem colaboração universidade-indústria, colaboração inter, multi e transdisciplinar, colaboração científica internacional, colaboração intradisciplinar ou disciplinar, colaboração sociedade-ciência, colaboração remota e interinstitucional, colaboração de larga escala (grande ciência, times de times), e colaboração participatória ou comunidade-universidade (ZIMAN, 2000). Estas categorias não são nem mundialmente definidas, nem mutuamente exclusivas. Por exemplo, colaboração inter e multidisciplinar podem ser usadas como sinônimos por alguns autores e definidas como conceitos diferentes por outros. Uma colaboração científica internacional pode ser também uma colaboração interdisciplinar e pode ser difícil descobrir com certeza como cada característica ou combinação contribuiu para o processo científico. Métodos de pesquisas usados para investigar colaboração científica incluem bibliometria, entrevistas, observações, experimentos controlados, avaliações, simulações, auto-reflexões, análises de redes sociais e análises de documentos.

Sendo assim, vamos definir as terminologias e conceitos encontrados na literatura com um pouco mais de detalhes e depois vamos analisar o processo de colaboração científica, mostrando seus estágios e tentando elucidar um pouco melhor o que ele representa.

3.1.1 – Terminologia e Conceitos

Colaboração científica pode ser definida como um comportamento humano entre dois ou mais cientistas que facilita o compartilhamento de significado e realização de tarefas no que diz respeito a um objetivo de grande tamanho mutuamente partilhado e que ocorre em contextos sociais.

Cientistas que colaboram podem também trazer objetivos individuais adicionais para uma colaboração (SONNENWALD, 2003a). Um exemplo disso seria um cientista júnior que também quer ser promovido e receber uma promoção, além de contribuir para uma colaboração. Objetivos individuais podem influenciar no compromisso que

um cientista toma no desenrolar de uma colaboração, além de influenciar na sua perspectiva em diversos aspectos do trabalho.

Tarefas presentes em uma colaboração científica geralmente possuem um alto grau de incerteza, mais do que o encontrado em outros tipos de trabalho. Por exemplo, no domínio da pesquisa não é claro no início que o objetivo pode ser alcançado ou a melhor forma de consegui-lo. A tentativa e erro é uma parte integrante do processo (LATOUR, 1987).

Tarefas de pesquisa podem ser partilhadas entre os cientistas de diversas maneiras. Algumas tarefas são divisíveis e podem ser realizadas tanto em simultâneo como seqüencialmente (STEINER, 1972, WHITLEY, 2000). Outras tarefas podem ser em conjunto, onde todos devem completar a tarefa. Por exemplo, em uma colaboração de ciência social, cientistas podem desenvolver instrumentos de coleta de dados em conjunto, separadamente coletar os dados utilizando tal instrumento em populações semelhantes de diferentes regiões geográficas e, em seguida, analisar e interpretar os resultados juntos. Em uma colaboração na área de ciências naturais, um cientista pode sugerir um tópico de pesquisa, e criar amostras de dados. Um segundo cientista pode analisar as amostras usando instrumentação científica especializada. Pesquisas sugerem que uma tarefa precisa de recursos disponíveis, interação do grupo, e que o grau de dependência funcional entre os cientistas e o grau de dependência estratégica determinem como as tarefas serão atribuídas e partilhadas entre os cientistas, em uma colaboração (STEINER, 1972, WHITLEY, 2000).

A colaboração científica ocorre dentro do grande contexto social da ciência. Este contexto inclui avaliação dos colegas, sistemas de recompensa, colegas invisíveis, paradigmas científicos, políticas nacionais e internacionais, assim como normas disciplinares e universitárias (CRANE, 1972, KUHN, 1970, LATOUR, 1987, TRAWEEK, 1988). Ela impõe restrições e permite possibilidades que nem sempre são encontradas em outros tipos de contextos, tal como a indústria de serviços. Características dos contextos científicos são freqüentemente usadas na literatura para categorizar, ou classificar, colaborações. As características mais comumente referidas são disciplinares, geográficas e organizacionais.

No caso do foco disciplinar, possuímos os termos colaboração intra, inter, multi, *cross* e transdisciplinar. Tais termos destacam a importância do papel das disciplinas em uma colaboração científica, além de se referirem ao conhecimento disciplinar que é incorporado dentro de uma colaboração científica e produzido em uma colaboração. A

colaboração intradisciplinar, ou disciplinar, descreve a colaboração onde cada participante possui conhecimento da mesma disciplina ou área, aplica tal conhecimento dentro da colaboração e que em troca, idealmente, produz novo conhecimento dentro da mesma disciplina ou área.

Colaboração interdisciplinar envolve a integração de conhecimentos a partir de duas ou mais disciplinas (SALTER, HEARN, 1996, PALMER, 2001). Tipicamente, os participantes vêm de diferentes disciplinas e trabalham juntos, integrando os seus conhecimentos, para a produção de novos conhecimentos. Os termos, multidisciplinar e *cross-disciplinar*, por vezes são utilizados como sinónimos de colaboração interdisciplinar (CUMMINGS, KIESLER, 2003, JEFFREY, 2003). No entanto, muitos autores diferenciam a colaboração multidisciplinar e interdisciplinar definindo a colaboração multidisciplinar como a pesquisa que utiliza conhecimentos de diferentes disciplinas, mas que não integram ou sintetizam tais conhecimentos (BRUCE *et al.*, 2004). Por exemplo, uma colaboração pode utilizar métodos ou instrumentos científicos que se originaram a partir de uma disciplina para investigar um tópico de pesquisa que se coloca em outra disciplina. As diferenças entre a pesquisa interdisciplinar e multidisciplinar pode ser difícil de distinguir, na prática, uma vez que a integração de conhecimento pode ser sutil e levar tempo para se detectar.

Colaboração transdisciplinar tem sido historicamente definida como a integração de todos os conhecimentos ou a integração de todos os conhecimentos relevantes para um problema em particular (SONNENWALD, 2007). Recentemente, esta definição tem sido aumentada de várias maneiras. É definida como uma ampla pesquisa interdisciplinar que defende a integração das ciências naturais, ciências sociais e humanas, e na participação em múltiplas partes interessadas em todos os aspectos da sociedade (KLEIN, 2004). Um conceito relacionado é a produção de conhecimentos nos quais tópicos de pesquisa não emanam de disciplinas, mas a partir de contextos de uso, incorporam habilidades e conhecimentos heterogêneos, e envolve diversas organizações e responsabilidades sociais (GIBBONS *et al.*, 1994).

Partindo para o foco geográfico da colaboração científica, temos que tal termo originalmente significava “um laboratório sem paredes” que permitia cientistas conduzirem pesquisas através das distâncias geográficas (WULF, 1993, NATIONAL RESEARCH COUNCIL, 1993). Inicialmente, laboratórios científicos forneciam acesso remoto aos instrumentos científicos (FINHOLT, 2002). A definição e visão dos laboratórios científicos expandiram-se ao longo dos anos. Uma definição atual é:

“uma instalação em rede e entidade organizacional que transpassa distâncias, apóia a interação valiosa e recorrente entre pessoas orientada a uma área de pesquisa comum, promove o contacto entre pesquisadores que são conhecidos e desconhecidos uns aos outros, e fornece acesso a fontes de dados, artefatos e ferramentas necessárias para realizar tarefas de pesquisa.” (SCIENCE OF COLLABORATORIES, 2003).

Esta definição enfatiza a colaboração remota, embora não exclua o fato de que alguns participantes possam estar em um mesmo local. Ela incorpora o conceito que colaboratórios são redes de interação sociotécnicas (KLING *et al.*, 2003).

A colaboração com foco nos limites organizacionais pode incluir a colaboração através de distâncias geográficas também, no entanto, aqui o foco está em fatores que surgem devido às diferenças existentes entre o meio acadêmico e empresarial, organizações governamentais e não-governamentais, incluindo comunidades. Os termos, colaboração universidade-indústria e colaboração acadêmico-industrial, bem como o menos usado, pesquisas de práticas colaborativas (MATHIASSEN, 2002), referem-se todos a colaboração entre cientistas e pesquisadores universitários e outros profissionais que trabalham no setor industrial. Parques científicos que acolhem escritórios de pesquisa industrial e laboratórios próximos ou dentro do ‘campus’ universitário é um mecanismo para promover a colaboração, transferência de conhecimento e desenvolvimento de inovação entre cientistas industriais e universitários.

O termo, pesquisa de ação participativa, refere-se de maneira geral a colaborações entre cientistas e pesquisadores participantes; no entanto, um foco na colaboração entre cientistas e comunidades, incluindo organizações não-governamentais (ONGs) e grupos de cidadania, tem surgido ao longo do tempo (BRYDON-MILLER, 1997, FISHER, BULL, 2003, SECREST *et al.*, 2004, WILSON, 1999). Termos similares podem incluir: pesquisa participativa, colaboração investigador-comunidade, colaboração ciência-sociedade e colaboração da comunidade. A pesquisa de ação participativa valoriza o conhecimento, experiências e valores dos membros da comunidade, e busca incorporar isto em projetos de pesquisa. Seu objetivo é a criação de novos conhecimentos que conduzam à ação social eficaz que resolva problemas da vida real (SONNENWALD, 2007). A eficácia da ação social deve ser determinada pelos participantes. Mercados científicos (SCIENCESHOPS, 2008) surgiram na Europa para ajudar as comunidades e cientistas identificarem e estabelecerem projetos de

pesquisa de ação participativa (PAX MEDITERRANEA, 2003, SONNENWALD, 2007).

Abaixo veremos os estágios da colaboração científica, onde tais focos são aplicados ao longo de seu processo.

3.1.2 – Estágios da Colaboração Científica

Os quatro estágios da colaboração científica (fundação, formulação, a sustentação e conclusão) são apresentados nesta seção para auxiliar na compreensão do que é a colaboração científica. Os estágios são baseados em uma visão temporal aproximada do processo científico e correspondem aos estágios sugeridos por outros autores (KRAUT *et al.*, 1988; MAGLAUGHLIN, 2003). Tais estágios emolduram o aparecimento progressivo de fatores que impactam na colaboração durante o processo científico. No entanto, a colaboração científica é um processo dinâmico. Novos tópicos de pesquisa ou questões podem aparecer durante qualquer colaboração devido a forças internas e externas e podem precisar que várias mudanças sejam realizadas na colaboração. Da mesma forma, novos parceiros podem juntar-se a colaboração em vários momentos diferentes e a formulação de questões pode assim reaparecer como algo importante. Organizações e indivíduos que desejam facilitar e conduzir colaborações científicas não devem ignorar esta dinâmica.

No estágio da **fundação**, o foco está nos fatores que geram uma fundação para a colaboração ou causam impacto nesta fundação. Fatores necessários para que as colaborações sejam levadas em consideração e posteriormente iniciadas, ou fatores que possam proibir esse tipo de ação servem de exemplo. Este estágio pode ser visto também como um estágio que antecipa tudo e que inclui conhecimento, normas, políticas e relacionamentos que existiam antes da colaboração ser formulada. Cinco categorias de fatores: científicos, políticos, socioeconômicos, acessibilidade a recursos, e redes sociais e fatores pessoais foram levantados por SONNENWALD(2007), porém não entraremos em maiores detalhes acerca deles já que o que a literatura apresenta são simplesmente mais exemplos que o validam. O que importa são os fatores em si.

É durante o estágio de **formulação**, por sua vez, que os cientistas iniciam e planejam os projetos de pesquisa colaborativa. Pesquisa colaborativa não é um conceito dissociado das práticas e normas científicas tradicionais. Entretanto, por envolver diversos cientistas, alguns dos quais podendo possuir diferentes formações disciplinares, trabalhado em diferentes instituições, e que não estarem co-localizados, se faz

necessário mais tempo e mais planejamento para que o sucesso seja alcançado. Como fatores que influenciam neste estágio, SONNENWALD(2007) indica que: visão de pesquisa, objetivos e tarefas; estrutura organizacional e liderança; uso de tecnologia da informação e comunicação; e problemas com propriedade intelectual e outros assuntos legais precisam ser considerados em mais detalhes que no caso de um trabalho de pesquisa individual.

Porém, é somente após a formulação de uma colaboração e o início dos trabalhos que cada colaboração deverá ser mantida por certo período de tempo de forma a garantir que a colaboração alcance seus objetivos. E é justamente no estágio da **sustentação** que isso ocorre. Mesmo com a melhor fundação e planejamento, numerosos desafios podem surgir neste estágio. Uma pesquisa pode ser imprevisível e os resultados podem não estar próximos (LATOURE, 1987, ATKINSON *et al.*, 1998), ou os resultados encontrados podem aumentar a competição e os segredos entre os participantes (ATKINSON *et al.*, 1998). Desafios podem ser identificados e endereçados através de um processo constante de avaliação no qual a estrutura organizacional e tarefas, assim como a comunicação e o aprendizado são examinados e envolvidos no processo. Sem tal observação e evolução, uma colaboração pode falhar (SONNENWALD, 2007).

Finalmente, é no estágio de **conclusão** que os resultados bem sucedidos de uma colaboração idealmente surgem. Pode acontecer de que mesmo antes de se chegar a resultados o financiamento e outros recursos cessem. Entretanto, pode haver diferentes tipos de resultados bem sucedidos. A disseminação e publicação de resultados podem ajudar outros a aprenderem com base na colaboração que já foi empreendida. Um resultado importante é a criação de novos conhecimentos científicos, incluindo novas questões e propostas para pesquisa assim como novas teorias e modelos (STOKOL *et al.*, 2005). Estes são tradicionalmente medidos através das publicações e contagens de citações. Outros resultados que atestam o sucesso de uma colaboração científica podem ser mais sutis, porém não menos importantes. Dentre eles estão o desenvolvimento profissional, educacional, administrativo, de ferramentas, de negócios, e sócio-político (CUMMINGS, KIESLER, 2003, DE CERREÑO, KEYNAN, 1998, SONNENWALD, 2007, SONNENWALD, 2003a). Podemos observar na Tabela 1, de forma resumida, as etapas nas quais cada fator surge.

Tabela 1 - Surgimento dos Fatores Durante o Processo de Colaboração Científica

Estágios da Colaboração Científica				
Fundação		Formulação	Sustentação	Conclusão
Fatores	Científico	Visão de pesquisa, objetivos e tarefas	Surgimento de novos desafios	Definição de sucesso
	Político	Estrutura organizacional e liderança	Aprendizado	Disseminação dos resultados
	Socioeconômico	Uso de tecnologia da informação e comunicação	Comunicação	
	Acessibilidade a recursos	Propriedade intelectual e outros assuntos legais		
	Redes Sociais e fatores pessoais			

Os sistemas e práticas administrativas podem também ser alterados por conseqüência de uma colaboração, como, por exemplo, no caso de uma colaboração inter-institucional ou internacional. Neste caso, ela pode vir a contribuir para o estabelecimento de novas formas de trabalho no que diz respeito à questão da administração de concessões e financiamento de projetos. Tais mudanças dentro da instituição podem tornar mais fáceis as colaborações subseqüentes, assim como facilitar o estabelecimento e sustentação de novas formas de colaboração dentro dela.

Ferramentas inovadoras e melhoras das ferramentas já existentes podem surgir também como resultado de uma colaboração. Estas ferramentas podem ser ferramentas científicas, assim como ferramentas de gerência de projeto, de suporte à pesquisa ou colaboração. Resultados de caráter econômico ou financeiro podem surgir através de patentes, licenças ou novos produtos e serviços que são usados para começar empresas novas ou permitir o crescimento de oportunidades para aquelas já existentes. Além disso, quando temos cientistas de diferentes culturas e países colaborando, um resultado positivo pode surgir do melhor entendimento entre as pessoas desses diferentes países e sociedades. Resumindo, existem muitas contribuições que as colaborações científicas proporcionam, e quando elas são bem sucedidas podem servir de inspiração para demais contribuições futuras (SONNENWALD, 2007). Por bem sucedidas consideramos aquelas colaborações em que os pesquisadores envolvidos tenham gostado de trabalhar mutuamente e, eventualmente, tenham obtido sucesso naquilo que se propuseram a fazer juntos.

Para concluir, devemos ressaltar que tanto os cientistas quanto as organizações devem levar em conta os benefícios e os custos de se realizar uma colaboração, antes de fazê-la. Realizar uma colaboração científica apenas por realizar não parece ser algo garantido se considerarmos o número de fatores que devemos levar em consideração antes e durante a colaboração. Além disso, à medida que se aumenta o número e diversidade de participantes, a complexidade e incerteza do trabalho científico, um reflexo direto será a elevação do grau de complexidade dos fatores listados. As conseqüências negativas de não endereçar tais fatores também pode aumentar. Existe uma necessidade real de se considerar estes fatores, além do esforço e de outros custos necessários para mantê-los antes de se iniciar uma colaboração. Entretanto, quando a colaboração pode fornecer novas possibilidades, como novos caminhos para se conduzir a pesquisa científica ou novos conhecimentos que serão úteis a todos, vale o esforço.

A colaboração científica continua a aumentar sua importância por ser capaz de colocar seu foco na resolução de problemas críticos e complexos de forma única. Novos desafios para a colaboração continuarão surgindo à medida que estes tipos de problemas apareçam. Porém, novas estratégias para a colaboração se farão necessárias. A necessidade de descobrir novas estratégias e endereçar o vasto universo de questões não respondidas da atualidade ilustra a necessidade e importância de continuar e expandir a pesquisa na área da colaboração científica.

A seguir veremos como as redes sociais podem se beneficiar dessa colaboração científica e como elas estão intrinsecamente ligadas.

3.2 – A Importância das Redes Sociais no Contexto Científico

Como pudemos ver, as redes de colaboração científica são como que grandes grupos de cientistas que se formam oficialmente para a resolução de um problema em comum. Já as redes sociais, como vistas no Capítulo 2, são mais anárquicas. Elas não possuem necessariamente um objetivo em comum. As redes sociais se formam pelos relacionamentos em si. E elas fornecem uma base para a colaboração. Ou seja, fatores que influenciam uma boa colaboração, conseqüentemente geram uma rede social bem conectada e distribuída, como se pode conferir nos próximos parágrafos.

As redes sociais podem diluir as barreiras disciplinares, organizacionais e as fronteiras nacionais. Uma colaboração com freqüência emerge e é perpetuado através de redes sociais. Por exemplo, o fenômeno dos "pequenos mundos" tem sido observado no contexto científico. Dois cientistas têm maior probabilidade de colaborar entre si e criar

um artigo em co-autoria se tiverem um co-autor em comum (NEWMAN, 2001). Ao estudar os mais de um milhão de cientistas da comunidade de pesquisa biomédica que possuem publicações cadastradas no MEDLINE (uma base de dados com literatura da área de ciências da vida e biomédicas), NEWMAN(2001) constatou que a distância entre quaisquer dois cientistas aleatoriamente selecionados era de aproximadamente seis ligações. Ou seja, você pode atingir qualquer cientista a partir de outro após cerca de seis ligações de co-autoria. Pode haver mais de um caminho mais curto entre cientistas, e os cientistas de uma mesma área podem estar conectados através de cientistas de outras áreas (NEWMAN, 2004).

Cientistas olham para suas redes sociais em busca de idéias a respeito de novos projetos de pesquisa e para identificar e selecionar colaboradores (BEAVER, 2001, BOZEMAN, BOARDMAN, 2003, CRANE, 1972, KATZ, MARTIN, 1997, MAGLAUGHLIN, SONNENWALD, 2005, TRAWEEK, 1988). Porém, os fatores pessoais também acabam por desempenhar um papel na criação e manutenção dessas redes sociais e, posteriormente, das colaborações. Compatibilidade pessoal, incluindo abordagens semelhantes em torno do contexto científico, estilos de trabalho semelhantes, respeito mútuo, confiança e a capacidade para aceitar e apreciar a companhia um do outro também são os fatores usados para identificar e selecionar aquelas pessoas que melhor formariam uma colaboração (CREAMER, 2004, HARA *et al.*, 2003, MAGLAUGHLIN, SONNENWALD, 2005). Os cientistas também descrevem as colaborações bem sucedidas como sendo uma diversão, usando inclusive analogias como namoro ou casamento ao descrever relacionamentos bem sucedidos (MAGLAUGHLIN, SONNENWALD, 2005).

A herança cultural também influencia as redes sociais e os relacionamentos pessoais. Existem, por exemplo, uma tendência à colaboração entre cientistas de países com laços históricos, tais como laços coloniais (WAGNER, LEYESDORFF, 2005). Exemplos de colaborações típicas em ciência da computação na China incluem um ou dois alunos com um cientista mais velho junto, o que reflete o padrão cultural de alguém mais velho, teoricamente com mais experiência, guiando os mais jovens. Isso também foi agravado por conta da Revolução Cultural, quando nenhum estudante foi educado para se tornar um cientista, o que gerou uma ausência de cientistas em meio de carreira nos dias de hoje (LIANG *et al.*, 2002). TRAWEEK(1988) descreve como as diferenças culturais entre físicos americanos e japoneses da área de Alta Energia tiveram um impacto negativo em suas colaborações e, por conseguinte na estrutura de suas redes

sociais. Os cientistas participantes, no entanto, não perceberam que os seus problemas surgiram a partir de diferenças culturais. Eles acreditaram erroneamente que o fato de pertencerem a uma mesma comunidade científica tivesse eliminados os valores e práticas culturais como algo que pudesse surgir como um empecilho.

O gênero também pode desempenhar um papel na formação da rede social em um contexto científico. Em um levantamento feito com pesquisadores que trabalhavam em centros de elite de pesquisa nacional, BOZEMAN e CORLEY(2004) constataram que 83,33% dos cientistas que colaboraram com mulheres que não possuíam uma carreira vinculada à instituição (*non-tenure track*) foram outras mulheres. E, além disso, foi verificado em sua amostragem que os homens tinham uma média de 14,04 colaboradores enquanto as mulheres possuíam uma média de 12,02. Ainda assim, muitas cientistas mulheres não trabalham em centros de elite na área de pesquisa científica. EISENHART e FINKEL(1998) descobriram que cientistas do sexo feminino escolhem como seus locais de trabalho ambientes científicos que não sejam de elite, porque esses lugares oferecem alternativas às práticas impessoais e inflexíveis características dos lugares onde se desempenha a ciência de elite. Sabemos que o 'status' desempenha um papel na ciência (KUHN, 1970), o que não sabemos é como o gênero em conjunto com o 'status' impacta a formação de redes sociais no contexto científico. As redes sociais podem ser expandidas por meio de encontros informais, ao acaso e também através de reuniões formais e atividades (BEAVER, 2001). É dito que as universidades devem ter apenas um bebedouro ou uma máquina de café, porque dessa forma os cientistas irão se encontrar e se conhecer uns aos outros de maneira informal. E foi visto que encontros informais podem conduzir a uma colaboração (LAMBERT, 2003) que geraria mais nós em nossas redes sociais. Reuniões formais também podem levar a esse tipo de colaboração. Centros de pesquisa muitas vezes promovem seminários e eventos para aproximar os cientistas, o que ajuda na construção de redes sociais. Por exemplo, a Rede Técnica de Londres (LAMBERT, 2003) possui atividades que aproximam cientistas da indústria e da universidade para que novas colaborações científicas ocorram entre eles (LAMBERT, 2003).

Um dos trabalhos pesquisados (CASCHERA *et al.*, 2008) possui como foco a análise e mapeamento das redes sociais em conferências científicas com base em interesses afins de seus participantes, tendo como finalidade facilitar a interação entre cientistas, aumentando assim suas respectivas redes sociais. Temos inclusive uma espécie de sítio de relacionamento para agilizar e agregar cientistas ao redor do planeta.

O sítio é chamado BIOMEDEXPerts(2008) e funciona como uma comunidade que conecta pesquisadores da área biomédica fazendo uso da análise da rede de co-autores de artigos científicos, capítulos de livro, anais de congressos, etc. O sistema já é pré-populado com os perfis de especialistas na área e existe a possibilidade de se analisar todas as conexões profissionais dentro dessa rede de co-autores, o que garante uma maior gama de colaborações e compartilhamento de informação.

Também temos o DBLP(2008) que é um sítio que para cada autor, ele apresenta a rede de co-autoria, indicando a frequência que cada autor publica artigos científicos com os seus respectivos colegas acadêmicos (*Coauthor Index*).

Fazendo às vezes de ferramenta de análise, as redes sociais servem também para identificar os pontos fortes e fracos dentro e entre organizações e instituições de pesquisa, empresas e países, a fim de orientar o desenvolvimento científico e políticas de financiamento (PARENT *et al.*, 2003, OWEN-SMITH *et al.*, 2002). Análises bibliométricas dos padrões de co-autoria, co-citação e agradecimentos, bem como as avaliações sociométricas nas quais os cientistas identificam os seus colaboradores são usados nessas análises de formação, desenvolvimento e expansão de redes sociais. Sendo assim, o impacto que as redes sociais possuem no contexto da colaboração científica é muito vasto. Alguns dos trabalhos correlatos de relevância na área foram selecionados para compor o quadro de comparação desta tese. A seguir falaremos brevemente sobre cada um deles.

3.3 – Trabalhos Correlatos

Encontramos alguns trabalhos aparentemente promissores como o “Microsoft Research Connections” e mais especificamente o “MS Connect and Point to Point” apresentado no sítio de “Social Computing” da Microsoft (SCG, 2008). Porém não pudemos elaborar muito a respeito deles, uma vez que o sítio não entrava em maiores detalhes e apenas alguns trabalhos possuíam artigos que os esclareciam, alguns deles nos principais sítios mantenedores de artigos científicos e anais de congresso, porém outros eram apenas de circulação interna da empresa. Nosso intuito desta forma é apresentar como trabalhos correlatos aqueles que possuam a maior relevância com os tópicos apresentados nessa tese.

FARNHAM(2002) possui dois trabalhos, porém o que possui mais relação com o nosso trabalho é o “Microsoft Research Connections” ou simplesmente “MSR

Connections” que possui como base o trabalho desenvolvido em FARNHAM *et al.*(2002). Nele, os pesquisadores da Microsoft, com base em uma rede social visualizada de forma *Web*, podem navegar em suas redes sociais que são formadas com base nos padrões de interação de conversas *online*. Porém, o grande diferencial é que ele busca popular essa rede e colocar como nós mais próximos aquelas pessoas com maiores similaridades ao usuário que está acessando o sistema. Essa busca de similaridades é feita a partir da frequência com a qual dois ou mais pesquisadores aparecem em mesmos grupos, projetos de pesquisa, tópicos de pesquisa e listas de discussão. Esse tipo de informação é coletado com base na rede interna de pesquisadores da Microsoft e também do Outlook Exchange.

Existe outro trabalho, também da Microsoft (PEERTOPATENT, 2008a), achado no site Peer-to-Patent (PEERTOPATENT, 2008b). Este site é uma comunidade virtual que abre ao público os processos de examinação para pedido de patente. O trabalho descrito em (PEERTOPATENT, 2008a) se refere justamente a um sistema de recomendação para redes sociais, criando-se um ranqueamento de pessoas que possuem maior similaridade com o usuário, sugerindo assim tal associação a ele.

No trabalho desenvolvido na General Motors em 2004 (SENGIR *et al.*, 2004), foi realizada uma modelagem das dinâmicas de relacionamentos dos pesquisadores da empresa. Esse trabalho foi conduzido com uma avaliação em que os pesquisadores informavam suas parcerias com grupos e demais pesquisadores da empresa, indicando com números (de 0 a 6) seus graus de aproveitamento. Após esse levantamento era realizada uma análise da rede social formada com essas informações de parcerias. Posteriormente, foram criados alguns conceitos concomitantes ou similares com os de nosso trabalho e com trabalhos como os apresentados por WASSERMAN e FAUST(1994) e por SCOTT(2000).

No quesito colaboração científica e redes sociais, encontramos um trabalho do Grupo Stela da UFSC (BALANCIERI *et al.*, 2005). É um trabalho com bastante conteúdo a respeito da importância da colaboração científica. Para dar embasamento ao estudo levantado por eles, usam a Plataforma Lattes do CNPq e uma análise histórica do crescimento da colaboração científica. Também indica a necessidade de se verificar certos nós (núcleos centralizadores) para se obter maior alcance dentro de uma rede social.

MERGEL & LANGENBERG(2006, 2007) apresentam uma série de fatores que garantem a sustentabilidade de relacionamentos reais e virtuais. Fatores como mudança

de ‘status’ familiar ou profissional ajustam a rede social de um indivíduo para adequá-la às suas necessidades do momento. Assim como nós que se relacionam com bases que apelam ao emocional do indivíduo em vez da sua carreira, por exemplo, tendem a se manter mais próximos. Uma vasta análise é feita, particularmente, nos nós virtuais (*online*).

Vemos em ORGNET(2008) um trabalho interessante. É uma ferramenta de análise e visualização de redes sociais chamada de InFlow. Ela indica diversas informações como centralidade, agrupamentos, menor distância entre os nós, dentre outros. No próprio sítio contendo informações sobre a ferramenta, é ressaltada as diversas aplicações com as quais o InFlow já foi utilizado, muitas das quais foram citadas em nosso trabalho como a detecção e mapeamento de terroristas, gestão de conhecimento, disseminação de doenças, difusão de inovações, etc.

Temos também o trabalho de WHITE *et al.*(2004) no ramo da cientometria que questiona o mecanismo de citação em artigos e demais publicações como forma de se mapear uma estrutura social. Ele serve para ponderarmos até que ponto o grau de relevância às citações entre artigos deve ser dada na formação de redes sociais entre o “citado” e o “citador”.

Certos sítios (GRADUATE JUNCTION, 2008, BIZTECH, 2008, NATURE NETWORK, 2008) são uma tentativa na direção de ampliação das possibilidades para as colaborações científicas, servindo de facilitador para busca de pesquisadores e divulgação de seus trabalhos. Eles se assemelham aos sites de relacionamento já conhecidos por boa parte dos brasileiros com acesso à Internet (e.g. Orkut). O NATURE NETWORK(2008) e RESEARCHGATE(2008) são mais bem acabados que o GRADUATE JUNCTION(2008), porém ambos possuem metas semelhantes. Sítios desse gênero, como mostrado por BIZTECH(2008) servem para comprovar como os sociogramas (grafos de redes sociais) podem ser usados para representar redes sociais de divulgação.

Em termos de sistemas de recomendação com base em redes sociais também temos diversos trabalhos (KAUTZ *et al.*, 1997, OGATA *et al.*, 2001, NARDI *et al.*, 2002). No caso da ferramenta ReferralWeb (KAUTZ *et al.*, 1997), o sistema minera relacionamentos de co-autoria e co-citação para criar uma rede social e a visualização de tal rede é usada para achar um possível especialista através de consultas feitas pelo usuário. Já o trabalho desenvolvido por OGATA *et al.*(2001) foca-se em intermediar o que eles chamam de “Personal Connections” (conexões pessoais, ou PeCo) através da

mineração e análise de ‘e-mails’ trocados entre indivíduos. Essa mineração é feita através de modelos de atos de fala da comunicação. Por fim, em NARDI *et al.*(2002) somos apresentados ao Contact Map. A abordagem dela é um pouco diferente, já que ela funciona como uma aplicação para comunicação interpessoal e gerenciador de contatos que faz uso da visualização de redes sociais para apresentar tais contatos ao usuário, através de uma rede egocêntrica. O Contact Map, com base na troca de ‘e-mails’ entre os usuários da rede gera um mecanismo que vai adicionando peso às arestas que representam os relacionamentos entre os usuários do sistema de tal forma que os que se relacionam mais com o usuário estão mais próximos dele na visualização.

Esse foi um panorama de alguns dos trabalhos mais relevantes que podem ser comparados ou relacionados ao trabalho que será detalhadamente apresentado no capítulo a seguir.

Capítulo 4 – A Proposta

Neste capítulo veremos desde o contexto onde este trabalho está aplicado até a comparação com os trabalhos correlatos, passando por todos os problemas possíveis que foram levantados assim como métricas usadas, a arquitetura, detalhes de implementação, a identificação e mapeamento das redes sociais, além da proposta de balanceamento propriamente dita.

4.1 – Introdução

A sociologia estuda há séculos acerca da origem e da evolução das sociedades, assim como dos relacionamentos sociais, seus padrões e comportamentos (GOULD & KOLB, 1964). Dentro das áreas que a sociologia estuda, temos desde a análise de breves contatos entre indivíduos anônimos na rua, até o estudo de uma interação social global. Existem diversos campos dentro da sociologia que se dedicam a entender como e o porquê das pessoas se organizarem em círculos sociais, ou sociedades, seja como indivíduos ou como membros de associações, grupos ou instituições.

Seguindo o raciocínio descrito na Motivação desta dissertação, fizemos uma análise dos problemas comuns às redes sociais como núcleos concentradores de relacionamentos, nós periféricos, pontes, nós desconexos ou muito distantes de outros nós, assim como outros problemas levantados no item 4.5 desta seção. Uma vez coletados esses problemas, que podem prejudicar o fluxo de conhecimento, realizamos o balanceamento. O principal intuito é que a rede social dos cientistas fique o mais sinérgica possível, conforme os conceitos discutidos em (CREAMER, 2004, HARA et al., 2003, MAGLAUGHLIN, SONNENWALD, 2005) e mencionados na seção 3.2 deste texto.

O que chamamos de balanceamento compreende mais de uma etapa dentro da rede social que está sendo analisada, sendo a primeira delas o levantamento dos problemas abordados no parágrafo anterior. Conhecendo os nós problemáticos de nossa rede, passamos para a etapa que irá buscar por outros indivíduos dentro desta mesma rede social. Indivíduos estes que compartilhem de interesses afins, possuam

competências semelhantes, ou até mesmo perfis MBTI (MYERS, 1980) iguais aos dos nós problemáticos detectados. Por fim, são apresentadas tais sugestões aos usuários considerados problemáticos para o que o fluxo de conhecimento ocorra da melhor maneira possível. Existem várias vantagens detectáveis como a possível melhora ou aumento da produção científica. Porém, isso tudo depende de algo que vai além de uma simples engenharia de relacionamentos: a empatia. Essa é a desvantagem do sistema. Pois não podemos prever o resultado que saíra do relacionamento entre duas pessoas, a princípio, desconhecidas. Também não podemos prever que tais pessoas irão aceitar prontamente se relacionar, a menos que fiquem claros os benefícios acadêmicos que ambos terão no processo. Para tornar melhor cada recomendação feita no processo de balanceamento, esta solução deve aprender com as escolhas passadas.

Na próxima seção veremos justamente um dos contextos de uso deste trabalho que é a ferramenta para Gestão de Conhecimento Científico (GCC).

4.2 – Gestão do Conhecimento Científico – GCC

A Gestão do Conhecimento não é um privilégio aplicado apenas a empresas. Dentro da comunidade científica foi percebida a necessidade de gerenciar e armazenar a troca de conhecimento realizada entre pesquisadores. Essa troca pode ser tanto sob a forma documental (i.e. relatórios técnicos, artigos, revistas e livros) como sob a forma interativa, através de aulas, seminários, experimentos e pesquisas de campo. Com base neste intercâmbio é que novos conhecimentos são gerados e agregados à instituição de pesquisa.

Devido sua particularidade e a forma de como o conhecimento científico é criado, as ferramentas de suporte à Gestão do Conhecimento Científico necessitam ser diferentes daquelas dos meios empresarias.

A complexidade dos dados científicos é mais elevada que a dos dados comerciais e operacionais, tanto em significado – pois um dado científico está relacionado com múltiplas variáveis ou dimensões – quanto em uso e manuseio. Por conta deste fator, o seu gerenciamento necessita uma atenção maior em relação à semântica. Além do fato de que os ambientes científicos não são apenas dados científicos. Um conjunto de programas é usado para realizar sofisticadas simulações de processos físicos, químicos e biológicos ou programar funções e rotinas de processamento de dados. Ao contrário de aplicações transacionais convencionais, estes programas são extremamente complexos, normalmente executados em plataformas

específicas e consomem um longo tempo de execução. Sem levar em conta de que muitos desses ambientes foram customizados para se adequar a cada organização específica, dificultando a integração com outros sistemas já existentes. Esta integração ainda é dificultada porque cada sistema compreende sua própria sintaxe, descrição semântica e um conjunto de operações que possuem diferentes requisitos e tempo de resposta.

Por conta do custo do dado científico, tanto em termos de tempo (quantidade de tempo utilizado para que este dado tenha sido obtido, tratado, consolidado e avaliado), quanto em termos de recursos (ferramentas computacionais, sensores, laboratórios e recursos humanos), este necessita ser reutilizado e as informações obtidas através deste dado necessitam ser disseminadas para toda a comunidade, evitando-se assim, que soluções já alcançadas sejam repetidas, evitando conseqüentemente um gasto desnecessário.

Processos científicos, por serem na maioria das vezes criativos, não costumam seguir padrões de processos ou práticas. Em geral, as atividades executadas em um domínio comercial são bem definidas, assim como o conhecimento para a execução de cada uma dessas atividades. Por outro lado, atividades científicas, principalmente na fase da experimentação, são constituídas de seqüências de tentativas, pois o domínio de atuação não é totalmente conhecido. Ou seja, o conhecimento científico é construído gradativamente conforme os resultados de algumas atividades e pode sofrer constantes alterações. O projeto e execução de atividades científicas são altamente repetitivos e cientistas geralmente mantêm o modelo do projeto e informações sobre a execução dos processos científicos em suas mentes e em notas não oficiais, como cadernos e papéis avulsos (CHIN *et al.*, 2002). Com isto, surge uma necessidade de ir além do simples fato de representar o dado, a informação e o conhecimento. Torna-se necessário representar como foi o processo de criação deles, bem como as competências necessárias para a sua criação.

A colaboração em ambientes científicos é mais restrita e ocorre entre um número limitado de pessoas que atuam em um mesmo grupo, tratando ou pesquisando itens mais específicos do domínio de atuação.

Tendo em vista que o conhecimento científico é gerado a partir de atividades de pesquisa, podemos dizer que o conhecimento científico é gerado a partir da análise de dados científicos, colaboração e cooperação entre pesquisadores e publicação dos resultados das pesquisas.

Instituições de ensino e pesquisa enfrentam alguns problemas, ora exclusivos, ora de maior grau, comparados a instituições comerciais, portanto, a necessidade de gerenciar esse conhecimento científico é fundamental. Dentre os problemas encontrados, podemos destacar:

- A instituição não sabe quem tem determinado conhecimento, e como ele é representado;
- Grande “movimentação” de pessoas em grupos de pesquisas ocasionando perda de conhecimento (e.g. saída de alunos, aposentadorias, doutorados sanduíches, deslocamentos, dentre outros);
- Nível de conhecimento heterogêneo;
- Reinvenção de soluções e repetição de erros;
- Perda do Conhecimento da Área de Atuação – com isto, perde-se ou diminui-se a possibilidade de colaboração e cooperação entre grupos de pesquisas externos e demais instituições;
- Conhecer-se a si próprio (suas fraquezas e forças) – conhecendo seus pontos fracos e fortes a instituição poderia se posicionar melhor, fazendo planejamentos e estratégias para continuar ou melhorar a sua posição atual, e viabilizar uma contínua disseminação de conhecimento, e aumentar a interação e colaboração interna.

Pelos motivos citados acima, projetos de gerência de dados, informações e conhecimentos científicos estão surgindo para o controle e uso de tais elementos. Além disso, torna-se necessário implantar a Gestão do Conhecimento nos ambientes científicos para que:

- O capital intelectual da instituição não fique associado exclusivamente a pessoas que detêm o conhecimento crítico, mas que seja distribuído entre os membros de uma equipe de pesquisa;
- Seja possível a identificação de áreas de conhecimento com escassez de profissionais e assim planejar uma forma de adquirir este conhecimento, seja por treinamento ou contratação de pesquisadores externos;
- Torne-se possível o constante acompanhamento do nível de conhecimentos de cada pesquisador.

Desta forma, o desafio para a área de Tecnologia da Informação e seus profissionais é identificar as tecnologias que apoiem a comunicação e a troca de idéias e experiências. Com isso facilitando e incentivando as pessoas a se unirem, a

participarem, a tomarem parte em grupos e comunidades, e a renovarem seus conhecimentos. Assim, o desafio passa a ser expandir o suporte a processos científicos para o suporte a competências (OLIVEIRA, 2007). É importante ressaltar que a palavra “competência”, utilizada com frequência nesse trabalho, diz respeito ao conhecimento que o pesquisador possui ou a área de ação desse pesquisador.

Pensando em todas essas questões, foi desenvolvido na UFRJ, por uma série de pesquisadores do Laboratório de Banco de Dados da COPPE/Sistemas, o GCC (Gestão de Conhecimento Científico) (OLIVEIRA *et al.*, 2006).

O GCC é um projeto que visa prover ferramentas e metodologias para aplicar a Gestão do Conhecimento no cenário científico e de engenharia. Visa auxiliar as principais atividades do meio acadêmico e prover mecanismos de aquisição, captura, disseminação, identificação e visualização do conhecimento encontrado em uma Instituição de Ensino e Pesquisa.

Além de identificar e mensurar as competências dos pesquisadores da instituição apresenta-as de forma usual para a criação de novas comunidades, na indicação de pesquisadores para participação de determinado projeto e para verificar as áreas fracas e fortes da instituição, de um departamento ou de uma pessoa.

Na Figura 10, podemos ver a página principal do GCC. Nela podemos verificar alguns dos diversos submódulos que apresentam aos seus usuários, dentre outras, o capital científico de cada pesquisador cadastrado em sua base de dados, quadros comparativos entre seus pesquisadores, busca por competências específicas. Além disso, ele possui ferramentas que facilitam a troca de conhecimento entre pesquisadores como enquetes, fóruns e gerenciadores de reuniões eletrônicas.

Figura 10 - Página Principal do GCC

Atualmente, no GCC, a competência pode ser declarada pelo pesquisador, inferida pelo uso do GCC, extraída do Curriculum Lattes (OLIVEIRA *et al.*, 2005) ou ainda mapeada pela mineração dos textos publicados pelos pesquisadores.

No caso do trabalho por nós desenvolvido, usamos o GCC como uma ferramenta de auxílio à busca de pesquisadores e suas respectivas relações. Porém são os seus módulos integrados (i.e. Projeto, Comunidade, Enquete, Fórum) somados ao seu sistema de cadastro por competência, interesse e perfil MBTI que servem para que façamos os levantamentos necessários para a análise e posterior balanceamento das redes sociais. Redes estas que serão geradas e apuradas com base em cada módulo individualmente, além de uma rede gerada com base em todos os módulos juntos. Em contrapartida, ao gerarmos as sugestões para amenizar os problemas de nossas redes sociais científicas, estamos favorecendo a gestão do conhecimento científico por tentarmos criar novos relacionamentos e conseqüentemente a possibilidade de criação de novos conhecimentos e aumento da disseminação do mesmo.

Porém, para que possamos fazer isso, devemos ter em mente algumas métricas para análise. Na seção a seguir iremos defini-las para mais a frente mostrar como serão aplicadas.

4.3 – Métricas Usadas

Com base nos critérios de análise de redes sociais estudados por SCOTT(2000) chegamos às métricas aplicadas na resolução dos problemas nelas encontrados. Os

critérios são oriundos dos estudos de grafos, devido a forma de uma rede social ser parecida com os princípios dos grafos. Os critérios por nós utilizados são:

- Densidade – A densidade de um grafo é definida pela proporção do número de linhas conectadas em um grafo em relação ao número total de possíveis conexões. A fórmula da densidade é descrita na Equação 1, onde l é o número de linhas presente e n é o número de nós encontrados no grafo.

Equação 1 - Fórmula da Densidade

$$\frac{l}{n(n-1)/2}$$

- Inclusividade – refere-se ao número de pontos que estão incluídos em várias partes conectadas de um grafo. Pode ser representada pelo total de pontos menos o número de pontos isolados. A medida mais usada de inclusividade é o número de pontos conectados expressos como uma proporção ao total de número de pontos. Assim, um grafo com 20 pontos que possui 5 pontos isolados, possui inclusividade de 0,75 $(=(20-5)/20)$.
- Centralidade Local – Número de conexões de um nó. É utilizado a medida relativa, na qual o número real de conexões de um nó é relacionado ao máximo número de nós em um grafo. Assim, um nó com 25 conexões em um grafo que possui 100 nós, seu grau de centralidade é 0,25.
- Menor Distância – é o menor caminho feito, calculado pelo número de arestas, entre dois pontos.
- Centralidade Global – É baseada na idéia de “proximidade” e é expressa em termos de distância entre vários pontos. É calculada pela soma das menores distâncias de um ponto em relação a todos os demais pontos do grafo. Quanto menor for esta medida, maior será a “centralidade” de um ponto no grafo.

Para exemplificarmos essas métricas iniciais, iremos utilizar o grafo da Figura 11 como exemplo. Para ele temos:

- Densidade = 0,095, pode-se observar que não é uma rede social muito densa.
- Inclusividade = 1 (todos os pontos pertencem ao grafo)
- A centralidade local e a global podem ser vistas na Tabela 2.

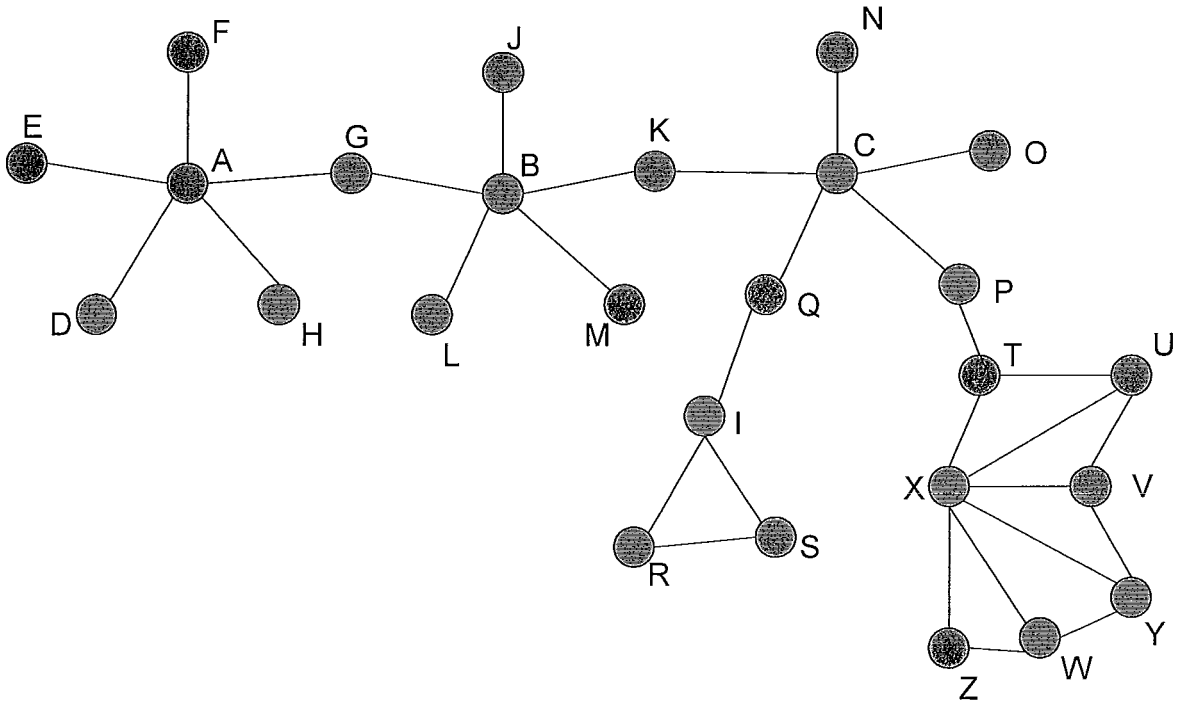


Figura 11 - Exemplo de uma Rede Social

Podemos levantar também os valores para cada métrica já citada relativa aos nós do exemplo da Figura 11. Na página a seguir, duas grandes tabelas (Tabela 2 e Tabela 3) apresentam essas informações.

Além das métricas já apresentadas nessa seção, levamos em consideração a teoria dos seis graus de separação (WATTS, 2003), a qual afirma que qualquer pessoa está ligada a qualquer outra pessoa no planeta através de uma rede de conhecidos que não possui mais do que cinco intermediários. Tal teoria foi proposta pela primeira vez em 1929 por um escritor húngaro, KARINTHY(1929), em um conto chamado “Correntes”. Porém, antes disso, MARCONI (*apud* SOLARI, 1949), italiano pioneiro na tecnologia de rádio, já havia articulado essa idéia em seu discurso de premiação do Nobel de 1909. Só que no caso dele, o intuito era ver quantas estações de rádio seriam necessárias para cobrir o planeta e chegou ao valor de 5,83 baseado em um experimento realizado em Poldhu, na costa de Cornwall.

MILGRAM(1967), um sociólogo norte-americano, chegou a um novo método para testar a validade da teoria, a qual foi chamada de “*the small-world problem*”. O experimento feito por ele consistiu em selecionar aleatoriamente um número de pessoas do meio-oeste dos EUA para enviar um pacote a um estranho localizado em Massachusetts. A única informação que o remetente possuía era o nome do destinatário, o cargo em que trabalhava e a localização mais abrangente de sua residência. Os remetentes foram instruídos a enviar o pacote para uma pessoa, dentre seus amigos, que eles achassem ser a mais provável a conhecer o destinatário pessoalmente, uma pessoa que eles conhecessem e fossem íntimas ao ponto de se tratar pelo primeiro nome. Tal pessoa iria fazer o mesmo, e assim sucessivamente, até o pacote ser entregue pessoalmente ao destinatário.

Embora os participantes esperassem uma cadeia com pelo menos cem intermediários, em média foram necessárias apenas cinco a sete pessoas para entregar o pacote ao seu destinatário. Mesmo tendo publicado seus achados em uma revista de renome, como a *Psychology Today* (MILGRAM, 1967) e inspirado a expressão “seis graus de separação”, presente na cultura popular atual, Milgram teve seu trabalho questionado, uma vez que foi levado em conta um número muito pequeno de pacotes. Entretanto, em 2001, WATTS(2003), um professor da Columbia University, continuou o trabalho de Milgram aplicando o experimento, que ora havia sido feito fisicamente, agora na Internet. Watts usou uma mensagem de e-mail como sendo o seu pacote que precisava ser entregue e surpreendentemente, após rever os dados coletados de mais de 48000 remetentes e 19 destinatários (em 157 países), Watts descobriu que o número médio de intermediários era de fato seis (WATTS, 2003).

Sendo assim, achamos mais do que relevante considerarmos a teoria dos “seis graus de separação” (KARINTHY, 1929, SOLARI, 1949, MILGRAM, 1967, WATTS, 2003) como uma das métricas relacionadas às redes sociais. Inclusive para podermos verificar possíveis nós muito distantes em nossas redes, como veremos mais a frente na seção que trata dos problemas das redes sociais..

4.4 – Identificação e Mapeamento

A identificação de uma rede social utiliza como dados de entrada tudo o que representa a interação entre as pessoas, como dados advindos das ferramentas de comunicação. No nosso caso, para a identificação de uma rede social científica, utilizamos duas fontes de dados. A primeira, devido a sua importância no contexto nacional, os Currículos Lattes (LATTES, 2008). A segunda, os dados de interação feitas no próprio GCC (OLIVEIRA *et al.*, 2006). Vale lembrar que tanto os currículos lattes quanto os dados de interação no GCC estão contidos no próprio sistema. Os currículos são importados para a base de dados do GCC, e posteriormente passam por um processo de inferência de competências, com base na ferramenta de Inteligência Competitiva (MARTINO, 2006, ALMEIDA, 2006) que minera as competências dos pesquisadores que tiveram os seus currículos Lattes importados. Os dados utilizados nesta solução para a identificação da rede social são:

- Currículo Lattes
 - Co-autoria – se um trabalho é feito em conjunto, neste caso, a pesquisa; análise de dados; redação da hipótese, solução e resultados; submissão; revisão e conseqüentemente publicação de um artigo, este é um indicativo que teve interação entre os membros deste grupo, no caso, os autores do artigo;
 - Co-orientação – este é um atributo que indica que existiu uma interação entre professores, no caso, os orientadores de um trabalho, seja ele um projeto final (B.Sc.) ou uma dissertação de mestrado ou tese de doutorado;
 - Orientação – Uma atividade de orientação obrigatoriamente exige a interação entre o orientador e o aluno;
 - Participação em Projetos de Pesquisa – Membros de um projeto obrigatoriamente têm que interagir ou, para o caso de projetos muito grandes, se conhecerem. Uma maior interação está

- relacionada exatamente à participação de atividades em comum, mas este item não pode ser obtido pelo Lattes. Esta fonte de dados apenas nos permite saber os membros de um projeto;
- Produção Técnica - estão incluídas aqui as produções derivadas de “Trabalhos técnicos”, “Softwares sem registro de patente”, “Produtos tecnológicos”, “Demais tipos de produção técnica”, “Processos ou técnicas” e “Softwares com registro de patente”, nos quais houve participação de mais de uma pessoa;
 - Participação em Bancas – embora seja um indicador fraco, membros avaliadores de uma banca se conhecem e podem interagir;
 - Comissões Julgadoras – análogo a participação em bancas, membros de comissões se conhecem e podem interagir;
 - Comitê de Eventos – idem acima.
- GCC:
- Projeto → Atividades → Tarefas – No GCC, podemos refinar a identificação da interação além da participação de um projeto, levando-se em consideração:
 - Em um mesmo projeto, as pessoas alocadas na execução de uma mesma Atividade - a princípio, pessoas que juntas têm que exercer uma atividade, possuem um grau de interação maior;
 - Em uma mesma atividade, uma pessoa passar ou receber tarefas de outra – este é um indicador direto de interação;
 - Comunidades – a participação de comunidades indica que as pessoas podem interagir;
 - Interação síncrona – através do uso da ferramenta de Reunião Eletrônica;
 - Interação assíncrona - via ferramentas de E-mail, Fórum e Enquetes;
 - Compromissos agendados com outra pessoa - através da ferramenta de Agenda;
 - Publicações (co-autoria);

Estes dados são utilizados para identificar as interações existentes e desenhar o sociograma. No sociograma, que não deixa de ser um grafo, optamos por representar as interações de forma bidirecional, porém sem a extremidade vetorial, para não poluir o desenho, como visto na Figura 12, tendo em vista que utilizamos muitos fatores para a identificação de interações pessoais. No nosso caso, é mais importante identificar a existência de interação do que a sua direção, uma vez que consideramos que os relacionamentos são bilaterais, caso contrário não podem ser considerados relacionamentos. Um fator importante é representar o grau de interação, o qual é calculado pela soma das interações existentes. Todas as interações descritas acima possuem o mesmo peso, no caso 1(um), sendo que o número de interações (frequência) dimensiona o quão forte ou fraco é o relacionamento.

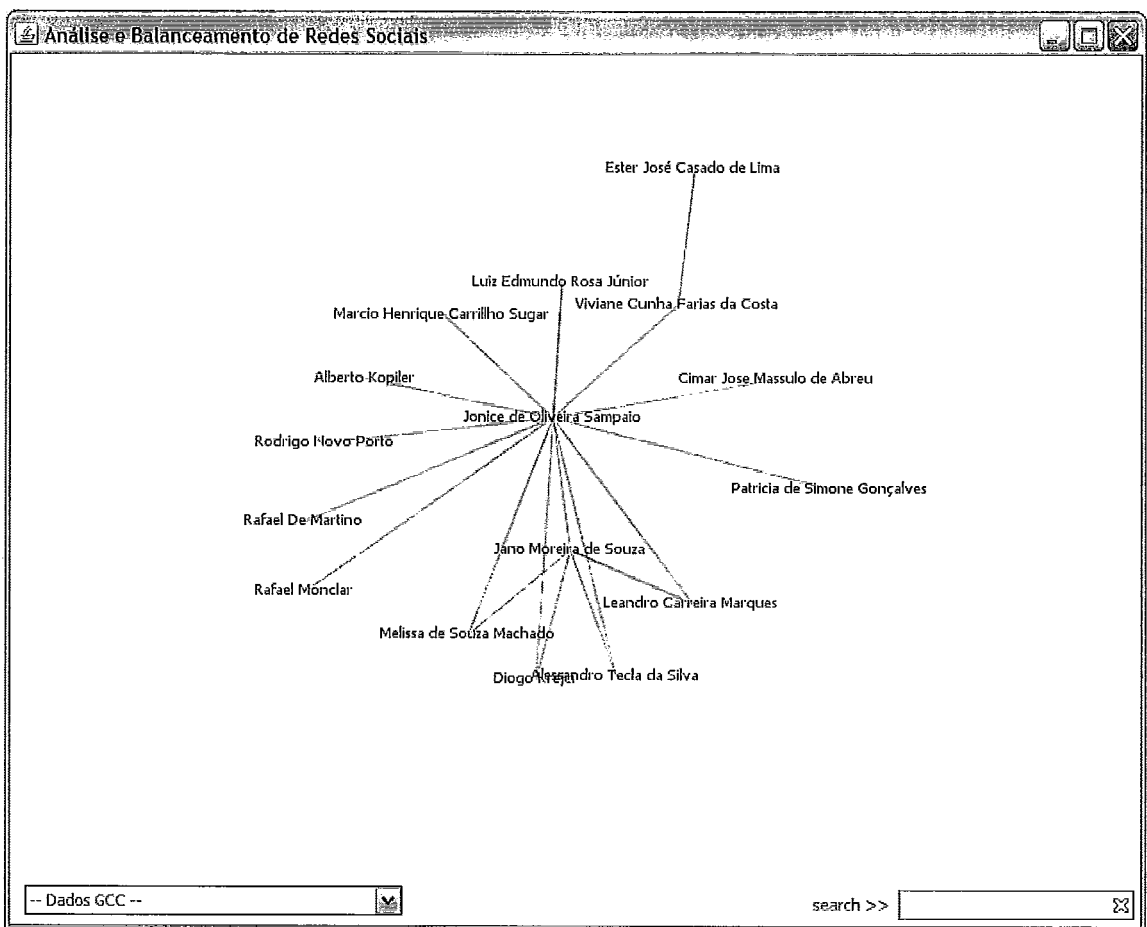


Figura 12 - Exemplo de Sociograma utilizando dados de troca de e-mails pelo GCC³

³ Os nomes apresentados na figura foram trocados.

Tão importante quanto identificar, é visualizar de maneira gráfica e intuitiva a rede social. Através de mecanismos gráficos pode-se tirar conclusões sobre tendências de interesses, conexões entre assuntos de diferentes domínios e graus, além de formas de interação entre membros. Tudo isso facilitando tomadas de iniciativas mais adequadas e rápidas. No sociograma, o usuário pode visualizar a rede por cada tipo de interação, por todas as interações, por áreas de conhecimento ou competências e ainda procurar por um membro específico.

Vale ressaltar que o nosso modelo está considerando o cenário de uma universidade pública, logo, sem hierarquia. Isso é importante pois as redes sociais apresentam-se de forma não hierárquica (SCOTT, 2000).

Com o sociograma identificado e mapeado, podemos passar para uma das etapas mais importantes do nosso trabalho: o levantamento de problemas.

4.5 – Levantamento de Problemas

Com os dados citados na seção 4.3 - Métricas Usadas, podemos observar alguns possíveis problemas que uma rede social pode enfrentar, tais como:

- Núcleos Centralizadores – Membros centralizadores de relações, ou seja, aqueles com um alto grau de centralidade local, podem causar grandes danos a uma rede social com a sua saída, diminuindo a densidade e a inclusividade da rede. A saída destes membros (no contexto científico, podendo ser causada por falecimento, doença, aposentadoria, sabático, troca de empregos, finalização de um curso, dentre outros motivos) pode permitir que alguns membros ou sub-grafos fiquem totalmente desconectados. Recuperar a comunicação em uma rede que sofreu tal dano pode levar muito tempo, quando possível. No exemplo da Figura 11, os pontos com maior centralidade local (valores 0,23 e 0,19, respectivamente) foram removidos e o resultado causado é mostrado na Figura 13.

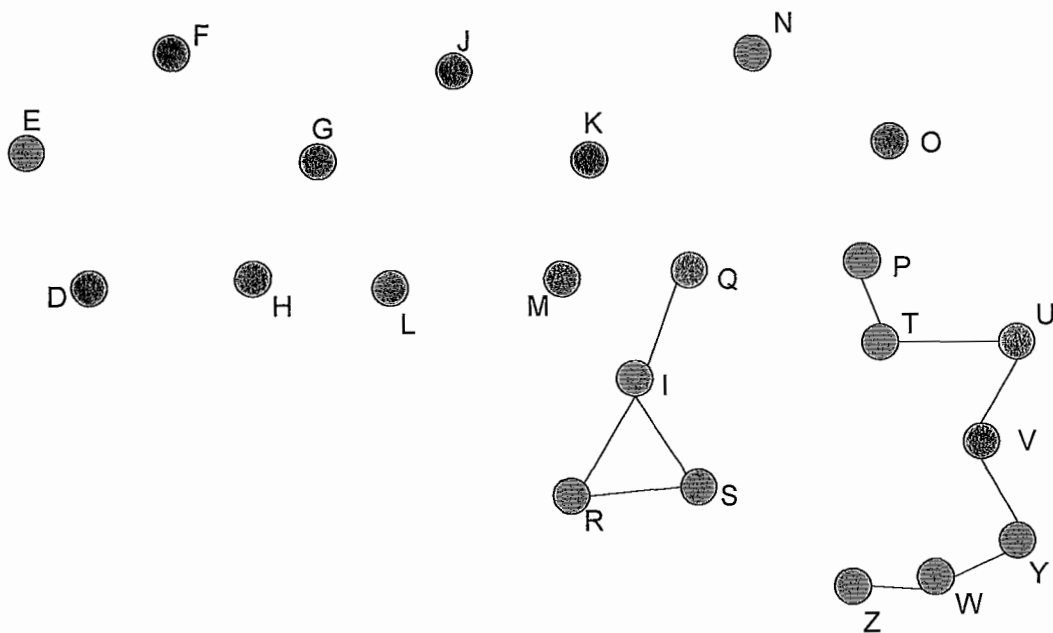


Figura 13 - Sociograma sem os elementos centralizadores

- **Periferia** – São os pontos com baixa centralidade e significam que são elementos fracamente ligados à rede. Não necessariamente é um problema tão forte como o anterior, mas provavelmente tais membros podem estar sendo sub-utilizados ou negligenciados. Este é um indicador que pessoas estão marginalizadas em uma rede. E como a ligação delas com a rede é fraca, o risco de perdê-las é maior. Podemos observar nós periféricos em destaque na Figura 14.

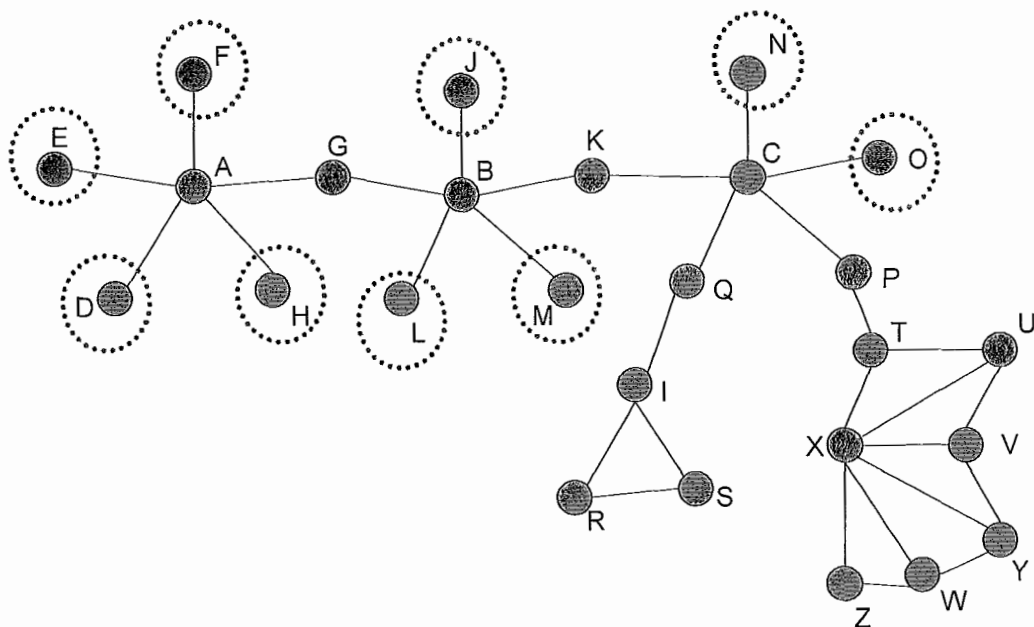


Figura 14 - Nós Periféricos

- Isolamento – Pode ser medido pela centralidade global. Quanto maior a centralidade global, maior é a distância de um membro com os demais. Isto significa que o trajeto de um dado, informação ou conhecimento para chegar a um destes membros isolados é maior, e conseqüentemente, pode demorar mais, como também podem chegar deturpados e com ruído. A Figura 15 mostra os pontos isolados, cujos valores globais são os mais altos no exemplo: 131, 132 e 133.

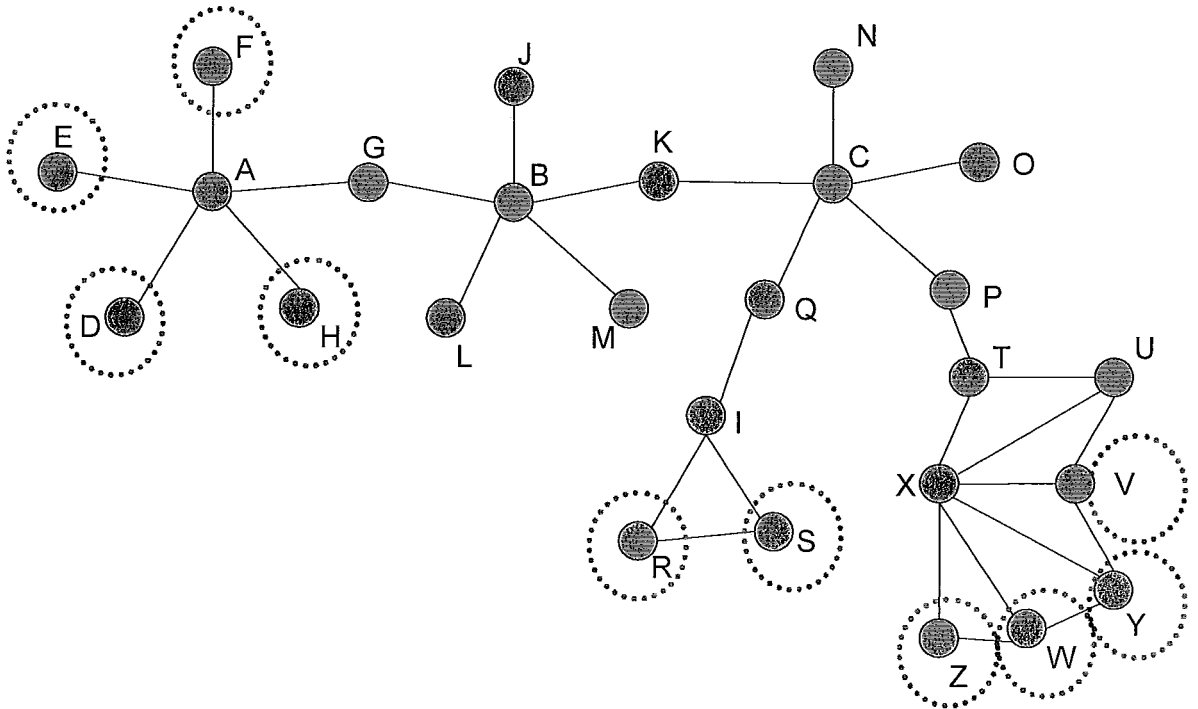


Figura 15 – Nós Isolados

- Ponte – Este é um fator curioso, porém importante de se notar. São pontos de pouca representatividade, com baixa centralidade local, mas com alta centralidade global. Podem passar despercebidos se não repararmos os seus vizinhos, que usualmente possuem alta centralidade local. São pontos intermediários, que ligam sub-redes, e podem representar pessoas com grande poder na rede, pois são gargalos e, com isto, podem exercer controles sobre os demais membros filtrando dados, informações e conhecimentos. A Figura 16 mostra alguns elementos que são “ponte” no exemplo.

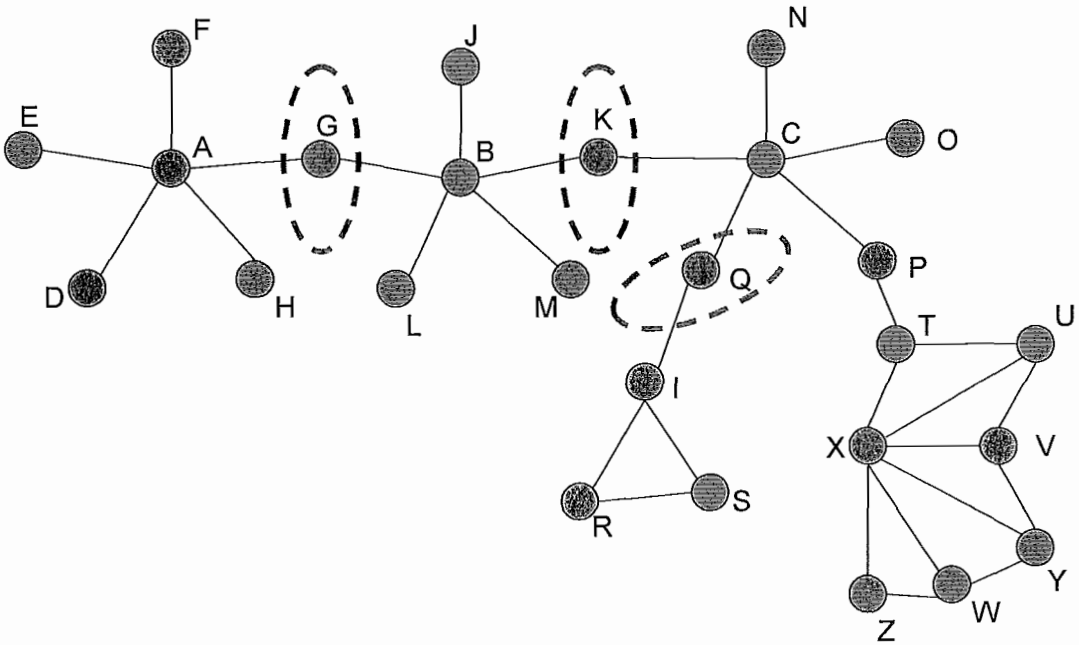


Figura 16 - Algumas Pontes

- “Clusters” – são organizações que não se sobrepõem, como sub-grafos. Eles mostram certa sintonia de seus membros. Exemplos de “clusters” são os conjuntos [I, R, S] e [T, U, X, V, Y, W, Z]. A existência de “clusters” não é um problema. O problema surge quando existem muitas formações “clusters”, pois mostra que não existe interação intra-grupos. Outro problema são os chamados “peaks” (cumes), que são pessoas que conectam o “cluster” aos outros elementos da rede. Assim como as pontes, os cumes podem exercer poder sobre o “cluster”, como mostra a Figura 17.

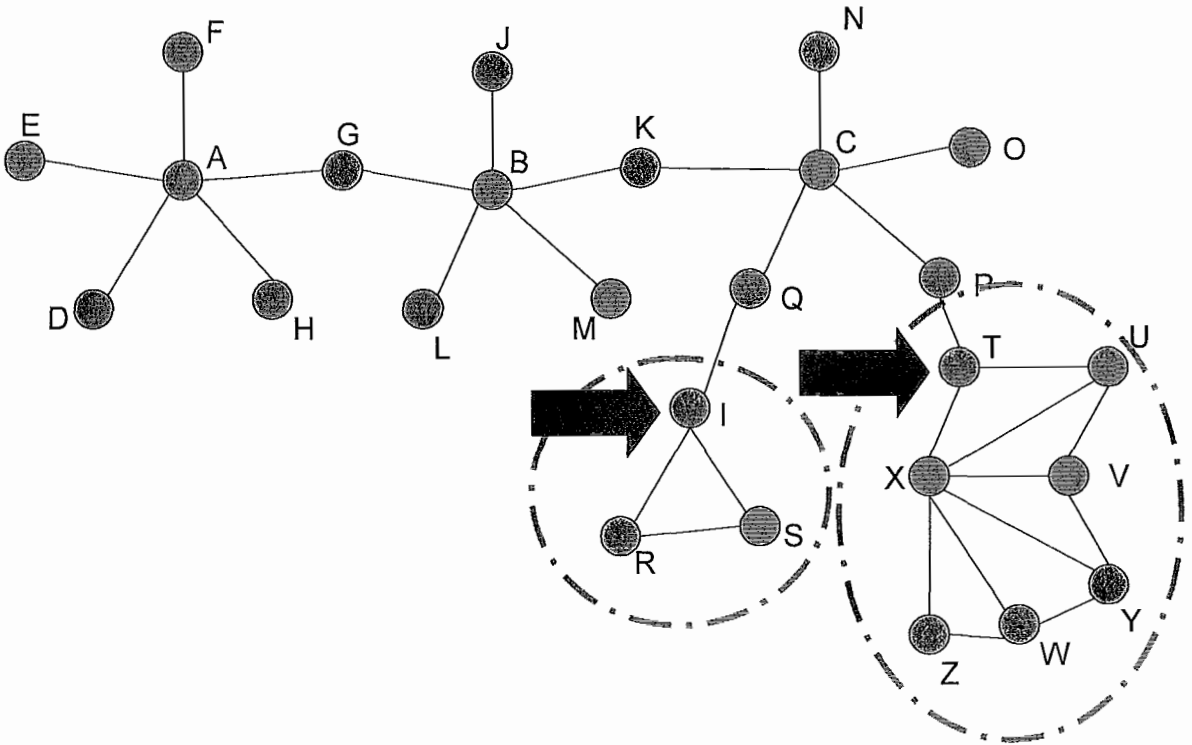


Figura 17 - "Clusters" envolvidos em verde com os "Peaks" ressaltados pelas setas vermelhas

- "Cliques" e Círculos Sociais – "Clique" é um subconjunto de pontos no qual cada possível par de pontos é diretamente conectado por uma linha. Um "clique" não é contido por outro "clique". Os conjuntos [I, R, S], [T, U, X, V] e [X, V, Y, W, Z] são "cliques", como mostra a Figura 18. Na realidade, a presença de "cliques" não é um problema. Inclusive, é comum termos vários "cliques" em uma rede social densa, demonstrando a existência de círculos sociais. Este é só um indicador de que pode ocorrer um fluxo de informação viciada, dependendo da conexão dos membros de uma formação em "clique" com os demais membros da rede.

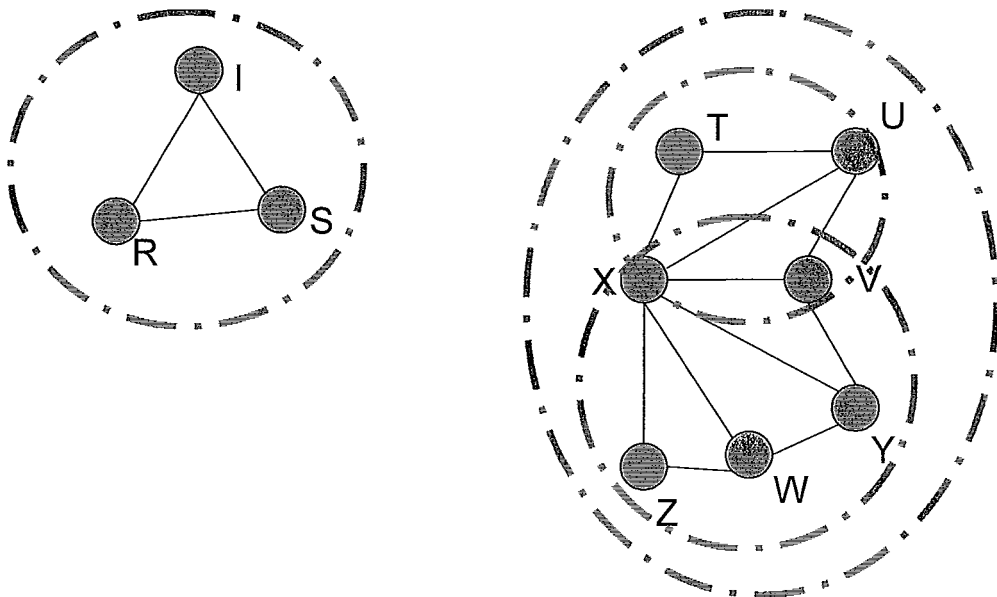


Figura 18 - Círculos Sociais

- Nós Desconexos – Apesar de serem considerados problemas, eles não são muito comuns em redes sociais de maneira geral, exceto se considerarmos contextos específicos, como por exemplo, um mapeamento da rede social gerada a partir da base de dados de um fórum acadêmico. Ou seja, é levantada uma rede social com os dados de pessoas que escrevem nos fóruns, dentro de uma dada área acadêmica, relacionado-as mutuamente. De repente identificaríamos um nó desconexo, o que representa alguém que nunca mandou um tópico para o fórum e também nunca respondeu a nenhum dos tópicos deste mesmo fórum, talvez por ser novo naquela área, ou até por não gostar de usar um fórum. Usamos para isso o algoritmo de DIJKSTRA(1959), que calcula as distâncias mínimas entre cada nó de um grafo, gerando uma matriz de adjacência. Se o nó possuir todas as suas distâncias ‘infinitas’, ele é considerado desconexo.

Tendo mapeado todos os problemas que uma rede social pode apresentar, passamos para a parte mais importante deste trabalho: o balanceamento das redes sociais.

4.6 – Proposta de Balanceamento

Chegamos à seção que apresenta, junto com a seção 4.7, o mote desta tese que é o de *manter o fluxo de conhecimento sempre vivo*.

Uma vez identificados os possíveis problemas de uma rede social, já vistos em detalhes na seção anterior, sugerimos novos relacionamentos aos usuários da rede, mais especificamente aos usuários-particulares. Ou seja, levantamos os nós problemáticos de um grafo, no nosso caso, uma rede social, e além de categorizarmos os tipos de problemas que eles representam, apresentamos a eles possíveis sugestões de relacionamentos para que deixem de ser um usuário-particular.

Para esse mecanismo de sugestão, visando à geração de novos relacionamentos em nossa rede social, o trabalho desta tese se baseou nos seguintes critérios:

- Interesses x Competências – a ligação de quem possui interesse em um assunto e quem é especialista neste. O sistema cadastra interesses e competências por níveis, sendo 1 baixo, 2 médio e 3 alto. No caso, só levamos em conta quem possui um interesse nível 3 em um assunto. Isso porque não acreditamos que uma conversa entre dois desconhecidos, possa se sustentar com base em um assunto que é de pouco interesse para uma das partes;
- Interesses x Interesses – a ligação de quem possui interesses similares. Mais uma vez, a regra de interesses nível 3 se aplica, já que o entusiasmo em seguir uma sugestão do sistema seria maior se esta sugestão fosse baseada em seus maiores interesses;
- Competências x competências – a ligação de quem possui conhecimentos correlatos, obedecendo o grau de conhecimento. Ou seja, além de unir pessoas com competências similares, pessoas que tenham graus de competências similares também (“expert” com “expert”, iniciante com iniciante);
- Distância Mínima – Se a distância mínima (DIJKSTRA, 1959) entre dois nós for maior do que seis, o sistema sugere o nó que seria o destino daquele que o usuário não está conseguindo alcançar com menos de seis nós de distância.
- Perfis complementares, através dos indicadores de tipos de Myers-Briggs (MBTI) (MYERS, 1980) e os tipos de temperamento de Kersey

(KERSEY 1984). Neste caso, levantamos três sugestões de relacionamento: perfil MBTI idêntico, perfil MBTI diametralmente oposto e perfil MBTI compatível, cujos detalhes de implementação podem ser encontrados na seção 4.7.4 – Arquivos de Saída. Visamos assim prover o maior número possível de sugestões, já que a rede social em questão pode ser um laboratório científico em que o chefe queira a equipe o mais diversificada que ele puder, para que da adversidade surjam novas idéias;

Para a identificação da personalidade é utilizado o teste MBTI (MYERS, 1980). Baseado na psicologia de Carl Gustav Jung, psiquiatra suíço que criou a teoria dos tipos psicológicos. O MBTI é composto por um questionário cujos resultados apontam as diferenças existentes entre as pessoas. O MBTI estabelece 16 combinações para demonstrar as tendências de cada indivíduo. As pessoas podem concentrar sua atenção na Extroversão ou Introversão; obter informações pela Sensação ou Intuição; tomar decisões pelo Pensamento (“Thinking”) ou Sentimento (“Feeling”) e se orientar em relação ao mundo exterior pelo Julgamento (“Judgement”) ou Percepção (“Perceiving”). A maneira como alguém lida com os diferentes tipos de personalidade é fundamental para o sucesso em qualquer trabalho em grupo. Segundo o modelo MBTI, a personalidade de uma pessoa pode ser classificada em 16 tipos básicos, a partir do cruzamento de quatro componentes principais:

- Introversão/Extroversão;
- Sensitivo/Intuitivo;
- Racional/Emocional;
- Julgador/Perceptivo;

Já o perfil Kersey, desenvolvido por David Kersey, realiza uma categorização de temperamentos baseando-se no MBTI e nos quatro tipos de “humores” definidos por Hipócrates, desenvolvendo assim os temperamentos Kersey (KERSEY 1984). Os temperamentos Kersey são ao todo quatro, divididos em “Artesão”, “Guardião”, “Idealista” e “Racionais”. O perfil MBTI está focado primeiramente em como as pessoas pensam e sentem e o perfil Kersey é focado principalmente em como as pessoas comportam-se. Outra diferença é que Kersey acredita que se alguém é “observador” ou “introspectivo” é uma distinção mais importante que se alguém é “expressivo” (algo correlato com extroversão) ou “atento” (algo relativo a introversão). Por outro lado, Jung e Myers, colocam mais ênfase se alguém é extroversão ou introversão. Este tipo

de perfil foi utilizado também porque nos traz informações complementares e existem mapeamentos já definidos de um perfil MBTI com um temperamento Kersey. Além disto, a correlação feita entre os temperamentos Kersey e os perfis MBTI destaca algumas possíveis funções ou papéis, mais indicados entre pessoas com determinados temperamentos e perfis.

Para se alcançar uma rede social balanceada torna-se necessário optar por várias alternativas de comunicação a fim de se incitar a criação de novos relacionamentos e estabilizá-los, utilizando-se para isto inúmeras variáveis como: meios de comunicações (ferramentas de internet, por exemplo), parcerias em projetos, periodicidade e regularidade de encontros (presenciais ou não), dentre outras. Estas alternativas são utilizadas até que um relacionamento estável seja criado com sucesso. O fracasso de uma tentativa de criação de novos relacionamentos deve-se a muitos fatores, como: o contexto no qual está inserida a rede; perfil dos participantes; o dado, informação e conhecimento que flui na rede; o grau de sigilo da comunicação e por fim a qualidade do meio de comunicação.

Logo, é importante, não só para o usuário como para nós, saber quais sugestões de relacionamentos foram funcionais e quais não vingaram, para que assim possamos melhorar em futuras sugestões feitas aos usuários. É importante notar, porém, que uma mesma pessoa pode surgir em mais de uma sugestão para um mesmo usuário, o que reforça a importância da sugestão.

Vale ressaltar que o protótipo desenvolvido para avaliar a abordagem criada nesta tese não chega a gerar uma visão cronológica da rede para permitir uma verificação do andamento da mesma com base nas sugestões. Porém, como a apresentação da rede social se dá sempre com a base mais atualizada do banco de dados, podemos fazer um arquivamento dessas imagens para futura comparação. Na seção abaixo iremos ver como as soluções de implementação permitiram, até certo grau, um arquivamento de versões para posterior análise.

4.7 – Arquitetura e Detalhes de Implementação

Agora iremos ver com um pouco mais de detalhes como foi desenvolvido o programa que apóia essa dissertação, assim como sua arquitetura. Na Figura 19 podemos ver os módulos da arquitetura que compõem esse programa.

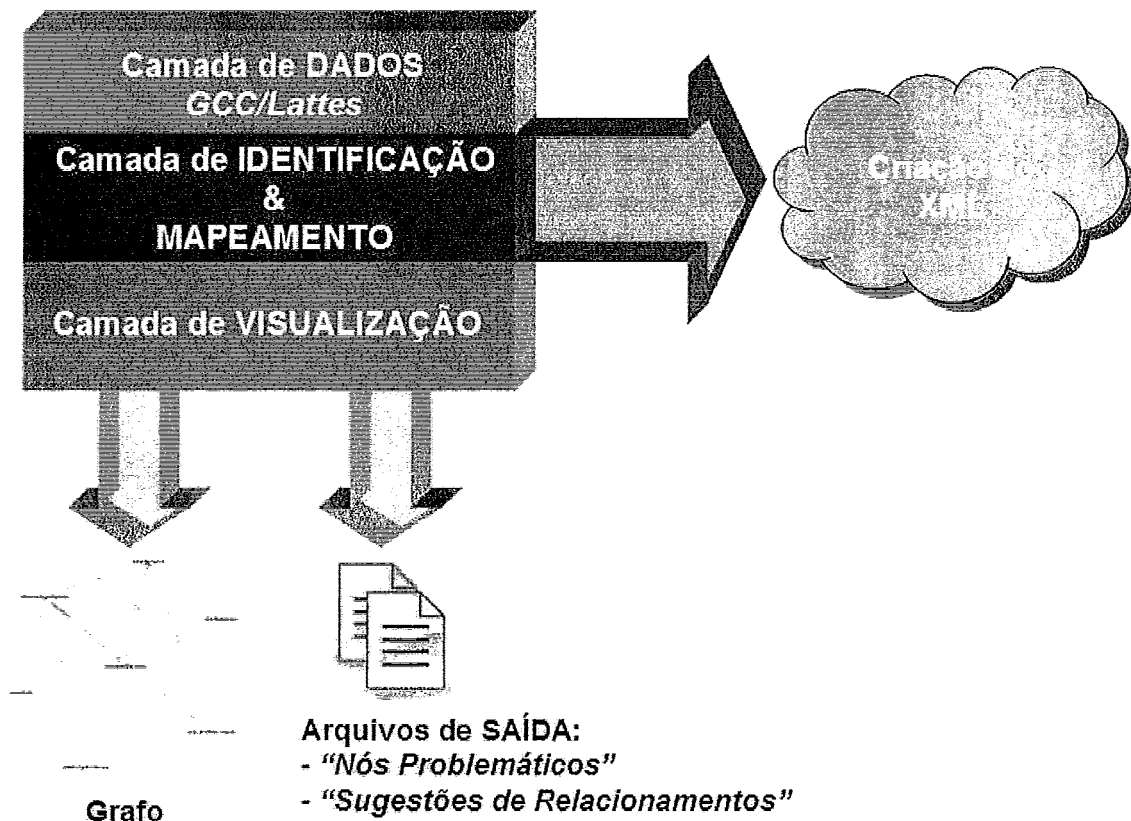


Figura 19 - Arquitetura do Sistema

4.7.1 – Camada de Dados

Na seção 4.4 - Identificação e Mapeamento já foi abordado o que buscamos em cada base de dados, tanto no GCC quanto no LATTES(2008). Para fazermos a apreensão dos dados que nos são úteis utilizamos uma classe simples desenvolvida para este projeto que faz a conexão entre o JAVA(2007) e o SQL Server (SQLSERVER, 2007), levantando assim os dados necessários da base em questão. O programa é capaz de gerar sociogramas (nossas redes sociais) com base nos seguintes dados já cadastrados:

- Dados do GCC
 - Mesma Comunidade;
 - Mesmo Projeto;
 - Mesma Publicação;
 - Reunião;
 - E-mail;
 - Fórum;

- Enquete;
- Agenda;
- Atividade;
- Tarefa;
- TODOS os dados acima;
- Dados do Lattes
 - Produção Bibliográfica;
 - Orientação/Co-Orientação;
 - Participação em Projeto de Pesquisa;
 - Produção Técnica;
 - Participação em Bancas;
 - Comissões Julgadoras e Comitê de Eventos;
 - TODOS os dados acima;

O programa já é inicializado com a consulta “Mesma Comunidade” (do GCC). Isso é definido dentro do código do programa, podendo este ser alterado caso o usuário tenha preferência por alguma outra consulta como sendo sua inicial. Porém o usuário também pode alterar a consulta a qual está visualizando a qualquer momento utilizando a caixa de opções do programa, como visto na Figura 20.

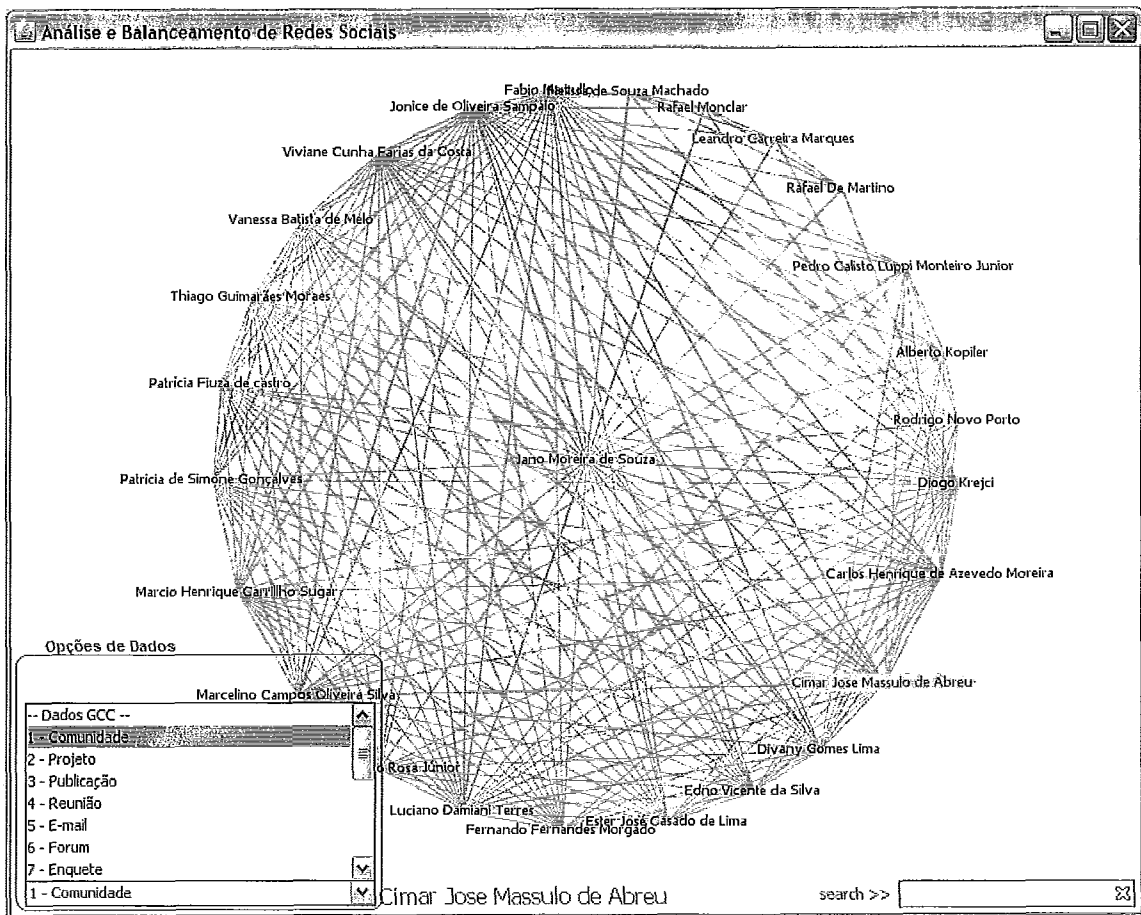


Figura 20 - Opções de Dados a serem consultados⁴

Os dados aqui apresentados serão utilizados nas camadas subsequentes, como as de identificação e de visualização apresentadas abaixo.

4.7.2 – Camada de Identificação

Os dados coletados na camada anterior são identificados e mapeados, permitindo que saibamos como será a rede social, sendo posteriormente carregados em um arquivo XML (XML, 2007) simples que será utilizado para a visualização da nossa rede social. Nesse processo são detectados os nós problemáticos, assim como as possíveis sugestões para relacionamentos. Tal arquivo possui a forma apresentada na Figura 21. Com ele fica muito mais fácil de mapear os dados identificados, uma vez que a estrutura do XML já permite dizer quais são os nós e como eles se relacionam, formando assim um esqueleto do que será a rede social a ser apresentada ao usuário.

⁴ Os nomes apresentados na figura foram trocados.

```

<?xml version="1.0" encoding="ISO-8859-1" ?>
<!-- An excerpt of an egocentric social network -->
<graphml xmlns="http://graphml.graphdrawing.org/xmlns">
- <graph edgedefault="undirected">
<!-- data schema -->
<key id="name" for="node" attr.name="name" attr.type="string" />
<key id="peso" for="node" attr.name="peso" attr.type="string" />
<key id="gender" for="node" attr.name="gender" attr.type="string" />
<!-- nodes -->
-<node id="1">
  <data key="name">Jano Moreira de Souza</data>
  <data key="peso">2</data>
  <data key="gender">M</data>
</node>
-<node id="2">
  <data key="name">Leandro Carreira Marques</data>
  <data key="peso">2</data>
  <data key="gender">M</data>
</node>
-<node id="23">
  <data key="name">Rafael Monclar</data>
  <data key="peso">2</data>
  <data key="gender">M</data>
</node>
<!-- edges -->
<edge source="1" target="2" />
<edge source="1" target="23" />
<edge source="2" target="23" />
</graph>
</graphml>

```

Figura 21 - Exemplo Simplificado de XML utilizado pelo programa⁵

Podemos notar a presença de certas características que um nó pode apresentar como o Nome, o Peso e o Sexo (Masculino ou Feminino). O peso foi agregado à estrutura-padrão do XML já existente por uma necessidade do cálculo da Centralidade Local (ver seção 4.3), uma vez que isso indica o número de conexões que aquele nó possui. Esses dados são gerados toda vez que o programa inicializa ou quando uma nova consulta é acionada na caixa de opções, já vista na camada de dados (4.7.1).

Essa visualização não surgiu de maneira tão elementar como gostaríamos que tivesse sido, como pode ser verificado na próxima seção.

4.7.3 – Camada de Visualização

Antes de chegarmos à facilidade e comodidade de utilizar um XML para expressar uma rede social tivemos alguns contratempos com a biblioteca gratuita chamada JUNG(2007). Uma biblioteca que realmente tem visualizações até

⁵ Os nomes apresentados na figura foram trocados.

interessantes, porém uma documentação pobre e um nível de adaptação sofrível considerando os propósitos necessários, já que queríamos algo que pudesse ser alterado com constância e de preferência sem muita necessidade de conhecimentos técnicos por parte do usuário. Assim chegamos à biblioteca igualmente gratuita conhecida como PREFUSE(2007).

O PREFUSE(2007), apesar de também não possuir uma documentação rica, é muito mais maleável, além de usar o XML como esqueleto dos dados de entrada que ele necessita para gerar a visualização. Tal visualização consegue ser feita de forma clara, além de qualquer adaptação posterior ao código-fonte ser bem mais simples de se fazer que na Jung. Sendo assim, seguimos com o PREFUSE(2007) e alteramos alguns elementos de seu código-fonte para que o XML pudesse comportar aquilo que o programa se tratava a fazer, um deles sendo o “Peso” de um nó para o cálculo da Centralidade Local, como já visto na seção 4.7.2.

A cada nova opção selecionada, novos dados são consultados, populando assim um novo XML que será usado para gerar a visualização final.

O PREFUSE(2007) também dá suporte à busca, algo extremamente útil no caso de redes densamente povoadas. Tal busca foi apresentada no programa através de uma caixa de busca localizada no canto inferior direito. Ela é realizada a cada evento, ou seja, a cada clique de tecla que o usuário faz dentro da caixa de busca. Logo, se ele buscar por “J”, o programa mostra todos os nós da rede que possuem a letra J como a primeira letra de um de seus nomes, como visto na Figura 22.

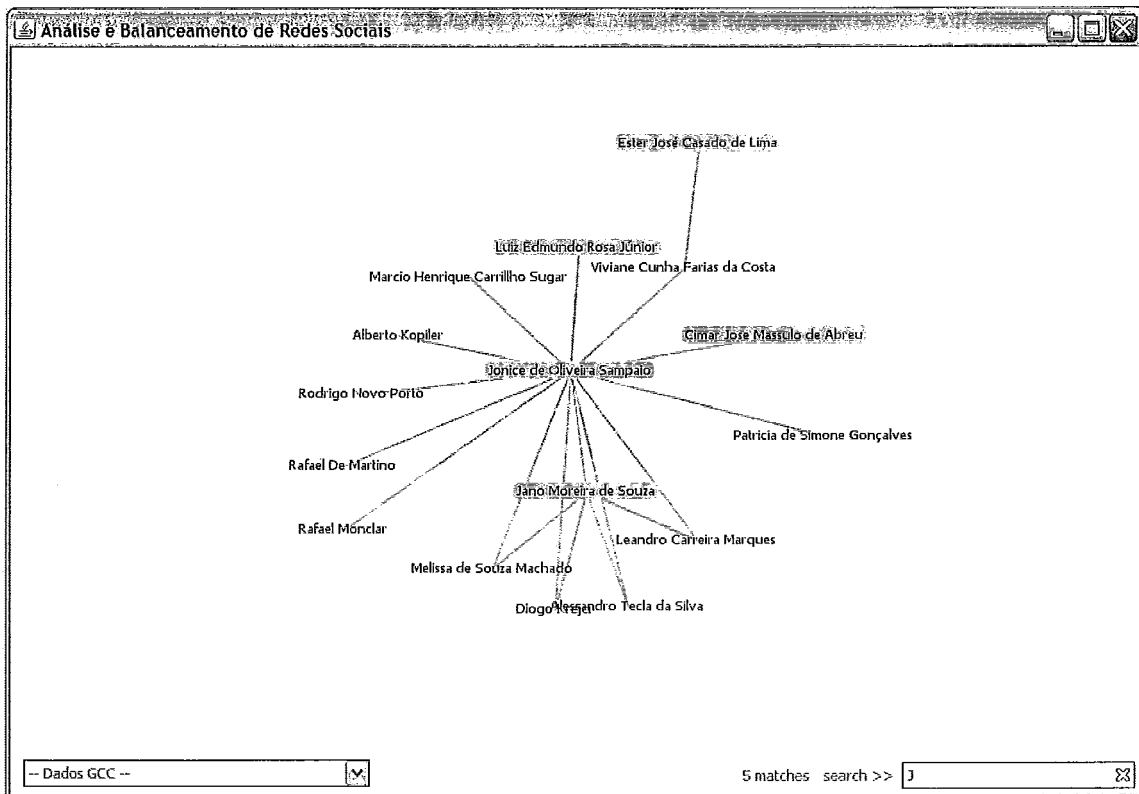


Figura 22 - Caixa de Busca: Nomes com a letra “J”⁶

Essa visualização que o PREFUSE(2007) incorpora ainda traz uma vantagem de permitir que o usuário possa ampliar, reduzir ou mover a rede social que lhe foi apresentada, facilitando ainda mais a identificação de algum nó ou relacionamento. Além disso, é permitido mover qualquer um dos nós individualmente, como que num movimento de escavação até achar um nó soterrado em meio a tantos nós como na rede da Figura 23.

⁶ Os nomes apresentados na figura foram trocados.

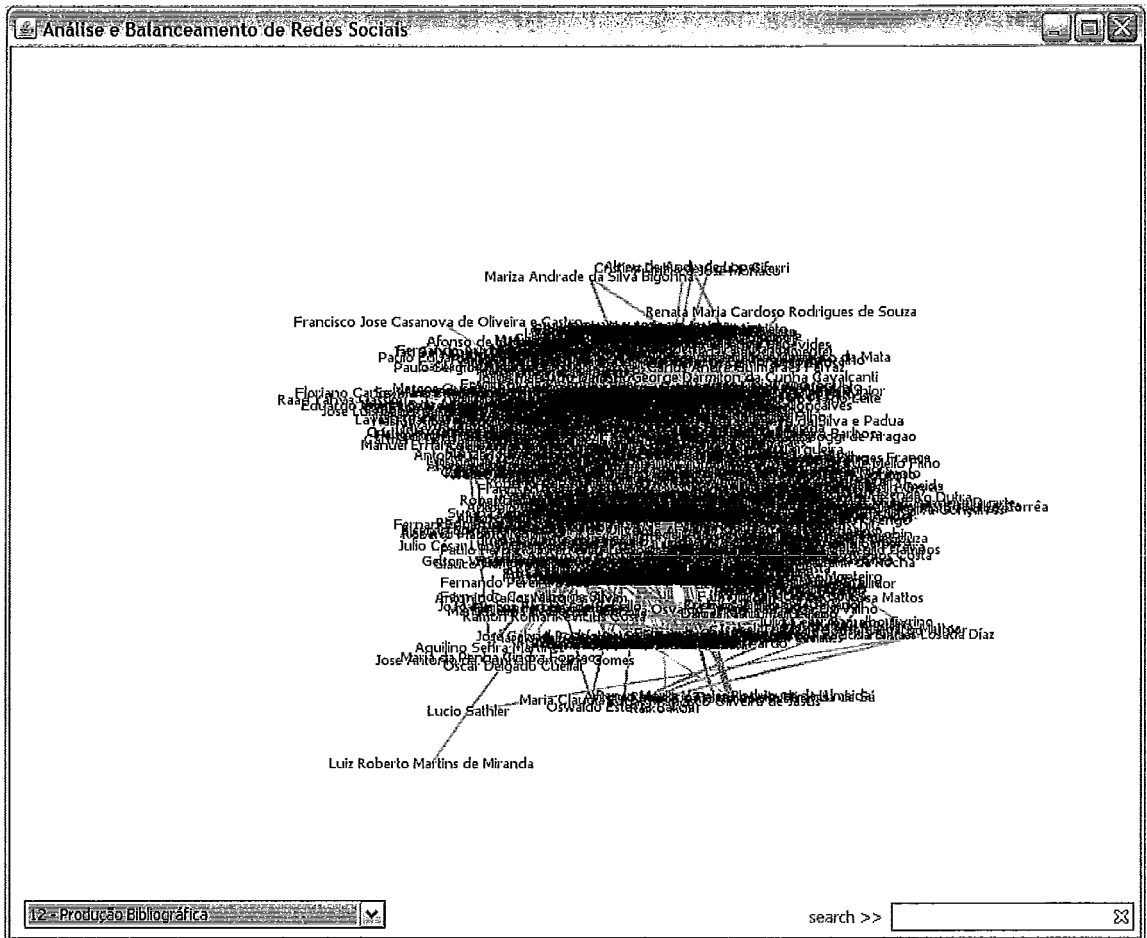


Figura 23 - Nós soterrados em uma rede densamente povoada

Outro fator importante de se apontar é que a visualização permite detectar a intensidade de um relacionamento entre dois nós a partir da espessura da aresta que os ligam. Tal informação é útil no caso de quisermos buscar usuários mais próximos de uma determinada pessoa. Isso pode ser mais facilmente detectado através do e-mail, por exemplo. Em uma consulta desse gênero vemos quem costuma mandar e-mail para quem com mais frequência e isso é refletido na rede social do nosso programa com uma aresta mais espessa ligando esses destinatários e remetentes.

Porém, enquanto toda essa visualização é feita, a parte fundamental do programa é realizada em paralelo: a da geração dos arquivos de saída.

4.7.4 – Arquivos de Saída

Nessa seção iremos ver os arquivos de saída que são gerados a cada visualização apresentada ao usuário, assim como aproveitaremos a oportunidade para discutir um pouco mais afundo o algoritmo que está por trás do programa.

Uma característica básica que o algoritmo que foi desenvolvido para este trabalho considera é a de que todas as arestas são bidirecionais. Isso porque não temos relacionamento entre pessoas dessa forma, ao menos não nos cenários científicos que consideramos para este trabalho. Ou seja, se o indivíduo *A* se relaciona com o indivíduo *B*, então obrigatoriamente o indivíduo *B* se relaciona com o indivíduo *A*.

Algumas classes foram criadas para organizar e facilitar o trabalho do programa de balanceamento. Dentre elas temos a que realiza o cálculo das distâncias mínimas que cada pessoa tem em relação a todas as demais pessoas da rede utilizando o algoritmo de DIJKSTRA(1959). Porém, algumas adaptações foram necessárias já que gostaríamos de ter toda a matriz de adjacência $N \times N$ dos nós que formam a rede social e não apenas um vetor de dimensão N relativo ao nó que se deseja encontrar as distâncias mínimas. Além disso, não podemos esquecer de que o algoritmo de Dijkstra leva em consideração a direção das arestas (já discutido no parágrafo anterior) e o peso das arestas, que foi resolvido atribuindo um peso fixo de 1(um) a cada aresta utilizada. Dessa forma, pudemos achar a Centralidade Global (ver seção 4.3 – Métricas Utilizadas) de todos os nós de nossa rede social. Além desta, tivemos também:

- Classe Consulta – Nela temos todas as consultas SQL que são feitas para as seleções realizadas na caixa de opções mostrada na Figura 20;
- Classe BuscaCompetencia – Um outro conjunto de consultas SQL, porém com o intuito de buscar competências, interesses e perfis MBTI e Kersey que se assemelham ao do usuário-particular. Ou seja, é a classe que gera as possíveis sugestões para o balanceamento da rede social;
- Classe RegPessoal – Uma classe para facilitar o armazenamento do usuário. Cada usuário possui uma instância da classe RegPessoal. Nela cadastramos o nome, ID (chave primária do banco de dados), sexo, perfil MBTI, ID do MBTI, peso do nó (para a centralidade local), o ID do nó destino (necessário para nós desconexos e adquirido a partir da matriz de adjacência criada pela classe Dijkstra) e mais uma série de atributos que indicam os problemas que aquele nó pode possuir;
- Classe Propriedade – Podemos verificar nessa classe as propriedades que um nó possui com base nas métricas já apresentadas na seção 4.3. Ou seja, para cada instância desta classe temos o ID do usuário e os valores de sua Centralidade Local Relativa, Centralidade Local Absoluta e a Centralidade Global;

- Classe Utilidades – Classe que possui funções úteis à classe principal, mas que a título de limpeza do código foram colocadas em uma classe a parte, como por exemplo, a função que gera o MBTI oposto e o MBTI compatível com base no perfil MBTI passado como parâmetro;
- Classe Conexao – Já citada anteriormente, é simplesmente uma classe que intermédia a conexão entre a classe principal e a base de dados do SQL Server;

Algumas arbitrariedades foram feitas para que o programa identificasse de forma correta os problemas de uma rede social com base nas métricas já levantadas na seção

4.3. As arbitrariedades que foram feitas, categorizadas por problema são:

- Núcleos Centralizadores – São identificados sempre que a Centralidade Local Relativa (CLR) for maior ou igual a 0,8. Caso o programa permitisse apenas um relacionamento unidirecional por usuário, o valor máximo para a CLR seria 1, representando 100%. Porém consideramos que alguém com mais de 80% de CLR seria um Núcleo Centralizador, isso porque em nosso caso cada nó pode, supostamente, ser conectado a todos os demais de maneira bidirecional, o que geraria um número total de relacionamentos igual a $N \times N$, onde N é o número de nós ou usuários da rede, ou seja, a CLR poderia ter um valor máximo de N ;
- Nós Periféricos – A arbitrariedade necessária surge de um raciocínio bem simples: se um nó é periférico ele está fracamente ligado a rede. Logo, se sua Centralidade Local Absoluta (CLA) é menor que dois, ou seja, se ele estiver ligado à apenas a uma pessoa, levando-se em conta que uma aresta bidirecional na verdade é equivalente a duas arestas simples, então ele é considerado um nó de periferia;
- Nós Isolados – Se um nó isolado é aquele que está muito distante dos demais na rede social, isso quer dizer que sua Centralidade Global (CG) é elevada. Porém esse nível de comparação advém da própria rede social em questão. Ou seja, um valor máximo de comparação deve ser extraído a cada nova rede visualizada. Sendo assim, arbitramos que se um nó possui 70% ou mais do valor da CG máxima ele é um nó isolado.
- Pontes – Esse foi um caso de grande discussão, uma vez que as pontes são problemas muito sutis de uma rede social e ao mesmo tempo são difíceis de serem detectados com 100% de precisão. Criamos até uma

classe específica para achar pontes e articulações em um grafo, com base num algoritmo recomendado por uma equipe do IME (IME, 2008). Apenas após um estudo com base no experimento realizado no capítulo 5 é que resolvemos usá-lo. Inicialmente, fizemos uso de certo grau de arbitrariedade mais uma vez, porém mantendo a idéia desenvolvida na seção 4.5. Logo, como as pontes são nós com alta CG, usamos a mesma condição apresentada para um nó isolado. Porém, acrescentamos também duas condições que relacionam suas Centralidades Locais, já que elas são baixas. Portanto, consideramos que se um nó tiver uma CLR menor ou igual a 0,1 e uma CLA maior que 1 ele será uma ponte. Tal arbitrariedade se provou bem eficiente em testes preliminares, com amostragens relativamente pequenas ($N = 500$), principalmente porque uma das condições para um nó ser uma ponte é ligar dois grupos de pessoas através de um número bem pequeno (sendo 2, o valor mínimo) de arestas.

Essa questão das métricas para detecção de pontes pode ainda ser melhorada. Sabemos que esse é um problema de difícil detecção, tanto que usamos dois métodos em conjunto para garantir uma melhor detecção. Porém, gostaríamos que essa detecção fosse a mais precisa possível, já que queremos fazer com que o sistema transmita cada vez mais confiabilidade aos seus usuários.

Vale dizer ainda que os problemas de “Clusters” e “Cliques” não foram resolvidos, ou melhor, não foram ressaltados em nosso algoritmo, uma vez que eles não são realmente problemas. Estes são apenas características de uma rede social, que se forem mal administradas podem vir a causar pequenos problemas de informação viciada. Nossa solução permite que o administrador, ou o analista responsável pela Rede Social, visualize os clusters e cliques, desta maneira tomando atitudes para o não-vício da informação.

Os problemas levantados pelo algoritmo são apresentados em detalhes em um arquivo que lista todos os nós problemáticos, como visto na Tabela 4.

“ESTJ” novamente. Por ser extrovertido (E) a função dominante dele é a que se associa ao estilo de vida J (julgamento), ou seja, o T (racionalista). Entretanto, se em vez de T houvesse um F (emocional), o usuário seguiria a linha base do perfil MBTI “ESTJ”, conseqüentemente ele teria um perfil compatível ao do usuário em questão, mas não idêntico e muito menos oposto.

Após a busca por perfis MBTI, é feita a varredura na base de dados por todos os usuários que possuam interesses ou competências em comum com o usuário-particular. No quesito competência, buscamos como sugestão aquele usuário que possui a maior relevância, ou seja, aquele que tem um maior número de competências declaradas no GCC ou inferidas com base na mineração de competências realizada após a importação dos currículos Lattes dos pesquisadores. E buscamos dentre elas, todas aquelas que o usuário-particular possa ter interesse de nível 3 (alto), isso para fazer o *matching* por “Competência x Interesse”. Porém, também é feito o *matching* “Competência x Competência”, onde é procurado dentre os usuários, aqueles com o maior número de competências declaradas no GCC. Nesse momento, costumam ser levantados os usuários com bastante experiência em assuntos, no que tange às competências. Logo, um dilema técnico surgiu. Tendo em vista que um usuário com bastante competência na área costuma ter ligação com muitas pessoas, inclusive podendo ser chefe de laboratório ou da linha de pesquisa acadêmica, observamos que ele tende a ser um núcleo centralizador. Sendo assim, seria válido então, sugerir um usuário-particular a outro usuário-particular? A nosso ver, a resposta foi SIM! Sim, pois desta maneira pelo menos um dos usuários deixaria de ser um problema, normalmente um nó isolado ou periférico. Sem contar que isso aumentaria o fluxo de conhecimento na rede, que é o nosso intuito principal.

Outro fato interessante é que muitas vezes uma mesma pessoa é sugerida para mais de uma possibilidade. Ou seja, a pessoa mais adequada para as competências que você tem interesse máximo pode ser a mesma pessoa com o perfil MBTI mais compatível ou idêntico ao seu. Deixamos essa questão em aberto, porém, o algoritmo gera uma lista de pessoas mais adequadas às sugestões, das quais pegamos apenas a mais adequada (a cabeça da lista). Nada impede, entretanto, de irmos mais fundo e pegarmos as duas, três ou cinco mais adequadas de cada consulta da Proposta de Balanceamento. Isso é facilmente adaptável.

Agora, a título de exemplificação, segue na Tabela 5 algumas sugestões que o algoritmo gera, já em seu formato padrão. Na verdade, esse é o arquivo fundamental e

final do programa, sendo o arquivo de nós problemáticos apenas para controle e verificação. Este arquivo de sugestões pode ser arquivado para posterior consulta e comparação, mantendo assim um possível mecanismo futuro de versionamento da rede social, para verificarmos se o balanceamento tem sido eficaz na rede em questão, ou não.

Tabela 5 - Trecho do arquivo que lista as sugestões de relacionamento⁸

```
#####
##### SUGESTÕES DE RELACIONAMENTOS #####
#####

-- Diogo Krejci --
Problemas: Nó Periférico
Perfil MBTI Igual: Jonice de Oliveira Sampaio
Perfil MBTI Igual: Melissa de Souza Machado
Perfil MBTI Oposto: Viviane Cunha Farias da Costa
Competências X Competências: Jano Moreira de Souza / Relevância -> 16
Sem Interesses X Competências
Sem Interesses X Interesses

-- Cimar Jose Massulo de Abreu --
Problemas: Nó Isolado|Nó Periférico
Perfil MBTI Igual: Leandro Carreira Marques
Competências X Competências: Jano Moreira de Souza / Relevância -> 10
Sem Interesses X Competências
Sem Interesses X Interesses

--- Ester José Casado de Lima ---
Problemas: Nó Isolado|Nó Periférico
Competências X Competências: Jano Moreira de Souza / Relevância -> 14
Sem Interesses X Competências
Sem Interesses X Interesses
```

Na seção a seguir retomaremos os trabalhos correlatos apresentados no Capítulo 3 e traçaremos as comparações necessárias para podermos situar nosso trabalho em relação aos demais encontrados.

4.8 – Comparação com Trabalhos Correlatos

Podemos adiantar, para que evitemos certo grau de repetição desnecessária, que o grande diferencial deste trabalho, com base nos demais encontrados é justamente usar um mecanismo de recomendação para facilitar o balanceamento da rede social e conseqüentemente o fluxo de conhecimento que corre por ela. Certos trabalhos como os de KAUTZ *et al.*(1997), OGATA *et al.*(2001) e NARDI *et al.*(2002) possuem mecanismos interessantes de recomendação.

⁸ Os nomes apresentados na figura foram trocados.

No caso do trabalho KAUTZ *et al.*(1997), vemos um sistema elaborado para minerar informações e gerar a rede social que servirá de base para posterior recomendação de especialistas que o usuário deseje buscar para o seu problema. O sistema busca co-autores e co-citações em qualquer documento publicamente disponível na Web para gerar a rede social que um usuário possa vir consultar para descobrir um especialista em sua área de interesse. Porém, apesar de seu cunho científico, o trabalho não busca melhorar a rede social já apresentada, apenas facilitar uma busca que deve ser feita pelo usuário em questão. O diferencial do projeto é a magnitude que ele possui ao buscar em um vasto repositório como a Web, diferente de nosso sistema que para gerar relacionamentos se baseia apenas nas informações cadastradas no GCC. Mas em contrapartida temos a vantagem de não buscar apenas em co-autorias e co-citações, mas sim em interações feitas ('e-mails', participações em reuniões eletrônicas, dentre outras) além dos demais tipos de atividades e produção científica e acadêmica (participação em projetos de pesquisa, orientações, etc).

Em NARDI *et al.*(2002) somos apresentados ao Contact Map, um sistema que serve como comunicador interpessoal e gerenciador de contatos. O programa gera uma rede egocêntrica (Figura 24) em que o usuário pode categorizar seus contatos de acordo com grupos de trabalho e outras classificações que achar pertinente. Para gerar esta rede o sistema minera os e-mails trocados na rede interna de trabalho, algo que o nosso trabalho também realiza, e faz com que as pessoas que trocam e-mails mais freqüentemente estejam mais próximas do usuário (nó central da rede social), algo que o nosso sistema não faz. Porém nosso sistema não se propõe a apresentar essa visualização discriminada para o usuário, uma vez que ele tem por objetivo o bem da rede social e não de um usuário específico.

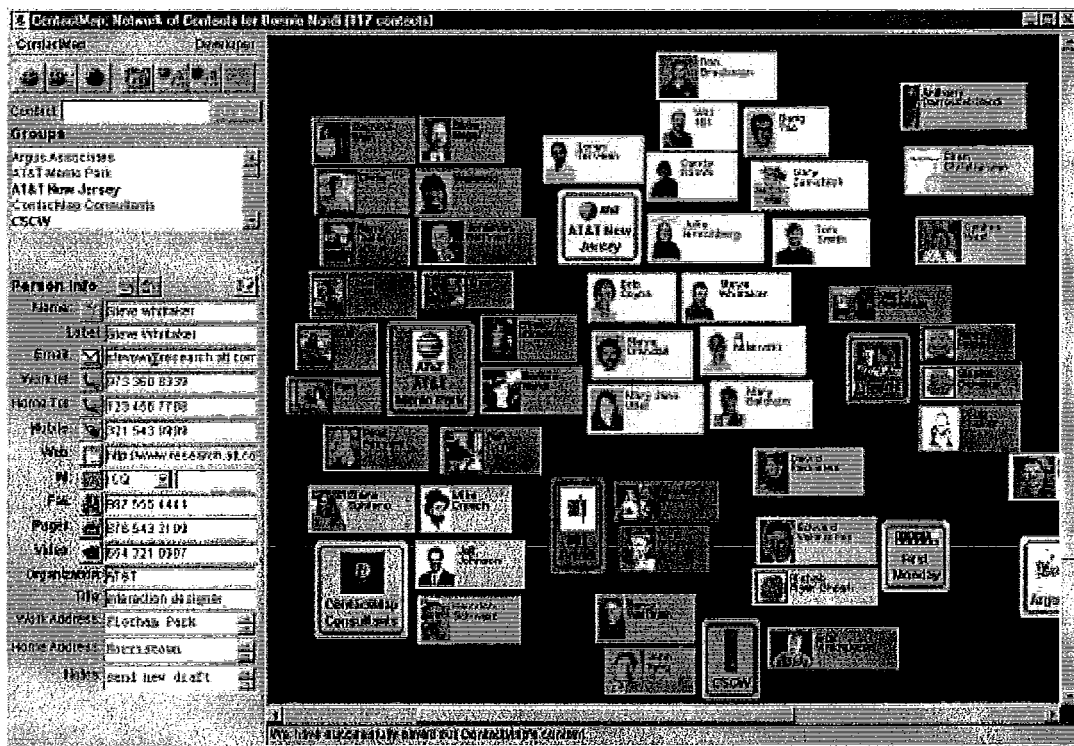


Figura 24 - Rede de contatos do Contact Map (NARDI *et al.*, 2002)

Ainda seguindo a abordagem de troca de ‘e-mails’, o trabalho de OGATA *et al.*(2001) foca-se em intermediar o que eles chamam de “*Personal Connections*” (conexões pessoais, ou PeCo) através da mineração e análise de ‘e-mails’ trocados entre indivíduos. Essa mineração é feita através de modelos de atos de fala da comunicação. No nosso caso, chegamos a pensar nessa abordagem de verificar os atos de fala para buscar uma possível conexão entre usuários, mas preferimos deixá-la como um trabalho futuro.

De forma semelhante, porém sem a busca por atos de fala, o trabalho de FARNHAM(2002) gera uma rede social usando-se da troca de conversas através da rede interna de pesquisadores da Microsoft e também do Outlook Exchange para buscar similaridades entre as pessoas que compõem a rede social da empresa, que pode ser visualizada pelo usuário. A nossa abordagem gera essas similaridades com base em projetos concomitantes, grupos de discussão afins, etc. Esse poderia ser visto como um dos passos mais importantes do nosso trabalho, onde sugerimos usuários para mantermos nossa rede balanceada, porém a solução busca pessoas que já possuem um relacionamento razoavelmente próximo para criar o que eles chamam de “similaridade” e não pessoas que possuem algo em comum, mas pouco ou nem se falam. O mesmo,

inclusive, pode ser dito do trabalho também desenvolvido por pesquisadores da Microsoft apresentado em PEERTOPATENT(2008^a). Além disso, o foco do sistema é outro, uma vez que nossa ferramenta identifica os possíveis problemas de uma rede social, além de fazermos uso do perfil psicológico MBTI (MYERS, 1980) para gerarmos mais sugestões possíveis de relacionamento. Aliás, esses dois pontos são as principais diferenças com os trabalhos encontrados.

O trabalho desenvolvido na General Motors e apresentado por SENGIR *et al.*(2004), guarda semelhanças com o nosso trabalho ao fazer uso de conceitos como densidade, centralidade e outros do gênero que nos serviram para encontrar os possíveis usuários-particulares. Porém, eles tiveram um foco mais na construção de um modelo de dinâmica de relacionamentos e uma análise mais teórica dos sistemas de parceria entre pesquisadores, o que difere do nosso caso, em que não só analisamos como tentamos solucionar da melhor maneira possível os possíveis problemas encontrados.

Isso é o que podemos dizer, até certo ponto, do trabalho de BALANCIERI *et al.*(2005). Porém ele usa a Plataforma Lattes do CNPq para fazer um estudo das colaborações científicas com base no “Lattes Egressos”, “Lattes Colaboradores” e “Lattes Redes GP” (onde GP significa Grupos de Pesquisa), enquanto que o nosso trabalho pode fazer uso das informações coletadas do Lattes pelo GCC (co-autoria, participação em banca, co-orientação, entre outros já mencionados anteriormente) e também informações geradas diretamente no GCC para fazer essa análise. Além de analisarmos mais variáveis que demonstram uma interação no contexto científicos, tomamos uma direção mais ativa ao propor relacionamentos visando melhorar a dinâmica da rede social mapeada por nós.

A ferramenta InFlow, vista em ORGNET(2008) serve para realizar a análise e visualização da rede social, indicando centralidade, densidade, agrupamentos, etc. Porém ela não visa solucionar os problemas da rede social, como é o intuito do trabalho apresentado aqui.

Os sítios de relacionamento científico, como os vistos em GRADUATE JUNCTION(2008), RESEARCHGATE(2008) e NATURE NETWORK(2008), funcionam para intensificar as possibilidades de eventuais colaborações científicas, ao facilitar a busca de pesquisadores, grupos de pesquisa, congressos, chamadas para trabalhos, etc. São ferramentas muito interessantes, porém nenhuma delas possui um sistema de recomendação, até o momento. Sem contar que a escala desses sítios é global, enquanto a nossa é mais local, focando-se dentro de nossa universidade ou rede

de colaboração. Poderíamos aplicar nossa idéia, futuramente, em um âmbito global, porém seriam necessários vários ajustes, uma vez que as consultas que geram as sugestões para solucionar nossos problemas estão intimamente ligadas à base de dados usada no GCC.

Devemos ressaltar que após encontrarmos trabalhos semelhantes na área de análise de Redes Sociais, verificamos que, diferente dos demais, nós temos uma visualização diferenciada por cada atributo (comunidade, co-autoria, agenda de compromisso, etc.), o que permite que possamos realizar uma análise das redes sociais em camadas. Indo individualmente em cada uma e depois no todo.

Com isso concluímos toda a parte teórica de nosso trabalho. No capítulo 5 veremos o estudo de caso proposto para validar assim nossa idéia.

Capítulo 5 – Estudo de Caso

Experimentação é um modo sistemático e controlado para avaliação. Novos métodos, técnicas, linguagens e ferramentas devem ser experimentadas para obtermos uma comparação com os já existentes (TRAVASSOS *et al.*, 2002). Para tal, seguimos o seguimos o modelo definido por BARROS *et al.*(2005).

A realização de um estudo experimental geralmente pode ser dividida em cinco fases: a definição, o planejamento, a execução, a análise e o empacotamento do estudo. A definição do estudo consiste em resumir seus objetivos, seu foco de qualidade e os objetos que serão analisados. O planejamento envolve a descrição do perfil dos participantes, dos instrumentos, do processo de execução e uma avaliação crítica dos problemas que podem ser encontrados ao longo desta execução. A execução consiste na realização do estudo experimental pelos participantes, utilizando os instrumentos e o processo definidos no planejamento. A análise consiste na organização dos resultados gerados pelos participantes durante a execução e a realização de inferências sobre estes resultados. Finalmente, o empacotamento consiste na organização e armazenamento dos documentos construídos nas etapas anteriores, com o intuito de facilitar a repetição do estudo experimental no futuro (BARROS *et al.*, 2005).

Neste capítulo mostraremos todo o processo do nosso estudo de caso, assim como o resultado obtido, que pôde validar as idéias apresentadas nesta dissertação. Porém, antes de tudo precisamos definir o escopo de nosso estudo de caso propriamente dito.

5.1 – Definição

Nosso estudo de caso, na verdade, possui três vertentes. A primeira visa testar o algoritmo, o quão próximo do ideal ele se encontra, em termos das métricas levantadas, e da detecção dos nós problemáticos. A segunda visa identificar nós problemáticos em uma comunidade. E como última análise fomos até as pessoas que possuem pleno domínio e conhecimento do Programa de Engenharia de Sistemas e Computação (PESC) da COPPE/UFRJ para que avaliassem qualitativamente a importância e necessidade de uma ferramenta como a que desenvolvemos e apresentamos nessa fase.

Uma possibilidade de análise pensada – a qual foi descartada - visava uma avaliação das sugestões de relacionamento, feita através de entrevistas com os usuários considerados nós-problemas, de acordo com o algoritmo, dentro do Programa de Engenharia de Sistemas e Computação (PESC) da COPPE. Esta análise foi descartada por dois motivos. O primeiro se deve ao fato de ser desagradável para um pesquisador ser notificado como um problema. Além disto, pela sua integração e comunicação na rede ser falha, talvez não fosse a pessoa mais indicada para avaliar as recomendações feitas. Tal avaliação poderia ser feita por alguém mais estratégico no PESC/COPPE, sendo que alguns deles foram considerados problemas também, por isso nosso cuidado em selecionar os participantes que ficariam encarregados de fazer a avaliação de nossa proposta.

5.2 – Participantes

Como dito na seção anterior, temos duas avaliações qualitativas que dependem da participação de pessoas que irão dar suas opiniões sobre o sistema, uma vez que a primeira etapa do estudo de caso (avaliação do algoritmo) não havia necessidade de participantes. A avaliação das sugestões por parte de usuários-particulares (nós-problemas) teve que ser reduzida pela questão já mencionada na seção anterior (5.1). Sendo assim, tivemos apenas um único grupo de participantes, o da comunidade de Gestão de Conhecimento criada para dar suporte ao curso de mesmo nome, da linha de Banco de Dados do Programa de Engenharia de Sistemas e Computação (PESC) da COPPE/UFRJ. Este grupo foi escolhido por ter usado extensivamente o GCC ao longo dos três meses de curso (de 03/2008 a 06/2008), o que permitiu uma verificação real dos relacionamentos gerados entre os usuários do curso. Ao todo foram trinta e quatro membros desta comunidade.

A comunidade era formada por 27 alunos de mestrado e 5 de doutorado do PESC, além de dois doutores (que conduziram o curso).

No caso, não foi necessário prover nenhum tipo de treinamento aos participantes desses grupos, exceto uma breve explicação da ferramenta, suas funcionalidades e os resultados obtidos com ela. Além disso, foi necessário explicar para o usuário-particular, que tipo de problema ele representava na rede e o que isso significava.

Já para a segunda avaliação qualitativa, nossa última etapa do estudo de caso, os participantes escolhidos foram ex-coordenadores do PESC e pessoas que possuem pleno domínio do funcionamento do Programa. Esses participantes, por terem bastante

experiência prática do que um programa de pós-graduação necessita podem olhar e avaliar a ferramenta desenvolvida por nós com outros olhos.

5.3 – Instrumentos

Para a primeira etapa dos nossos testes (teste dos algoritmos), usamos um computador pessoal do Laboratório de Banco de Dados do PESC capaz de rodar sem maiores problemas o programa Microsoft SQL Server e o Eclipse. O primeiro, um servidor de banco de dados e o segundo, uma ferramenta de auxílio à programação. Também foi necessário ter a versão do Java J2SE 1.4.2 instalada no computador em questão. Após isso, criamos uma visualização em nossa base de dados unicamente com o propósito de validar o algoritmo. Nela foram explicitados apenas os relacionamentos entre os nós, que bastam para gerar o grafo em si. Para o grafo em si, usamos o modelo apresentado na seção 4.3, uma vez que já possuíamos as métricas relativas aos seus nós e alguns nós-problemas apontados.

Para a segunda etapa fizemos uso de dois questionários: um para os usuários-particulares poderem avaliar as sugestões (Anexo A) e outro para que as pessoas-chaves do PESC pudessem avaliar a ferramenta em si (Anexo B). Ambos os questionários foram desenvolvidos tentando manter as informações apresentadas aos participantes claras e precisas. Porém, visamos também obter sugestões para futuras melhorias, pois queríamos uma avaliação crítica de nossa ferramenta e não apenas um endosso puro e simples de nosso trabalho.

Para facilitar a organização, separamos os detalhes dos procedimentos e resultados obtidos em três partes. A primeira relativa ao estudo do algoritmo (seção 5.4), a segunda às avaliações por conta dos participantes da comunidade (seção 5.5) e a terceira ao pessoal estratégico do PESC (seção 5.6), como descritos na seção 5.2.

5.4 – Estudo do Algoritmo

5.4.1 – Procedimentos

Para a avaliação do algoritmo usamos o grafo apresentado na Figura 11 da seção 4.3, porém usamos nomes para representar os nós e apresentar os relacionamentos, em vez das letras contidas no grafo. Vemos na Figura 25 o grafo gerado pelo programa.

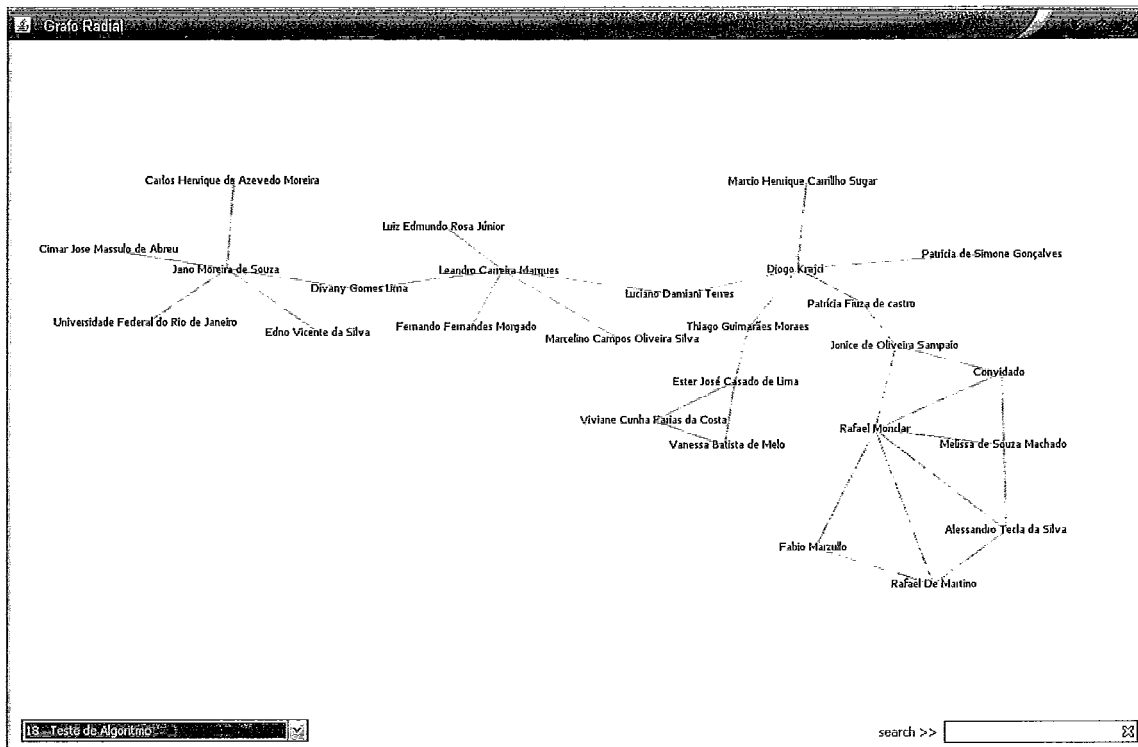


Figura 25 - Grafo gerado com base na visualização para Teste do Algoritmo⁹

A título de explicação, como se pode notar na Figura 25, resolvemos manter os usuários que estavam cadastrados na tabela de usuários da base de dados do GCC. A lógica que se segue seria **A'** como sendo o professor *Jano Moreira de Souza* e assim sucessivamente. Para agilizar a associação e facilitar a comparação, reeditamos o grafo da seção 4.3 e apresentamos ela abaixo, na Figura 26.

⁹ Os nomes apresentados na figura foram trocados.

5.4.2 – Resultados

Aqui mostraremos que as métricas utilizadas no desenvolvimento do nosso algoritmo de detecção de nós problemáticos estão funcionando de acordo com o previsto. A partir do grafo modelo da Figura 11 iremos comparar os valores considerados ideais e os valores por nós encontrados.

Na Tabela 8 vemos que os valores, relativos à Figura 26, por nós encontrados são exatamente idênticos ao que seria ideal, de acordo com a Tabela 2. Mantivemos o critério de arredondamento em no máximo duas casas decimais, pois não houve necessidade de ir além para verificarmos a validade dos resultados encontrados.

Porém precisamos verificar se os usuários-particulares que o sistema aponta, assim como a especificação do problema que tais usuários representam, estão de acordo com o que foi verificado na seção 4.5.

Vemos representados em **negrito**, na Tabela 9.a, os problemas ausentes, o que indica que o algoritmo falhou em detectar os problemas que de fato existem. Em *itálico* estão as detecções precisas do algoritmo. E sublinhados estão detecções de erros que são possíveis de existir, mas que nós não levantamos na seção 4.5, no grafo em questão, o que não é algo necessariamente ruim, uma vez que em nossa visão é melhor que sejam detectados mais erros do que o imaginado, do que menos que os realmente existentes. Outro detalhe que devemos ressaltar é a presença das detecções de nós muito distantes (distância maior que seis nós), que apesar de não termos apresentados no grafo da seção 4.5, elas estão precisas.

Em uma primeira análise, vemos que o algoritmo falhou em encontrar duas pontes e todos os núcleos centralizadores. Mas isso ocorreu pelo fato das métricas de comparação terem sido criadas para o modelo de múltiplos relacionamentos do GCC, uma vez que existiam casos, como para troca de mensagens eletrônicas, em que um mesmo remetente e destinatário poderiam ter trocado múltiplas mensagens, deturpando assim seus valores de Centralidade Global, Local-Relativa e Local-Absoluta. Porém, após uma alteração no método de comparação que passou a considerar os primeiros 15% nós com maior Centralidade Local Relativa como núcleos centralizadores o algoritmo apresentou eficiência de 100% em sua busca por tais problemas, indicando

A', B', C' e X' como núcleos centralizadores, como podemos ver na Tabela 9.b, em *negrito e itálico*.

Tabela 8 - Centralidades Globais e Locais do Teste de Algoritmo

	A'	B'	C'	X'	G'	K'	Q'	I'	T'	U'	V'	Y'	W'	Z'	R'	S'	E'	F'	D'	H'	J'	L'	M'	N'	O'	P'
Centralidade Local-Absoluta	5	5	5	6	2	2	2	3	3	3	3	3	3	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2
Centralidade Local-Relativa	0,19	0,19	0,19	0,23	0,08	0,08	0,08	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,08	0,08	0,08	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,08
Centralidade Global	115	85	75	112	99	79	93	113	97	115	134	134	134	135	136	136	139	139	139	139	109	109	109	99	99	85

Tabela 9 - Resultados das Detecções de Problemas (a) antes e (b) depois da otimização do algoritmo

(a)	(b)
A' - Núcleo Centralizador	A' - Núcleo Centralizador
B' - Núcleo Centralizador	B' - Núcleo Centralizador
C' - Núcleo Centralizador	C' - Núcleo Centralizador
D' - <u>Nó Isolado</u> <u>Nó Periférico</u> Muito Distante	D' - <u>Nó Isolado</u> <u>Nó Periférico</u> Muito Distante
E' - <u>Nó Isolado</u> <u>Nó Periférico</u> Muito Distante	E' - <u>Nó Isolado</u> <u>Nó Periférico</u> Muito Distante
F' - <u>Nó Isolado</u> <u>Nó Periférico</u> Muito Distante	F' - <u>Nó Isolado</u> <u>Nó Periférico</u> Muito Distante
G' - <u>Nó Isolado</u> <u>Nó Periférico</u> <u>Ponte</u> Muito Distante	G' - <u>Nó Isolado</u> <u>Nó Periférico</u> <u>Ponte</u> Muito Distante
H' - <u>Nó Isolado</u> <u>Nó Periférico</u> Muito Distante	H' - <u>Nó Isolado</u> <u>Nó Periférico</u> Muito Distante
I' - <u>Nó Isolado</u> Muito Distante	I' - <u>Nó Isolado</u> Muito Distante
J' - <u>Nó Isolado</u> <u>Nó Periférico</u> Muito Distante	J' - <u>Nó Isolado</u> <u>Nó Periférico</u> Muito Distante
K' - <u>Nó Periférico</u> <u>Ponte</u>	K' - <u>Nó Periférico</u> <u>Ponte</u>
L' - <u>Nó Isolado</u> <u>Nó Periférico</u> Muito Distante	L' - <u>Nó Isolado</u> <u>Nó Periférico</u> Muito Distante
M' - <u>Nó Isolado</u> <u>Nó Periférico</u> Muito Distante	M' - <u>Nó Isolado</u> <u>Nó Periférico</u> Muito Distante
N' - <u>Nó Isolado</u> <u>Nó Periférico</u>	N' - <u>Nó Isolado</u> <u>Nó Periférico</u>
O' - <u>Nó Isolado</u> <u>Nó Periférico</u>	O' - <u>Nó Isolado</u> <u>Nó Periférico</u>
P' - <u>Nó Periférico</u>	P' - <u>Nó Periférico</u>
Q' - <u>Nó Periférico</u> <u>Ponte</u>	Q' - <u>Nó Periférico</u> <u>Ponte</u>
R' - <u>Nó Isolado</u> <u>Nó Periférico</u> <u>Ponte</u> Muito Distante	R' - <u>Nó Isolado</u> <u>Nó Periférico</u> <u>Ponte</u> Muito
S' - <u>Nó Isolado</u> <u>Nó Periférico</u> <u>Ponte</u> Muito Distante	S' - <u>Nó Isolado</u> <u>Nó Periférico</u> <u>Ponte</u> Muito
T' - Muito Distante	T' - Muito Distante
U' - <u>Nó Isolado</u> Muito Distante	U' - <u>Nó Isolado</u> Muito Distante
V' - <u>Nó Isolado</u> Muito Distante	V' - <u>Nó Isolado</u> Muito Distante
W' - <u>Nó Isolado</u> Muito Distante	W' - <u>Nó Isolado</u> Muito Distante
X' - Núcleo Centralizador <u>Nó Isolado</u> Muito Distante	X' - <u>Núcleo Centralizador</u> <u>Nó Isolado</u> Muito Distante
Y' - <u>Nó Isolado</u> Muito Distante	Y' - <u>Nó Isolado</u> Muito Distante
Z' - <u>Nó Isolado</u> <u>Nó Periférico</u> <u>Ponte</u> Muito Distante	Z' - <u>Nó Isolado</u> <u>Nó Periférico</u> <u>Ponte</u> Muito Distante

Com relação às pontes, pudemos observar que testando o mesmo grafo no algoritmo desenvolvido pela equipe do IME (IME, 2008), um algoritmo padrão de detecção de pontes em grafos, algumas pontes foram deixadas de fora, enquanto outras coincidiram, apesar de não serem pontes, uma vez que se uma (aresta) ponte é retirada de um grafo ele aumentaria o número de componentes desconexas. O interessante é notar que enquanto o algoritmo padrão usa uma lógica de detecção via grafo, se focando nas arestas-pontes. O nosso obteve semelhante resultado, se focando nos nós-pontes, baseando-se exclusivamente nas propriedades de cada nó.

A título de Comparação, podemos verificar na Figura 27 as arestas-pontes que o algoritmo padrão encontrou: (J'-B'), (B'-L'), (B'-M'), (I'-R'), (I'-S'), (C'-N'), (C'-O'), (C'-P'), (P'-T'), (T'-U').

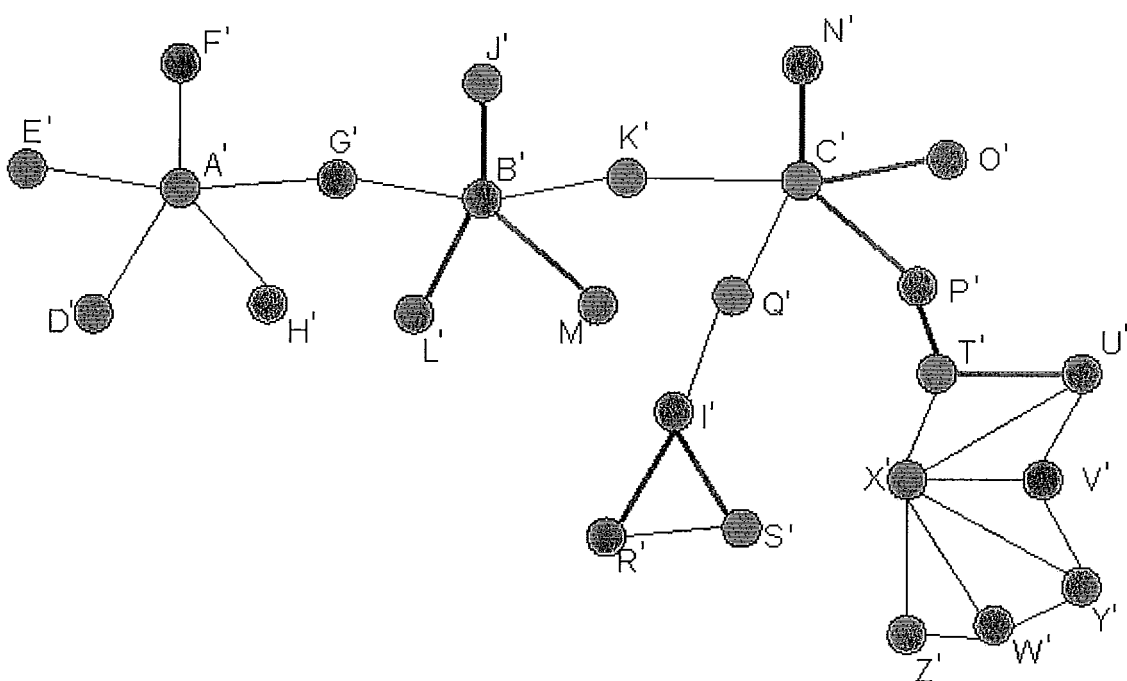


Figura 27 - Em vermelho grifado estão as arestas-pontes do algoritmo padrão

De acordo com o formato padrão de saída do algoritmo, composto por um par de nós, percebemos que o primeiro nó da aresta poderia servir ao nosso propósito, que é indicar um nó-ponte. O que, no grafo acima, estaria representado pelos nós **B', C', P, P', T'**. Em contrapartida, com o nosso método de avaliação encontramos como nós-pontes: **G', R', S', Z'**. Nenhum dos dois é perfeito, mas se tivéssemos que apontar o que detectou mais nós que são realmente pontes, teríamos que indicar que o algoritmo padrão teve uma performance bem superior, pois 100% dos nós que ele indicou são

pontes, enquanto que dos 4 que o nosso algoritmo indicou, apenas 1 (25%) é realmente uma ponte, que no caso é o nó **G'** que o algoritmo padrão não foi capaz de encontrar. Porém há nós que são pontes e que ambos os algoritmos não foram capazes de detectar como o **A', K', Q'**.

O baixo desempenho do nosso método para encontrar pontes pode ser melhorado ajustando-se os valores de comparação de Centralidades relativas a cada nó. Porém, após ponderações fizemos um código híbrido, juntando os dois algoritmos para que fossem encontradas mais pontes. Pensamos, como já mencionado anteriormente, não só para a questão das pontes, mas para as demais detecções, que achar problemas que não necessariamente são problemas é menos prejudicial que **não** achar problemas que de fato existem.

Outra modificação que fiz para melhorar a avaliação das métricas de comparação foi acrescentar uma cláusula GROUP BY. Originalmente, quando o método foi pensado, queríamos que ele replicasse o número de relacionamentos (arestas) quantas vezes eles aparecessem para refletir o grau de importância de um nó em relação ao outro (i.e. se o usuário A enviar cinco mensagens eletrônicas ao usuário B e apenas uma ao usuário C, o relacionamento estará mais espesso entre A e B). Porém, quando o enfoque eram os cálculos de métricas, observamos que esse tipo de informação acabava por deturpar a maneira como as considerávamos, pois poderíamos ter Centralidades Locais Relativas de mais de 1000%. A título de exemplo, quando colocamos o GROUP BY na geração de relacionamentos dos pesquisadores do Lattes que possuíam publicações afins, reduzimos de cinquenta mil para quase treze mil relacionamentos. Um número quatro vezes menor. Isso nos deu mais segurança para usarmos as métricas de detecção de nós problemáticos de forma mais automática e precisa.

5.5 – Estudo das Avaliações da Comunidade de GC

5.5.1 – Procedimentos

Quanto às avaliações pessoais por conta dos usuários-particulares, precisamos primeiro descobrir quem eram eles dentro da Comunidade de Gestão do Conhecimento, para que depois pudéssemos confrontá-los com essa informação. Porém, não sem antes explicar o motivo de terem sido considerados como tal. Após isso apresentamos o questionário específico para os usuários-particulares avaliarem as sugestões geradas pela ferramenta, através do questionário apresentado no Anexo A. Vale ressaltar que,

para que pudéssemos achar as interações entre os usuários da Comunidade de Gestão do Conhecimento, usamos como base os módulos, ou ferramentas (fórum, e-mail, enquetes, agenda de compromissos, tarefas, atividades, comunidade, projeto, publicação, reunião) que o GCC apresentava.

O questionário precisou ser enviado por e-mail, juntamente com o grafo da Figura 28, além das explicações sobre o que era o experimento e como responder ao questionário. Isso foi necessário já que estávamos encontrando uma certa dificuldade em entrevistar pessoalmente os participantes considerados usuários-particulares, uma vez que a disciplina de GC já havia terminado de ser ministrada e com isso, muitos alunos já não se encontravam necessariamente em um mesmo ambiente facilmente, como seria o caso durante o período em que as aulas de GC ocorreram.

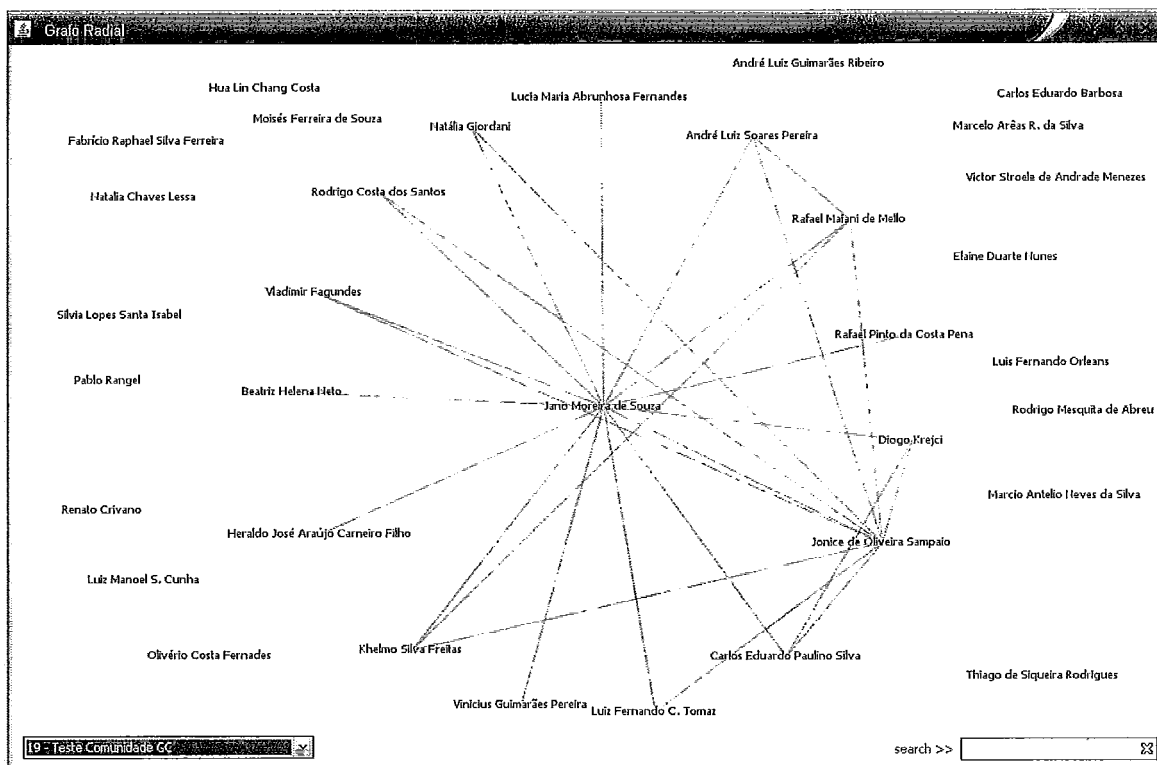


Figura 28 - Grafo Gerado para a Comunidade de Gestão de Conhecimento do PESC

5.5.2 – Resultados

Todos os 34 usuários da comunidade de GC, cadastrados no GCC, foram considerados problemas em algum nível, porém, como muitos deles não chegaram a interagir com a ferramenta o suficiente, apenas 8 deles geraram sugestões de relacionamentos que nos permitissem abordá-los através dos questionários. Na Figura 28, inclusive, podemos ver que a baixa interação de muitos dos usuários com os

módulos do GCC gerou uma série de nós desconexos, já que eles acabaram por não interagir com os demais usuários do sistema.

Na Tabela 10 podemos ver as sugestões levantadas para os 8 usuários-particulares que foram detectados e que tiveram sugestões válidas, com base em seus usos do GCC. É importante notar que Jano Moreira de Souza surgiu como sugestão por competências afins para todos, variando ocasionalmente o seu grau de relevância, pelo fato dele ser o professor que ministrava a disciplina, por possuir vastos conhecimentos na área, e também por não termos tido um alto uso dos módulos do GCC por conta dos usuários da Comunidade de GC, o que fez com que a nossa ferramenta não pudesse inferir outras sugestões, como pelos interesses afins, por exemplo.

Tabela 10 - Sugestões de Relacionamento para os Usuários-Particulares da Comunidade de GC

##### ##### SUGESTÃO DE RELACIONAMENTOS ##### #####	-- Luiz Manoel S. Cunha -- Problemas: Nó Isolado Nó Desconexo Perfil MBTI Igual: Carlos Eduardo Barbosa Perfil MBTI Igual: Pablo Rangel Perfil MBTI Oposto: André Luiz Soares Pereira Competências X Competências: Jano Moreira de Souza / Relevância -> 20 Sem Interesses X Competências Sem Interesses X Interesses
-- André Luiz Soares Pereira -- Problemas: Núcleo Centralizador Nó Periférico Nó Desconexo Perfil MBTI Oposto: Luiz Manoel S. Cunha Perfil MBTI Oposto: Carlos Eduardo Barbosa Perfil MBTI Oposto: Pablo Rangel Competências X Competências: Jano Moreira de Souza / Relevância -> 22 Sem Interesses X Competências Sem Interesses X Interesses	-- Moisés Ferreira de Souza -- Problemas: Nó Isolado Nó Desconexo Perfil MBTI Igual: Diogo Krejci Perfil MBTI Igual: Jonice de Oliveira Sampaio Perfil MBTI Oposto: Luis Fernando Orleans Perfil MBTI Oposto: Rafael Pinto da Costa Pena Competências X Competências: Jano Moreira de Souza / Relevância -> 22 Sem Interesses X Competências Sem Interesses X Interesses
-- Diogo Krejci -- Problemas: Núcleo Centralizador Nó Desconexo Perfil MBTI Igual: Jonice de Oliveira Sampaio Perfil MBTI Igual: Moisés Ferreira de Souza Perfil MBTI Oposto: Luis Fernando Orleans Perfil MBTI Oposto: Rafael Pinto da Costa Pena Competências X Competências: Jano Moreira de Souza / Relevância -> 29 Sem Interesses X Competências Sem Interesses X Interesses	-- Pablo Rangel -- Problemas: Nó Isolado Nó Desconexo Perfil MBTI Igual: Luiz Manoel S. Cunha Perfil MBTI Igual: Carlos Eduardo Barbosa Perfil MBTI Oposto: André Luiz Soares Pereira Competências X Competências: Jano Moreira de Souza / Relevância -> 24 Sem Interesses X Competências Sem Interesses X Interesses
-- Carlos Eduardo Barbosa -- Problemas: Nó Isolado Nó Desconexo Perfil MBTI Igual: Luiz Manoel S. Cunha Perfil MBTI Igual: Pablo Rangel Perfil MBTI Oposto: André Luiz Soares Pereira Competências X Competências: Jano Moreira de Souza / Relevância -> 22 Sem Interesses X Competências Sem Interesses X Interesses	-- Rafael Pinto da Costa Pena -- Problemas: Nó Desconexo Perfil MBTI Igual: Luis Fernando Orleans Perfil MBTI Oposto: Diogo Krejci Perfil MBTI Oposto: Jonice de Oliveira Sampaio Perfil MBTI Oposto: Moisés Ferreira de Souza Competências X Competências: Jano Moreira de Souza / Relevância -> 23 Sem Interesses X Competências Sem Interesses X Interesses
-- Luis Fernando Orleans -- Problemas: Núcleo Centralizador Nó Isolado Nó Desconexo Perfil MBTI Igual: Rafael Pinto da Costa Pena Perfil MBTI Oposto: Diogo Krejci Perfil MBTI Oposto: Jonice de Oliveira Sampaio Perfil MBTI Oposto: Moisés Ferreira de Souza Competências X Competências: Jano Moreira	

Após os usuários terem sido confrontados com tais informações e terem respondido ao questionário do Anexo A, compilamos as porcentagens relativas às repostas dadas às perguntas do questionário. Com relação à pergunta “Nos últimos 12 meses você chegou a se relacionar com alguma das pessoas sugeridas pelo sistema?”, 87,5% das pessoas responderam que sim, ou seja, 7 pessoas. Os 22,5% restantes foram relativos a um usuário que aparentemente preencheu o questionário sem dar a devida atenção ao experimento, uma vez que ele não se deu ao trabalho de elaborar nenhuma resposta e explicitar o por quê das mesmas. Dos 7 usuários que responderam ‘SIM’, a maioria (6 pessoas) foi pelo fato de terem realizado trabalhos em grupo para a disciplina de GC ou por compartilharem o mesmo ambiente da aula, em GC ou em outra disciplina (1 pessoa), e uma pessoa declarou já ter se relacionado por já ter submetido trabalho para um congresso.

Os usuários foram questionados também com relação à natureza das sugestões, a viabilidade, e outros quesitos, onde eles podiam quantificar suas opiniões, sendo 1 (mínimo) e 5 (máximo), cujos resultados estão apresentados na Tabela 11 abaixo. Ressaltamos que os valores estão em absoluto com suas porcentagens entre parênteses.

Tabela 11 - Resultados das Perguntas para a Comunidade de GC

PERGUNTAS	1	2	3	4	5
Você achou que tais relacionamentos foram úteis a você?	0	1 (12,5%)	3 (37,5%)	1 (12,5%)	3 (37,5%)
Com relação às pessoas que você ainda não se relacionou, você considera que as sugestões são válidas?	1 (12,5%)	1 (12,5%)	3 (37,5%)	2 (25%)	1 (12,5%)
Ainda em consideração as sugestões, os relacionamentos recomendados são VIÁVEIS (ou seja, além de válidos é totalmente possível você se relacionar com a pessoa proposta)?	1 (14,2%)	0	2 (28,4%)	3 (42,6%)	1 (14,2%)
Você confiaria na sugestão do sistema e tentaria se relacionar com elas em busca de maior produtividade e outros benefícios que viriam dessa socialização?	0	0	4 (56,8%)	1 (14,2%)	2 (28,4%)

Podemos observar que de maneira geral, as sugestões feitas aos usuários geraram um grau de confiabilidade considerável à nossa proposta, uma vez que em praticamente todas as perguntas tivemos mais de 85% das respostas variando de 3 à 5, o que contempla um saldo positivo para a nossa proposta frente aos usuários. Devemos

destacar que houve uma abstenção às duas perguntas finais, pelo mesmo usuário já mencionado anteriormente.

Após isso foram perguntadas possíveis aplicações da nossa proposta, em cima do sistema apresentado. Apresentamos na Tabela 12 os resultados obtidos.

Tabela 12 - Resultados das Principais Aplicações do Sistema (Comunidade de GC)

Principais Aplicações Desse Sistema	1	2	3	4	5
Permitir Novas Parcerias	0	0	0	6 (75%)	2 (25%)
Manter-se Mais Atualizado	0	0	4 (50%)	1 (12,5%)	3 (37,5%)
Aumentar a Quantidade da Produção Acadêmica	0	2 (25%)	2 (25%)	3 (37,5%)	1 (12,5%)
Melhorar a Qualidade da Produção Acadêmica	0	1 (12,5%)	1 (12,5%)	2 (25%)	4 (50%)
Aumentar a Quantidade de Projetos Interdisciplinares	0	0	2 (25%)	2 (25%)	4 (50%)
Melhorar a Qualidade de Projetos Interdisciplinares já existentes	0	2 (25%)	3 (37,5%)	2 (25%)	1 (12,5%)
Permitir mais Intercâmbios Nacionais	0	0	5 (62,5%)	2 (25%)	1 (12,5%)
Permitir mais Intercâmbios Internacionais	2 (25%)	0	4 (50%)	2 (25%)	0

As oito principais aplicações foram sugeridas por nós, para que os usuários já pudessem ter opções, porém deixamos em aberto a opção “Outra?”. Entretanto, apenas um usuário a preencheu, indicando a possibilidade de “Elaborar possíveis comunidades Virtuais” como mais uma funcionalidade que a nossa proposta seria capaz de contemplar. O que realmente procede, principalmente se integrarmos a ferramenta ao GCC, que através dos módulos pré-existentes agregados às sugestões poderia permitir que pessoas desconhecidas criassem comunidades virtuais, de forma a ‘quebrar o gelo’ antes de se conhecerem pessoalmente.

Com relação às demais aplicações, vemos que de maneira geral, metade dos usuários considerou que a melhora da qualidade da produção acadêmica e que o aumento de projetos interdisciplinares seria de 100% (nota 5). Porém tivemos 25% dos usuários que acharam que os intercâmbios internacionais não seriam facilitados pelo sistema. Realmente, se considerarmos o GCC como uma ferramenta usada no escopo nacional às chances são pequenas de tal intercâmbio acontecer. Por outro lado, se pensarmos na proposta de balanceamento em si, aplicada inter-institucionalmente, não é uma idéia tão difícil de ocorrer.

Por fim perguntávamos aos usuários “quais funcionalidades adicionais você acha que seriam úteis a você como pesquisador?”. Dos oito, três se abstiveram de responder essa pergunta. Dois responderam que as funcionalidades existentes até o momento eram

suficientes. Porém, tivemos três respostas que podem agregar futuramente à nossa proposta e também ao sistema. Um desses usuários estava interessado em disponibilizá-la para o maior número de pessoas possível, uma vez que as três sugestões que ele deu iam ao encontro dessa idéia, pois ele queria *“a abertura da rede para profissionais multidisciplinares (profissionais atuantes no mercado), para pessoas jurídicas (cadastro de empresas que apoiem ensino e pesquisa através de parcerias), além da divulgação da ferramenta fora do meio acadêmico, tornando o acesso público”*. Não podemos negar que a idéia de abrir o sistema ao máximo é perfeita. Afinal, quanto mais pessoas o usarem, mais ele vai ficando melhor, por ter mais sugestões possíveis. Aliás, como já mencionado, esse foi um dos problemas do nosso teste: as pessoas usaram pouco o GCC, o que fez com tivéssemos poucos dados para trabalhar.

Ainda dentro das sugestões feitas pelos usuários, tivemos um dos participantes que *“sugeriria a remoção do perfil MBTP”*, pois ele achava irrelevante o uso de perfis psicológicos no estabelecimento de Redes Sociais. É de se discordar do fato de que os perfis psicológicos não influenciam a formação de redes sociais, porém é possível que as pessoas não venham a seguir sugestões com base exclusivamente nesse fator. As demais sugestões por conta desse usuário visavam mais a melhora gráfica, de visualização do sistema e não especificamente a proposta em si, como, por exemplo, *“representar as possíveis ligações com arestas de cores diferentes”*. Foram sugestões anotadas, porém que não afetavam a nossa proposta diretamente.

Concluindo, tivemos um usuário que apontou que estávamos no caminho certo e que mencionou que a *“A principal contribuição de uma ferramenta como essa é, sem dúvida, a sugestão de relacionamentos baseado em afinidades”*, porém ele achou que algumas melhorias podiam ser feitas nas sugestões de relacionamentos apresentada, indicando que *“Banco de Dados é uma área que está ligada às áreas de Sistemas Operacionais, Otimização e, mais recentemente, à área de Redes. Assim, para quem estivesse pesquisando sobre segurança em banco de dados poderia ser sugerida uma afinidade com um pesquisador de criptografia de arquivos em SO”*. Entretanto, o que esse usuário não percebeu, provavelmente pelo fato de ter sido uma ‘entrevista’ por correio eletrônico é que o sistema busca, sim, pessoas de outras áreas, desde que elas possuam competências ou interesses em comum com os usuários-particulares.

Agora, vamos dar vez ao que o pessoal estratégico do PESC achou da nossa proposta.

5.6 – Estudo das Avaliações do Pessoal Estratégico

5.6.1 – Procedimentos

Na etapa de avaliação qualitativa relacionada à utilidade da ferramenta por parte das pessoas com alto grau de conhecimento do PESC, usamos nosso conhecimento para levantarmos os nomes mais relevantes. Mas também nos baseamos em uma entrevista com a secretária acadêmica do Programa para buscarmos mais sugestões de nomes. A secretária selecionada já está vinculada ao PESC há mais de 15 anos, possuindo pleno conhecimento de pessoas-chaves dentro da organização acadêmica em questão.

Após o levantamento dos nomes, enviamos um convite formal por meio de mensagem eletrônica, onde explicamos a importância da participação das pessoas selecionadas e a necessidade que tínhamos de contar com suas avaliações. Posteriormente agendamos reuniões pessoais onde apresentamos a ferramenta, seus resultados e por fim um questionário (visto no Anexo B) onde pedimos que dissessem o que acharam da ferramenta, possíveis sugestões, etc.

Dos oito pesquisadores selecionados para entrevista, por já terem exercido algum cargo de coordenação (acadêmica ou do programa, tendo inclusive um ex-reitor da UFRJ), seis foram alcançados, um se absteve por falta de tempo e um não conseguiu ser encontrado. As entrevistas, feitas individualmente, duraram em torno de 15 a 20 minutos, onde todos se sentiram a vontade para expor a situação das instituições de pesquisa de forma geral, e a da PESC em particular.

5.6.2 – Resultados

Antes de apresentarmos os resultados numéricos, objetivos, de maneira formal, devemos dizer que o mais importante foi o aspecto subjetivo das entrevistas. Pudemos descobrir uma série de particularidades do meio acadêmico, que muitas pessoas já conhecem, porém que muitas vezes não é falado. A questão do ego do pesquisador foi algo recorrente durante as entrevistas. Foi marcante como os entrevistados, apesar de terem gostado bastante da idéia proposta, falaram que o grande impeditivo para que ela não funcionasse em um ambiente acadêmico (público, vale ressaltar) era algo totalmente fora do controle de uma simples ferramenta. O que foi mencionado por alguns entrevistados é que provavelmente a nossa idéia teria mais sucesso em ambientes que tivessem pouco tempo de vida, por assim dizer. Ambientes onde as rivalidades e animosidades entre pesquisadores não tivessem arruinado qualquer possibilidade de

colaboração futura entre os mesmos. Como foi muito bem colocado por um dos entrevistados, as relações de trabalho são práticas. Ou seja, se ela não funciona hoje, não irá funcionar amanhã. Sendo assim, quanto mais tempo de carreira os pesquisadores possuem em uma instituição, maiores as chances dos relacionamentos estarem pré-definidos, as chamadas ‘panelas’ já estão formadas. Isso se agrava principalmente por se tratar de um ambiente público, onde todos os pesquisadores concursados (os que permanecem na instituição por mais tempo) possuem um mesmo nível hierárquico, o que faz com que não haja uma obrigatoriedade de se responder a ninguém. Se você não gostar de alguém não será obrigado a se relacionar com ele. O que é bom por um lado, porém, para o nosso caso em particular acaba não sendo.

Sendo assim, na Tabela 13 vemos o motivo pelo qual a maioria absoluta dos pesquisadores entrevistados terem achado que a proposta feita por nós tem utilidade em outros contextos (i.e. empresas privadas, ensino a distância, política, indústria), mas não necessariamente o mesmo nível de utilidade no PESC.

Tabela 13 - Respostas do pessoal estratégico às perguntas sobre a utilidade da proposta

PERGUNTAS	1	2	3	4	5
Você acha que a ferramenta proposta seria útil ao PESC?	0	0	2 (34%)	1 (17%)	3 (51%)
Você acha que a ferramenta proposta seria útil em outro contexto?	0	0	0	0	6 (100%)

Como já mencionado, o que ficou desta parte da entrevista é que ambientes dinâmicos (pessoas ficam pouco tempo neles), empresas privadas recentes ou pequenas, pessoas em início de carreira, comunidades virtuais, possuem mais chances de se beneficiar com a proposta por nós apresentada. Entretanto, mesmo sabendo das adversidades que as instituições públicas de pesquisa possuem, muitos entrevistados indicaram que a ferramenta é ótima para um chefe de departamento, ou coordenador de curso ou acadêmico que queira detectar pontos de concentração de pesquisadores, áreas de pesquisas que estão ‘morrendo’ (possíveis junções de área podendo surgir desta avaliação). Informações úteis para poder fomentar ou investir recursos dependendo da necessidade da instituição. Tanto que foi sugerido usar a ferramenta na COPPE como um todo, extrapolando inclusive para os pesquisadores cadastrados no CNPq, CAPES e FINEP, para auxiliar a visualização dos pesquisadores mais relacionados e aqueles mais isolados, que necessitariam de maior atenção. Porém, é necessário fazer um adendo, já

que podemos ter casos de isolamento estratégico, um pesquisador eremita, do tipo que fica isolado por vontade própria, só utilizado no momento em que ninguém mais é capaz de realizar determinada tarefa.

No campo das possíveis melhorias que a nossa proposta poderia trazer para o PESC, mostramos na Tabela 14 o que foi escolhido pelos entrevistados. Vale lembrar que o ‘NÃO’ significa que os entrevistados preferiram não responder a questão, por não possuírem conhecimentos específicos que o fizessem garantir a escolha do ‘SIM’. Como um dos entrevistados colocou “...*poder melhorar, pode. Mas quantos por cento? Não tenho como imaginar*”.

Tabela 14 - Possíveis Melhorias levantadas com o pessoal estratégico do PESC

Possíveis Melhorias	NÃO	SIM
Melhoria da interação interna	4 (66%)	2 (34%)
Aumento da interação interna	2 (34%)	4 (66%)
Melhoria da produção acadêmica	3 (50%)	3 (50%)
Aumento da produção acadêmica	2 (34%)	4 (66%)
Mais projetos interdisciplinares	1 (17%)	5 (83%)
Intercâmbios Nacionais	2 (34%)	4 (66%)
Intercâmbios Internacionais	2 (34%)	4 (66%)

Também deixamos em aberto para que o pessoal estratégico indicasse outras possíveis melhorias. Dentre os que acharam que sim, foi mencionado o surgimento de novas áreas de pesquisa e o aumento de colaborações oportunistas com base em sugestões prévias do sistema.

Todos os pesquisadores consideraram que os nossos critérios para sugestão de novos relacionamentos (competências afins, interesses afins, competências x interesses e perfis MBTI afins) eram suficientes. Entretanto, um dos pesquisadores achou que os usuários não dariam valor ao perfil MBTI como forma de sugestão, por não acreditar que as pessoas fossem querer criar um novo relacionamento apenas pelo fato do sistema

ter sugerido alguém psicologicamente semelhante a elas. Só teria validade tal sugestão se viesse acompanhada de outras características que tornassem o relacionamento com aquela pessoa vantajoso do ponto de vista profissional e acadêmico. Por outro lado outro entrevistado falou justamente o contrário, indicando que as pessoas tendem a se relacionar nos ambientes públicos muito mais por afinidades pessoais do que por necessidades profissionais, o que não deixa de fazer sentido, se considerarmos a estrutura de um serviço público e liberal como no cenário acadêmico.

Por fim, foi perguntado aos pesquisadores quais outras funcionalidades seriam úteis ao PESC como instituição. As sugestões variaram entre melhorias gráficas da ferramenta (i.e. mostrar os resultados de forma gráfica e não através de textos, indicar com cores diferentes as áreas mais carentes, mostrar *clusters* por linhas de pesquisa) até melhorias que viriam a agregar à proposta, como por exemplo detectar as possíveis áreas que estão morrendo (professores se aposentado, evasão de pesquisadores) e tentar sugerir aos pesquisadores atuantes dessas áreas outras pessoas que possam vir a revigorá-la.

Assim encerramos o nosso estudo de caso de forma satisfatória, ao cobrirmos o máximo possível de vertentes. Não tivemos o feliz fortuito de conseguirmos uma massa considerável de dados para dar mais peso aos resultados encontrados, mas ainda assim, os dados que obtivemos nos serviram para chegarmos a algumas conclusões pertinentes e para validarmos a nossa proposta.

Capítulo 6 – Conclusão

Nosso estudo, aqui apresentado, teve o intuito de identificar os problemas comumente encontrados em uma rede social. Não só isso como apresentar soluções a estes problemas de forma a manter a rede social sempre balanceada, permitindo assim o aumento da vida útil do fluxo de conhecimento que circula nesta rede. E como modelo de estudo, particularizamos nosso enfoque nas redes sociais científicas, uma vez que existe uma série de problemas de cooperação no ambiente científico (SONNENWALD, 2007), algo que pôde ser verificado nas avaliações com o pessoal estratégico do PESC. Assim sendo, fizemos uso do balanceamento de redes sociais, uma idéia por nós proposta, para tentar minimizar esses problemas, tentando auxiliar desta forma o aumento da colaboração em meios científicos.

Estudamos desde a evolução das redes sociais, as primeiras idéias relacionadas a elas, até os dias atuais onde encontramos a popularização do termo graças aos ‘sites’ de relacionamento ao qual centenas de milhares de pessoas estão conectadas umas as outras.

Também pudemos ver em nossos estudos os diversos tipos de redes sociais existentes, particularizando mais a fundo as redes sociais científicas e suas respectivas idiosincrasias, uma vez que as colaborações científicas que fazem parte do ambiente acadêmico e conseqüentemente das redes sociais que são formadas nele possuem diversas variáveis e múltiplas particularidades.

Este trabalho foi desenvolvido no contexto do projeto GCC (OLIVEIRA *et al.*, 2006), desenvolvido pela Linha de Banco de Dados do PESC/COPPE. De acordo com os dados do GCC, pudemos fazer uma análise dos relacionamentos entre as pessoas. Tratamos tais relacionamentos e tais pessoas como nós e arestas de um grafo. Com base em estudos prévios de análise de redes sociais (WASSERMAN, FAUST, 1994, SCOTT, 2000), colocamos em prática o uso de métricas comuns aos grafos para identificar os usuários considerados problemáticos para um melhor fluxo de conhecimento, batizados em nosso estudo de usuários-particulares.

Porém, não adiantaria encontrar os problemas sem propor soluções. Sendo assim, o aplicativo desenvolvido para estudar a viabilidade da nossa proposta busca

sugestões de relacionamento nas redes sociais geradas com base em cada ferramenta existente no GCC (e-mail, fórum, enquete, agenda, etc.) e nos dados de cadastro dos ‘Currícula Lattes’ dos pesquisadores (produção bibliográfica, participação em banca, orientações acadêmicas, etc.).

Buscamos como sugestão pessoas pertencentes às redes sociais levantadas que possuam competências, interesses, interesses versus competências, e até mesmo o perfil MBTI (igual, compatível e oposto) relacionado ao usuário-particular em questão. Tudo isso para termos o máximo de opções, evitando que um usuário-particular continue a ser considerado dessa forma na rede social em que ele se encontra.

Graças ao estudo de caso pudemos validar nossa proposta de mais de uma forma possível, uma vez que levamos em consideração o aspecto técnico, das métricas consideradas para análise, assim como o aspecto prático, de utilidade no dia-a-dia acadêmico. Coletamos para essa segunda parte avaliações de pesquisadores considerados usuários-particulares em redes sociais levantadas, além de pessoas-chaves dentro do PESC/COPPE da UFRJ. Isso pode dar o amparo necessário para garantir que trilhamos o caminho certo.

Nosso trabalho, em comparação aos demais trabalhos já existentes na área de redes sociais, se destaca por propor uma solução aos problemas existentes nelas, e não apenas apontar os problemas. Dentro de nossas pesquisas não encontramos nenhum trabalho que endereçasse soluções aos problemas encontrados. Porém, existe muito que ainda pode ser feito no futuro como pode ser visto na seção a seguir.

6.1 – Contribuições

Podemos citar para a área de redes sociais, assim como para o contexto do projeto GCC, algumas contribuições.

No campo das redes sociais, podemos dizer que demos alguns passos em direção a uma área aparentemente pouco explorada que é a da otimização de redes sociais, visando o que ela tem como principal produto: o conhecimento. Isso porque graças às métricas que podem ser extraídas de uma rede social (considerando-as como grafos), detectamos problemas e mais importante, propomos soluções. Algo que não havia sido encontrado até agora na literatura.

Em relação ao contexto do GCC, que foi usado como uma ferramenta de auxílio à busca de pesquisadores e suas respectivas relações, podemos citar que o balanceamento feito sobre as redes sociais levantadas, graças aos seus módulos

integrados (i.e. Projeto, Comunidade, Enquete, Fórum) somados ao seu sistema de cadastro por competência, interesse e perfil MBTI, contribuiu para um possível aumento do relacionamento entre os pesquisadores que usavam a ferramenta. E caso os relacionamentos evoluam e se consolidem, é possível que haja até um aumento de produção acadêmica, assim como projetos de pesquisa em conjunto. Isso pode beneficiar tanto os pesquisadores individualmente, como as instituições que os acolhem.

Observem que não podemos afirmar com precisão se irá haver um aumento da produção acadêmica ou não, ou se os relacionamentos irão se consolidar ou não. Uma vez que estamos tratando de seres humanos. Logo, cada caso pode ser considerado como um exemplo muito particular, e não necessariamente reproduzível, mesmo que sigamos as mesmas lógicas de sugestão de um caso de sucesso.

6.2 – Trabalhos Futuros

Ao longo dos nossos estudos nos deparamos com uma série de idéias que poderiam ser agregadas à nossa proposta de forma a melhorá-la e torná-la mais precisa em suas sugestões. Além disso, nosso estudo de caso mostrou que melhorias podem ser também agregadas à ferramenta utilizada para validar a proposta apresentada nesta dissertação, tornando-a mais amigável e com mais funcionalidades.

Uma função que gostaríamos de agregar no futuro seria a questão das redes sociais espaço-temporais discutidas em MONCLAR *et al.*(2007). Gostaríamos de ter como mais um ponto de sugestão aquelas pessoas que além de afinidades de perfil, competência e interesse, ainda possuíssem certa proximidade física em determinados momentos do dia, ou da semana, seja por estudar em salas próximas (talvez na mesma), trabalhar em um laboratório adjacente ou até almoçar em um mesmo restaurante.

Algo que achamos fundamental como trabalho futuro é um sistema de histórico automatizado. No momento, a ferramenta permite salvar os arquivos (de sugestão e usuários-particulares) de forma manual e realizar a análise e identificação da rede social mais atual. Porém, seria de extrema valia se o sistema pudesse ter um mecanismo de visualização das redes sociais de forma temporal. De preferência com uma superposição das redes sociais do passado e do presente. Dessa forma poderíamos verificar de forma mais intuitiva se a rede social está melhorando graças às sugestões, além de podermos verificar as eventuais modificações nela devido ao aparecimento de novos usuários, assim como a saída de outros, nas redes sociais. Com isso, poderíamos acrescentar também um sistema de peso às sugestões, já que o sistema poderá detectar as sugestões

mais bem sucedidas e usar isso para garantir um auto-refinamento para as sugestões posteriores.

Por fim, com base nas sugestões feitas pelos usuários, podemos dar mais atenção no futuro à questão da visualização das informações apresentadas. Não nos preocupamos muito com isso durante o desenvolvimento de nossa ferramenta, porque o principal objetivo era provarmos a viabilidade de nossa proposta. Porém, certas mudanças como a apresentação dos usuários-particulares com cores diferentes, assim como as sugestões de relacionamento sendo feitas na própria tela do programa, devem ser endereçadas para que o sistema fique mais amigável e sirva de maneira mais intuitiva aos centros de pesquisa e pesquisadores.

Capítulo 7 – Referências Bibliográficas

- ALMEIDA, V. K. DE, 2006, *Inteligência Competitiva para Instituições de Ensino e Pesquisa*, M.Sc., COPPE/Sistemas – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2006.
- ALTHUSIUS, J., 1603, *Politica Methodice Digesta*, Frederick S. Carney, tr. Daniel J. Elazar, Indianapolis: Liberty Press, 1995.
- APSENSE, 2008, *APSense – Business Social Network*, Disponível em <<http://www.apsense.com/>> , Acessado em 23 de Abril de 2008.
- ARBTER, B., BITZER, F., RESSEL, W., 2004, “Modelling and Simulation of Mobility in Ubiquitous Computing”, In: Möhlenbrink, W. (ed.); Englmann, F.C. (ed.); Friedrich, M.; Martin, U. (ed.); Hangleiter, U. (ed.): *FOVUS - Networks for Mobility*, 2004.
- ASIS, 2008, *ASIS&T The American Society for Information Science & Technology*, Disponível em <<http://www.asis.org/>>, Acessado em 3 de maio de 2008.
- ATKINSON, P., BATCHLEOR, C., PARSONS, E., 1998, “Trajectories of collaboration and competition in medical discovery”, In: *Science, Technology & Human Values*, Vol. 23(3), pp. 259-284.
- AUGRAS, M., 1994, *O ser da compreensão - fenomenologia da situação de psicodiagnóstico*, 4ª Edição, Rio de Janeiro – Petrópolis, 1994.
- BALANCIERI, R., BOVO, A. B., KERN, V. M. *et al.*, 2005, “A análise de redes de colaboração científica sob as novas tecnologias de informação e comunicação: um estudo na Plataforma Lattes”, In: *Ciência da Informação*, Brasília, vol. 34, n. 1, pp. 64 - 77, jan./abr. 2005.
- BARABÁSI, A-L., 2003, *Linked: How everything is connected to everything else and what it means for Business, Science, and everyday life*, Cambridge: Plume, 2003.
- BARNES, J. A., 1987, “Redes Sociais e Processo Político”, In: *FELDMAN-BIANCO*, B (org.), *Antropologia das Sociedades Contemporâneas – Métodos*. São Paulo: Global, 1987, pp. 159-194.

- BARROS, M.O., WERNER, C.M.L., TRAVASSOS, G.H., 2005, "Um Estudo Experimental sobre a Utilização de Modelagem e Simulação no Apoio à Gerência de Projetos de Software". In: *XIX Simpósio Brasileiro de Engenharia de Software (SBES)*, Uberlândia, MG, Brasil, Outubro de 2005.
- BBM, 2008, *BBM*, Disponível em <<http://www.broadbandmechanics.com/>>, Acessado em 26 de Abril de 2008.
- BEAVER, D.D., 2001, "Reflections on scientific collaboration (and its study): Past, present and future", In: *Scientometrics*, Vol. 52(3), pp. 365-377.
- BEED, 2007, *BEDD Galaxy*, Disponível em <<http://www.bedd.com/>>, Acessado em 25 de Julho de 2007.
- BERKOWITZ, S. D., 1982, *An Introduction to Structural Analysis: The Network Approach to Social Research*, Toronto: Butterworth, 1982.
- BIOMEDEXPERTS, 2008, BiomedExperts: Scientific Social Networking; Disponível em <<http://www.biomedexperts.com/>>; Acessado em 21 de Abril de 2008.
- BITZER, F., ARBTER, B., RESSEL, W., 2005, "Simulating Pedestrian Mobility within the Nexus Framework", In: *3rd International SIIV Congress*, Bari, Itália, 2005.
- BIZTECH, 2008, *Technology Review: Between Friends*, Disponível em <<https://www.technologyreview.com/Biztech/20223/>>, Acessado em 2 de maio de 2008.
- BLAINEY, G., 2007, *Uma Breve História do Mundo*, 2ª Edição, São Paulo – SP: Ed. Fundamento Educacional, 2007.
- BLIIN, 2007, *bliin YourLIVE!Always There*, Disponível em <<http://bliin.com/>>, Acessado em 25 de Julho de 2007.
- BLOOD, R., 2002, *The Weblog Handbook: Practical Advice on Creating and Maintaining Your Blog*, Cambridge - MA: Perseus Publishing, 2002.
- BOER, P., HUISMAN, M., SNIJDERS, T.A.B., *et al*, 2003, *StOCNET: an open software system for the advanced statistical analysis of social networks*, Versão 1.4, Groningen: ProGAMMA / ICS.
- BOTT, E., 1956, *Urban Families: The Norms of Conjugal Roles*, In: *Human Relations*, 1956; Vol. 9, pp. 325-342.

- BOZEMAN, B., BOARDMAN, C., 2003, *Research and technology collaboration and linkages: Implications from two U.S. case studies. Report prepared for the Council of Science and Technology Advisors (CSTA) Study on Federal S&T Linkages*. Disponível em <<http://www.csta-cest.ca/files/usa.pdf>>, Acessado em 27 de abril de 2008.
- BOZEMAN, B., CORLEY, E., 2004, "Scientists' collaboration strategies: Implications for scientific and technical human capital", In: *Research Policy*, Vol. 33, pp. 599-616.
- BREASTCANCER, 2008, *Breast Cancer Support and Community*, Disponível em <<http://www.breastcancer.org/community/index.jsp>>, Acessado em 7 de Agosto de 2008.
- BRUCE, A., LYALL, C., TAIT, J. *et al.*, 2004, "Interdisciplinary integration in Europe: The case of the Fifth Framework Program", In: *Futures*, Vol. 36, pp. 457-470.
- BRYDON-MILLER, M., 1997, "Participatory action research: Psychology and social change", In: *Journal of Social Issues*, Vol. 53(4), pp. 657-666.
- BURT, R. S., 1992, *Structural Holes: The Structure of Competition*, Cambridge, MA: Harvard University Press, 1992.
- CASCHERA, M.C., FERRI, F., GRIFONI, P., 2008, *A map-based visualization for improving social interaction in conference location*, Disponível em <http://www.dsi.unive.it/mapisnet07/papers/caschera_et_al.pdf>, Acessado em 17 de Maio de 2008.
- CASTELLS, M., 1996, *Rise of the Network Society: The Information Age: Economy, Society and Culture*, Cambridge – MA: Blackwell Publishers, Inc., 1996.
- CASTELLS, M., 1999, "A era da informação: economia, sociedade e cultura", In: *A sociedade em rede*, São Paulo: Paz e Terra, 1999, Vol. 1, 2ª ed..
- CHANG, Y-J., LIU, H-H.; CHOU, L-D. *et al*, 2007, "A General Architecture of Mobile Social Network Services", In: *International Conference on Convergence Information Technology, 2007*, vol. 00, pp.151-156, 21-23 Nov. 2007, Gyeongju, Coréia.
- CHIN, G., LEUNG, L. R., SCHUCHARDT, K. *et al.*, 2002, "New Paradigms in Problem Solving Environments for Scientific Computing", In: *Anais do IUI'02 Association for Computing Machinery (ACM)*, San Francisco, California, USA, pp. 39-46, 2002.

- CLAUSEWITZ, C., 1976, *On War*, ed. e tr. Michael Howard e Peter Paret, Princeton, New Jersey: Princeton University Press, 1976, pp. 70.
- COMMUNITYSERVER, 2008, *Community Server*, Disponível em <<http://communityserver.com/>>, Acessado em 26 de Abril de 2008.
- CORDEIRO, J. C., 2007, “Redes sociais e saúde”; In: *REDES- Revista hispana para el análisis de redes sociales*; Vol.12, n. 10, Junho 2007.
- CRANE, D., 1972, *Invisible Colleges: Diffusion of Knowledge in Scientific Communities*, Chicago, IL: University of Chicago Press, 1972.
- CREAMER, E.G., 2004, “Collaborators’ attitudes about differences of opinion”, In: *The Journal of Higher Education*, Vol. 75(5), pp. 556-571.
- CRONIN, B., SHAW, D., LABARRE, K., 2003, “A cast of thousands: Coauthorship and subauthorship collaboration in the 20th century as manifested in the scholarly journal literature of psychology and philosophy”, In: *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, Vol. 54(9), pp. 855-871.
- CRONIN, B., SHAW, D., LABARRE, K., 2004, “Visible, less visible, and invisible work: Patterns of collaboration in 20th century chemistry”, In: *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, Vol. 55(2), pp. 160-168.
- CRONIN, B., 2005, *The Hand of Science: Academic Writing and Its Rewards*, Lanham, MD: Scarecrow Press, 2005.
- CUMMINGS, J., KIESLER, S., 2003, “KDI Initiative: Multidisciplinary scientific collaborations”, In: *NSF Report*, Disponível em <<http://www.cise.nsf.gov/kdi/links.html>> Acessado em 3 de maio de 2008.
- DAILYSTRENGTH, 2008, *Support Groups at DailyStrength*, Disponível em <<http://dailystrength.org/>>, Acessado em 23 de Abril de 2008.
- DAVID, P. A., FORAY, D., 2003, “Economic Fundamentals of the Knowledge Society”, In: *Policy Futures In Education An e-Journal - Special Issue: Education and the Knowledge Economy*, February, 2003.

- DBLP, 2008, *The DBLP Computer Science Bibliography*, Disponível em <<http://www.informatik.uni-trier.de/~ley/db/index.html>>, Acessado em 12 de Agosto de 2008.
- DE CERREÑO, A.L.C., KEYNAN, A., 1998, “Scientific cooperation, state conflict: The roles of scientists in mitigating international discord”, In: *Annals of the New York Academy of Sciences*, Vol. 866, 1998.
- DIJKSTRA, E.W., 1959, "A Note on Two Problems in Connexion with Graphs”, In: *Numerische Mathematik*, Vol. 1, pp. 269-271, 1959.
- DODGEBALL, 2007, *dodgeball.com: mobile social software*, Disponível em <<http://www.dodgeball.com/>>, Acessado em 25 de Julho de 2007.
- DRUPAL, 2008, *drupal.org | Community plumbing*, Disponível em <<http://drupal.org>>, Acessado em 26 de Abril de 2008.
- EDWARDS, D. S., 1948, *The Constant Frame of Reference Problem in Sociometry*, Sociometry, 1948, Vol. 11, No. 4, pp. 372-379.
- EISENHART, M.A., FINKEL, E., 1998, *Women's Science: Learning and Succeeding from the Margins*, Chicago: The University of Chicago Press.
- ELGG, 2008, *Elgg.org*, Disponível em <<http://elgg.org/>>, Acessado em 26 de Abril de 2008.
- FAMILYVILLAGE, 2008, *The Family Village / Waisman Center / University of Wisconsin Madison*, Disponível em <<http://www.familyvillage.wisc.edu/index.html>>, Acessado em 7 de Agosto de 2008.
- FARNHAM, S., 2002, “Visualizing Discourse Architectures with Automatically Generated Person-Centric Social Networks”, In: *Human Factors and Computing Systems*, CHI Workshop 2002, Minneapolis, Minnesota, USA.
- FARNHAM, S., TURSKI, A., PORTNOY, W., *et al.*, 2002, “Connections: Exploring Who Knows Whom through Social Networks”, In: *HCIC 2002*, Winter Park, Colorado, 2002.
- FINHOLT, T., 2002, “Collaboratories”, In: B. Cronin (Ed.) *Annual Review of Information Science and Technology*, Medford, NJ: Information Today, Vol. 36, pp. 73-108, 2002.

- FISHER, P.A., & BALL, T.J. (2003). Tribal participatory research: Mechanisms of a collaborative model. *American Journal of Community Psychology*, 32(3-4), 207-216.
- FREEMAN, L. C., 1977, *A Set of Measures of Centrality Based on Betweenness*, *Sociometry*, mar. 1977, Vol. 40, No. 1, pp. 35-41.
- FREEMAN, L. C., 1979, "Centrality in social networks conceptual clarification". In: *Social Networks*, 1979, Vol. 1, pp. 215-239.
- FREEMAN, L. C., 2004, *The Development of Social Network Analysis: A Study in the Sociology of Science*, Vancouver: Empirical Press, 2004.
- FP6, 2008, *FP6 home page - FP6 - Research - European Commission*, Disponível em <http://ec.europa.eu/research/fp6/index_en.cfm?p=0>, Acessado em 3 de maio de 2008.
- GARTON, L., HAYTHORNTHWAITE, C., WELLMAN, B., 1997, "Studying online social networks", In: *Journal of Computer Mediated Communication*, Vol. 3 (1), Disponível em <<http://www.ascusc.org/jcmc/vol3/issue1/garton.html>>, Acessado em 17 Dez. 2007.
- GIBBONS, M., LIMOGES, C., NOWOTNY, H. *et al.*, 1994, *The new production of knowledge. The dynamics of science and research in contemporary societies*, London, Thousand Oaks, CA: SAGE Publications, 1994.
- GLUCKMAN, M., 1962, "Les Rites de Passage", In: *Essays on the Ritual of Social Relations*, Manchester: Manchester University Press, 1962.
- GOULD, J., KOLB, W. L., 1964, *A Dictionary of the Social Sciences*, 1964, New York: Free Press of Glencoe, Vol. 1, No. 2 (Jun., 1964), pp. 260-261.
- GRADUATE JUNCTION, 2008, *Graduate Junction - A global graduate research community*, Disponível em <<http://www.graduatejunction.com/>>, Acessado em 2 de maio de 2008.
- GRAHAM, F. C., 2004, "Large Dynamic Graphs: What Can Researchers Learn from Them?", In: *SIAM News*, Vol. 37, n. 3, Abril 2004.
- GRANOVETTER, M. S., 1973, "The strength of weak ties", In: *American Journal of Psychology*, 1973, Vol. 78 (6), pp. 1360-1380.
- GROSSMAN, J.W., 2002, "The evolution of the mathematical research collaboration graph". In: *Congressus numeratium*, Vol. 158, pp. 202-212.

- HANNEMAN, R. A., RIDDLE, M., 2005, *Introduction to social network methods*, Disponível em <<http://faculty.ucr.edu/~hanneman/nettext/>>, Acesso em 12 Dez. 2007.
- HAMMER, M., GUTWIRTH, L., PHILLIPS, S. L., 1982, "Parenthood and social networks: A preliminary view", In: *Social Science & Medicine*, Vol. 16, Issue 24, 1982, pp. 2091-2100.
- HARA, N., SOLOMON, P., KIM, S. *et al.*, 2003, "An emerging view of scientific collaboration: Scientists' perspectives on factors that impact collaboration", In: *JASIS&T*, Vol. 54(10), pp. 952-965.
- HARDT, M., NEGRI, A., 2005, *Multidão: Guerra e democracia na era do Império*, Rio de Janeiro / São Paulo: Record, 2005, pp. 248.
- HILL, R.A., DUNBAR, R.I.M., 2002, "Social network size in humans", In: *Human Nature*, Vol. 14, pp. 53-72, 2002.
- IME, 2008, *Algoritmos para Articulações e Pontes em um Grafo*, Disponível em <http://www.de9.ime.eb.br/%7Erpleme/PFC/grafos/grafos_articulation.cpp>, Acessado em 3 de Março de 2008.
- INTERRELATIVITY, 2007, *Interrelativity - Helping People Relate*, Disponível em <<http://interrelativity.com/>>, Acessado em 25 de Julho de 2007.
- JAVA, 2007, *java.com: Java + You*, Disponível em <<http://www.java.com/>>, Acessado em 19 de Dezembro de 2007.
- JEFFRY, P., 2003, "Smoothing the waters: Observations on the process of cross-disciplinary research collaboration", In: *Social Studies of Science*, Vol. 33(4), pp. 539-562.
- JOHNSON, B., LORENZ, E., LUNDEVALL, B.-Å., 2002, "Why All This Fuss About Codified and Tacit Knowledge?", In: *Industrial and Corporate Change*, 2002, Vol. 11 (2), pp. 245-262.
- JUNG, 2007, *JUNG - Java Universal Network/Graph Framework*, Disponível em <<http://jung.sourceforge.net/>>, Acessado em 25 de Outubro de 2007.
- KARINTHY, F., 1929, *Minden másképpen van (Everything Is the Other Way)*, Budapest: Atheneum Press, 1929, pp. 85.

- KATZ, J.S., MARTIN, B.R., 1997, "What is research collaboration?", In: *Research Policy*, Vol. 26, pp. 1-18.
- KAUTZ, H.A., SELMAN, B., SHAH, M., 1997, "Referral Web: Combining Social Networks and Collaborative Filtering", In: *Communications of the ACM*, Vol. 40 (3), pp. 63-65, 1997.
- KEMPE, D., KLEINBERG, J., TARDOS, É., 2003, "Maximizing the Spread of Influence through a Social Network", In: *Proceedings of the ninth ACM SIGKDD international conference on Knowledge discovery and data mining*, Washington, D.C., USA, 2003.
- KERSEY, D., 1984, *Please Understand Me: Character and Temperament Types*, 4^a Edição, Del Mar, Califórnia: Prometheus Nemesis Book Company, 1984.
- KLEIN, J.T., 2004, "Prospects for transdisciplinarity", In: *Futures*, Vol. 36, pp. 515-526.
- KLING, R., MCKIM, G., & KING, A., 2003, "A bit more to it: Scholarly communication forums as socio-technical interaction networks", In: *JASIS&T*, Vol. 54(1), pp. 47-67.
- KLINGER, J., 2006, *The Social Science of Carl von Clausewitz*, Disponível em <<http://www.carlisle.army.mil/usawc/Parameters/06spring/klinger.pdf>>, Acessado em 12 Dez. 2007.
- KNOWLEDGE, 2007, *Knowledge Society*, Disponível em <http://en.wikipedia.org/wiki/Knowledge_society>, Acessado em 10 de Out. 2007.
- KORTUEM, G.; SEGALL, Z., 2003, "Wearable Communities: Augmenting Social Networks with Wearable Computers", In: *PERVASIVEcomputing*, IEEE, pp. 71-78, 2003.
- KRACKHARDT, D., BLYTHE, J., MCGRATH, C., 1994, "KrackPlot 3.0 An Improved Network Drawing Program", In: *Connections*, Vol. 17, pp. 53-55.
- KRAUT, R.E., GALEGHER, J., EGIDO, C., 1988, "Relationships and tasks in scientific research collaboration", In: *Human-Computer Interaction*, Vol. 3(1), pp. 31-55.

- KREJCI, D. S., 2008, *Utilização de Técnicas de Visualização para a Recomendação de Substitutos*, M.Sc., COPPE/Sistemas – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2008.
- KUHN, T.S., 1970, *The Structure of Scientific Revolutions*, Chicago: Chicago Press, 1970.
- LAMBERT, R., 2003, *Lambert Review of Business-University Collaboration: Final Report*, Norwich: HM Treasury, Disponível em <http://www.hm-treasury.gov.uk/media/DDE/65/lambert_review_final_450.pdf>, Acessado em 27 de abril de 2008.
- LATTES, 2008, *Plataforma Lattes*, Disponível em <<http://lattes.cnpq.br/>>, Acessado em 12 de Agosto de 2008.
- LATOUR, B., 1987, *Science in Action*, Cambridge, MA: Harvard University Press, 1987.
- LÉVI-STRAUSS, C.; 1969, *The Elementary Structures of Kinship*, Boston, EUA: Beacon Press, 1969.
- LEXAPRO, 2008, *Search results for Lexapro – DailyStrength*, Disponível em <<http://dailystrength.org/search?q=Lexapro>>, Acessado em 7 de Agosto de 2008.
- LIANG, L., GUO, Y., DAVIS, M., 2002, “Collaborative patterns and age structures in Chinese publications”, In: *Scientometrics*, Vol. 54(3), 473-489.
- LIBEN-NOWELL, D., NOVAK, J., KUMAR, R. *et al.*, 2005, “Geographic routing in social networks”, In: *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, Vol. 102. pp. 11623-11628, 2005.
- LIBEN-NOWELL, D., KLEINBERG, J., 2008, “Tracing information flow on a global scale using Internet chain-letter data”, In: *Proceedings of the National Academy of Sciences*, Vol. 105. pp. 4633-4638, 2008.
- LINKEDIN, 2008, *LinkedIn: Relationships Matter*, Disponível em <<http://www.linkedin.com/>>, Acessado em 12 de Agosto de 2008.
- LUCE, R. D., PERRY, A. D., 1949, “A method of matrix analysis of group structure”, In: *Psychometrika*, 1949, Vol. 14, pp. 95-116.
- MAGICBIKE, 2007, *Magic Bike: Wireless Access Bike*, Disponível em <<http://www.magicbike.net/>>, Acessado em 25 de Julho de 2007.

- MAGLAUGHLIN, K.L., 2003, *An exploration of interdisciplinary scientific collaboration factors*, Dissertação de Ph.D. não publicada, University of North Carolina, Chapel Hill, NC, USA.
- MAGLAUGHLIN, K.L., SONNENWALD, D.H., 2005, “Factors that impact interdisciplinary natural science research collaboration in academia”, In: P. Ingwersen & B. Larsen (Eds.), *Proceedings of ISSI 2005* (pp. 499-508). Stockholm: Karolinska University Press.
- MARTINO, R. N. DE, 2006, *Análise Competitiva em Ambientes de Ensino ou Pesquisa Utilizando o Currículo Lattes*, B.Sc., Instituto de Matemática - Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2006.
- MATHIASSEN, L., 2002, “Collaborative practice research”, In: *Information Technology & People*, Vol. 15(4), pp. 321-345.
- MCCARTHY, J. F., 2007, “Friendsters At Work: Displaying Social Media Streams in the Workplace”, In: *Workshop on Public Practices, Social Software: Examining Social Practices in Networked Publics at The Third International Conference on Communities and Technologies (C&T 2007)*, June 27-30, 2007, East Lansing, Michigan, USA, 2007.
- MCDONALD, D. W., 2003, “Recommending collaboration with social networks: a comparative evaluation”, In: *Proceedings of the SIGCHI conference on Human factors in computing systems*, April 05-10, 2003, Ft. Lauderdale, Florida, USA.
- MENEZES, V. S. A., SILVA, R. T. da, SOUZA, M. F. de, *et al.*, 2008, “Mining and Analyzing Organizational Social Networks Using Minimum Spanning Tree”, In: *CoopIS 2008*, Monterrey, Mexico, 2008.
- MERCKLÉ, P., 2004, *Sociologie des réseaux sociaux*, Paris: La Découverte, 2004.
- MERGEL, I., LANGENBERG, T., 2006, *What makes online network ties sustainable? A research design proposal to analyze online social networks*, Harvard-Kennedy School of Government Working Paper # PNG06-002.
- MERGEL, I., LANGENBERG, T., 2007, “Sustainability of Online Ties”, In: Friemel, T. (Ed.): *Applications of Social Network Analysis*, UVK – Universitätsverlag Konstanz, Konstanz – Germany, pp. 51-71.
- MIKOLAJCZYK, R. T., KRETZSCHMAR, M., 2008, “Collecting social contact data in the context of disease transmission: Prospective and retrospective study designs”, In: *Social Networks*, Vol. 30, Issue 2, May 2008, pp. 127-135.

- MILGRAM, S., 1967, "The Small World Problem", In: *Psychology Today*, May 1967. pp 60 – 67.
- MOBILUCK, 2008, *Free Download - MobiLuck Bluetooth Software*, Disponível em <<http://www.mobiluck.com/>>, Acessado em 7 de Agosto de 2008.
- MONCLAR, R. S., OLIVEIRA, J., SOUZA, J. M. de, 2007, "Use of Space and Time Information for Context Identification", In: *Proceedings of the CSCWD Conference*; Melbourne, Australia, April 26-28, 2007, pp. 141-143.
- MONTARDO, S. P., PASSERINO, L., BENKENSTEIN, A., 2007, "Análise de Redes Sociais em Blogs de Pessoas com Necessidades Especiais (PNE)". In: *RENOTE. Revista Novas Tecnologias na Educação*, Vol. X, pp. 1-11, 2007.
- MOODY, J., 2004, "The structure of a social science collaboration network: Disciplinary cohesion from 1963 to 1999", In: *American Sociological Review*, Vol. 69 (Abril), pp. 213-238.
- MYERS, I. B., 1980, *Gifts Differing: Understanding Personality Type*, Palo Alto, Califórnia: DaviesBlack Publishing, Reprint edition (May 1, 1995).
- MYEXPERIMENT, 2008, *myExperiment*, Disponível em <<http://www.myexperiment.org/>>, Acessado em 30 de Abril de 2008.
- NADEL, S. F., 1957, *The Theory of Social Structure*, London: Cohen & West, 1957.
- NARDI, B.A., WHITTAKER, S., ISAACS, E. *et al.*, 2002, "Integrating Communication and Information Through ContactMap", In: *Communications of the ACM*, Vol. 45 (4), pp. 89-95, 2002.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL, 1993, *National Collaboratories: Applying Information Technology for Scientific Research*, Washington, DC: National Academy Press, 1993.
- NATIONAL SCIENCE BOARD, 2004, *Science and Engineering Indicators*, Arlington, VA: National Science Foundation, Disponível em <<http://www.nsf.gov/sbe/srs/seind04/start.htm>>, Acessado em 3 de maio de 2008.
- NATURE NETWORK, 2008, *Nature Network*, Disponível em <<http://network.nature.com/>>, Acessado em 2 de maio de 2008.

- NETMINER, 2008, *NetMiner – Social Network Analysis Software*, Disponível em <<http://www.netminer.com/>>, Acessado em 30 de Abril de 2008.
- NEWMAN, M.E.J., 2001, “The structure of scientific collaboration networks”, In: *Proceedings of the National Academy of Sciences*, Vol. 98(2), pp. 404-409.
- NEWMAN, M.E.J., 2004, “Coauthorship networks and patterns of scientific collaboration”, In: *Proceedings of the National Academy of Sciences*, Vol. 191(supl. 1), pp. 5200-5205.
- NICKLAS, D., MITSCHANG, B., 2001, “The Nexus Augmented World Model: An Extensible Approach for Mobile, Spatially-Aware Applications”, In: Wang, Yingxu (ed.); Patel, Shushma (ed.); Johnston, Ronald (ed.): *Proceedings of the 7th International Conference on Object-Oriented Information Systems : OOIS '01*; Calgary, Canada, August 27-29, 2001.
- NONAKA, I., TAKEUCHI, H., 1995, *The Knowledge-Creating Company: How Japanese Companies Create the Dynamics of Innovation*, New York – NY: Oxford University Press, 1995.
- NSF, 2008, *US NSF - OIA - Programs – STC*, Disponível em <<http://www.nsf.gov/od/oia/programs/stc/>>, Acessado em 3 de maio de 2008.
- OGATA, H., YANO, Y., FURUGORI, N. *et al.*, 2001, “Computer Supported Social Networking for Augmenting Cooperation”, In: *Computer Supported Cooperative Work: The Journal of Collaborative Computing*, Vol. 10, pp. 189-209, 2001.
- OLIVEIRA, J., RODRIGUES, S., MIRANDA, R. *et al.*, 2005, “GCC: An Environment for Knowledge Management in Scientific Research and Higher Education Centers”, In: *I - Know '05*, 2005, Graz. Proceedings of I - Know '05, 2005.
- OLIVEIRA, J., SOUZA, J. M., MIRANDA, R. *et al.*, 2006, “GCC: A Knowledge Management Environment for Research Centers and Universities”. In: *8th Asia-Pacific Web Conference, 2006*, harbin. Frontiers of WWW Research and Development - APWeb 2006, 2006, Vol. 3841. pp. 652-667.
- OLIVEIRA, J., 2007, *METHEXIS: Uma abordagem de Apoio à Gestão do Conhecimento para Ambientes*, D.Sc., Universidade Federal do Rio de Janeiro, Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, Rio de Janeiro, Brasil, 2007.
- OPENLINK, 2008, *OpenLink Virtuoso: Open-Source Edition: Main.Ods*, Disponível em <<http://virtuoso.openlinksw.com/wiki/main/Main/Ods>>, Acessado em 26 de Abril de 2008.

- ORGNET, 2008, *orgnet.com – InFlow Social Network Analysis Software for Business, Communities and Government*, Disponível em <<http://www.orgnet.com>>, Acessado em 2 de maio de 2008.
- ORKUT, 2008, *Orkut*, Disponível em <<http://www.orkut.com.br>>, Acessado em 12 de Agosto de 2008.
- OWEN-SMITH, J., RICCABONI, M., PAMMOLLI, F. *et al.*, 2002, “A comparison of U.S. and European university-industry relations in the life sciences”, In: *Management Science*, Vol. 48(1), pp. 24-42.
- PALMER, C.L., 2001, *Work at the Boundaries of Science: Information and the Interdisciplinary Research Process*, Dordrecht: Kluwer, 2001.
- PARENT, A., BERTRAND, F., CÔTÉ, G. *et al.*, 2003, *Scientometric study on collaboration between India and Canada, 1990-2001*, Departments of Foreign Affairs Canada, International Trade Canada and Industry Canada, Disponível em <http://www.science-metrix.com/pdf/SM_2003_009_DFAIT_Indo-Canadian_S&T_Collaboration.pdf>, Acessado em 28 de abril de 2008.
- PASTOR-SATORRAS, R., VESPIGNANI, A., 2001. Epidemic spreading in scale-free networks, In: *Physical Review Letters*, Vol. 86, Number 14, April 2nd 2001, pp. 3200-3203.
- PAX MEDITERRANEA S.L., 2003, “The future collaboration between university and civic associations in Sevilla”, In: *INTERACTS WP5 National Report*, Disponível em <http://members.chello.at/wilawien/interacts/interacts_easw_spain.pdf>, Acessado em 16 de março de 2008.
- PEERTOPATENT, 2008a, *Peer to Patent, Community Patent Review*, Disponível em <<http://peertopatent.org/patent/20080059576/overview>>, Acessado em 10 de junho de 2008.
- PEERTOPATENT, 2008b, *Peer to Patent, Community Patent Review*, Disponível em <<http://peertopatent.org/>>, Acessado em 10 de junho de 2008.
- PHPIZABI, 2008, *PHPizabi – Create Worlds*, Disponível em <<http://www.phpizabi.net/>>, Acessado em 26 de Abril de 2008.
- PLAN, 2008, *PLAN: MRL-track*, Disponível em <<http://www.viktoria.se/~lalya/track/>>, Acessado em 7 de Agosto de 2008.

- PREFUSE, 2007, *prefuse | interactive information visualization toolkit*, Disponível em <<http://prefuse.org/>>, Acessado em 12 de Novembro de 2007.
- PSYCHCENTRAL, 2008, *Forums at Psych Central*, Disponível em <<http://forums.psychcentral.com/>>, Acessado em 7 de Agosto de 2008.
- PUSH!MUSIC, 2008, *index*, Disponível em <<http://www.viktoria.se/fal/projects/music/>>, Acessado em 7 de Agosto de 2008.
- RAPOPORT, A., 1970, What is information?, In: *Saracevic, T. Introduction to Information Science*, New York: Bowker, 1970. pp. 5-12.
- RARECANCER, 2008, *Rare Cancer Alliance Support :: Index*, Disponível em <<http://survivor-support.rare-cancer.org/forum/>>, Acessado em 7 de Agosto de 2008.
- RECUERO, R., 2005, “O Capital Social em Redes Sociais na Internet”, In: *FAMECOS*, Porto Alegre, Vol. 28, n. dez 2005, pp. 1-15, 2005.
- RESEARCHGATE, 2008, *ResearchGATE - scientific network*, Disponível em <<https://www.researchgate.net/>>, Acessado em 15 de junho de 2008.
- RICHARDSON, M., DOMINGOS, P., 2002, “Mining knowledge-sharing sites for viral marketing”, In: *Proceedings of the eighth ACM SIGKDD international conference on Knowledge discovery and data mining*, July 23-26, 2002, Edmonton, Alberta, Canada.
- ROGERS, E. M., 1995, *Diffusion of innovations*, New York: Free Press, 1995, 4^a ed., pp. 210-212.
- RYZE, 2008, *Ryze business networking*, Disponível em <<http://www.ryze.com/>>, Acessado em 23 de Abril de 2008.
- SALTER, L., HEARN, A., 1996, *Outside the lines*, Montréal, Canada: McGill-Queen's University, 1996.
- SCG, 2008, *Social Computing Group Home*, Disponível em <<http://research.microsoft.com/scg/>>, Acessado em 1 de Maio de 2008.
- SCIENCE OF COLLABORATORIES, 2003, *Workshop on the social underpinnings of collaboration: Final summary*, Disponível em <<http://www.scienceofcollaboratories.org/Workshops/WorkshopJune42001/index.php?FinalSummary>>, Acessado em 3 de maio de 2008.

- SCIENCESHOPS, 2008, *Living knowledge - The international Science Shop Network*, Disponível em <<http://www.scienceshops.org/>>, Acessado em 3 de maio de 2008.
- SCOTT, J., 2000, *Social Network Analysis: a handbook*, 2ª Edição, London: Sage, 2000.
- SECRET, L.A., LASSITER, B.S., ARMISTEAD, L.P. *et al.*, 2004, “The Parents Matter! Program: Building a successful investigatorcommunity partnership”, In: *Journal of Child and Family Studies*, Vol. 13(1), pp. 35-45.
- SENGIR, G. H., TROTTER, R. T., BRIODY, E. K. *et al.*, 2004, “General Motors R&D 9747 Modeling Relationship Dynamics in GM's Research-Institution Partnerships”, In: *GM Research & Development Center Publication*, Março 15, 2004.
- SEPTEMBER11, 2008, Disponível em <<http://www.september11news.com/>>, Acessado em 2 de Março de 2008.
- SKYRAILS, 2008, *Skyrails Blog*, Disponível em <<http://cgi.cse.unsw.edu.au/%7Ewyos/skyrails/index.php>>, Acessado em 27 de Abril de 2008.
- SNIJDERS, T.A.B., 2001, “The statistical evaluation of social network dynamics”, In: *M.E. Sobel & M.P.Becker (Eds.) Sociological Methodology*, London: Basil Blackwell, pp. 361-395.
- SOLARI, L., 1949, *Marconi – La radio in pace ed in guerra*, Verona: A. Mondatori, 1949.
- SOMA, 2007, *Urban Tapestries, Proboscis | SoMa | projects | urban tapestries*, Disponível em <<http://urbantapestries.net/>>, Acessado em 25 de Julho de 2007.
- SONIA, 2008, *SoNIA – Social Network Image Animator*, Disponível em <<http://www.stanford.edu/group/sonia/>>, Acessado em 30 de Abril de 2008.
- SONNENWALD, D.H., 2003a, “Expectations for a scientific collaboratory: A case study”, In: *Proceedings of the ACM GROUP 2003 Conference*, NY: ACM Press, pp. 68-74.
- SONNENWALD, D.H., 2007, “Scientific Collaboration”, In: *Annual Review of Information Science and Technology*, Medford, NJ: Information Today, ed. B. Cronin, Vol. 41, pp. 643-681.

- SPINOZA, B. de, 1663, *Renati Des Cartes principiorum philosophiae pars I&II met Cogitata Metaphysica*, Amsterdam: J. Riewerts, 1663.
- SPINOZA, B. de, 1670, *Tractatus Theologico-Politicus*, Amsterdam: Henricus Koenraad, 1693.
- SPINOZA, B. de, 1883, *Ethics including the Improvement of the Understanding*, tr. R. H. M. Elwes, London: Prometheus, 1989.
- SPINOZA, B. de, 1925, *Spinoza Opera*, Heidelberg, 1925.
- SQLSERVER, 2007, *Microsoft SQL Server 2005 Home*, Disponível em <<http://www.microsoft.com/brasil/SQL/>>, Acessado em 19 de Dezembro de 2007.
- STEINER, I.D., 1972, *Group Processes and Productivity*, NY: Academic Press, 1972.
- STOKOLS, D., HARVEY, R., GRESS, J. *et al.*, 2005, “In vivo studies of transdisciplinary scientific collaboration”, In: *American Journal of Preventative Medicine*, Vol. 28, pp. 202-213.
- SVENSON, P., SVENSSON, P., TULLBERG, H., 2006, “Social Network Analysis And Information Fusion For Anti-Terrorism”, In: *Proceedings of the Conference on Civil and Military Readiness 2006 (CIMI 2006)*, Enköping, Sweden, 16-18 May 2006, Paper S3.1. Försvarets Materielverk, Stockholm, 2006.
- TRAVASSOS, G.H., GUROV, D., AMARAL, E.A.G., 2002, *Introdução à Engenharia de Software Experimental*, Programa de Engenharia de Sistemas e Computação, Relatório Técnico RT-ES-590-02.
- TCCANCER, 2008, *TC-Cancer.com - Testicular Cancer Information & Support Forum - Powered by vBulletin*, Disponível em <<http://www.tc-cancer.com/forum/index.php>>, Acessado em 7 de Agosto de 2008.
- TECHKWONDO, 2007, *TechKwonDo_WiFi.Bedouin*, Disponível em <<http://www.techkwondo.com/projects/bedouin/index.html>>, Acessado em 25 de Julho de 2007.
- TRAWEEK, S., 1988, *Beamtimes and Lifetimes: The World of High Energy Physicists*, Cambridge, MA: Harvard University Press, 1988.
- TXTMOB, 2007, *TxtMob*, Disponível em <<http://www.txtmob.com/>>, Acessado em 25 de Julho de 2007.

- UCINET, 2008, *UCINET 6 Social Network Analysis Software Download Page*, Disponível em <<http://www.analytictech.com/downloaduc6.htm>>, Acessado em 27 de Abril de 2008.
- VOIS, 2008, *Vois.com – Business Social Networking, Make Friends Online, Personal Blogging, Online Groups, Free Music Videos, Most Popular Videos*, Disponível em <<http://www.vois.com/>>, Acessado em 23 de Abril de 2008.
- WAGNER, C., LEYESDORFF, L., 2005, “Mapping the network of global science: Comparing international co-authorships from 1990 to 2000”, In: *International Journal of Technology and Globalization*, Vol. 1(2), pp. 185-208.
- WARREN, D. I., 1981, *Helping Networks: How People Cope with Problems in the Urban Community*, Notre Dame: University of Notre Dame Press, 1981.
- WASSERMAN, S., FAUST, K., 1994, *Social Network Analysis: Methods and Applications*, Cambridge: Cambridge University Press, 1994.
- WATTS, D. J., 2003, *Six Degrees: The Science of a Connected Age*, 1ª Edição, New York: W. W. Norton & Company, Fev. 2003.
- WHITE, H. D., WELLMAN, B., NAZER, N., 2004, “Does Citation Reflect Social Structure? Longitudinal Evidence from the ‘Globenet’ Interdisciplinary Research Group”, In: *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, Vol. 55, pp. 111-126.
- WITHIN3, 2008, *Online social network for physicians & researchers: Within3.com*, Disponível em <<https://www.within3.com/>>, Acessado em 30 de Abril de 2008.
- WHITLEY, R., 2000, *The Intellectual and Social Organization of the Sciences*, Oxford: Oxford University Press, 2000.
- WILSON, D., 1999, “Fisheries science collaboration: the critical role of the community”, In: *Institute for Fisheries Management and Coastal Community Development*, Research Publication 45, Disponível em <<http://www.ifm.dk/reports/45.pdf>>, Acessado em 27 de abril de 2008.
- WOLFGANG, C. H., 2001, *Solving Discipline And Classroom Management Problems: Methods and Models for Today’s Teachers*, USA, John Wiley and Sons, 2001, pp. 116.

- WULF, W.A., 1993, "The collaboratory opportunity", In: *Science*, Vol. 261, pp. 854-855.
- XING, 2008, *Xing*, Disponível em <<http://www.xing.com/>>, Acessado em 23 de Abril de 2008.
- XML, 2007, *Extensible Markup Language (XML)*, Disponível em <<http://www.w3.org/XML/>>, Acessado em 19 de Dezembro de 2007.
- YANG, C.C.; NG, T.D., 2007, "Terrorism and Crime Related Weblog Social Network: Link, Content Analysis and Information Visualization", In: *Intelligence and Security Informatics, 2007 IEEE*, vol., no., pp.55-58, 23-24 Maio 2007.
- YOUTUBE, 2008, *YouTube – Broadcast Yourself*, Disponível em <<http://www.youtube.com>>, Acessado em 23 de Abril de 2008.
- ZIMAN, J., 2000, *Real Science: What it is, and What it Means*, Cambridge, UK: Cambridge University Press, 2000.

Anexo A

QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO DOS USUÁRIOS-PARTICULARES

Este questionário visa buscar a avaliação do trabalho desenvolvido durante o meu mestrado. Porém o enfoque das perguntas aqui contidas é direcionado às pessoas com pleno domínio do funcionamento do Programa de Engenharia de Sistemas e Computação.

Nosso trabalho tem como objetivo levantar as redes sociais existentes em uma instituição, procurar pelos usuários que são particulares (i.e. núcleo centralizador, nó isolado, nós muito distantes, etc.) e sugerir novos relacionamentos para que a rede social torne-se o mais balanceada possível, garantindo assim um constante e ininterrupto fluxo de conhecimento.

*Agradeço antecipadamente pela sua participação,
Rafael Studart Monclar*

Nome: _____

1. Justificativa:

Núcleo Centralizador Nó Isolado Nó Periférico Ponte Muito distante

Considerando de 1 a 5 (1 – Discordo Plenamente / 5 – Concordo Plenamente):

2. Nos últimos 12 meses você chegou a se relacionar com alguma das pessoas sugeridas pelo sistema?

Sim Não

Quem e como?

3. Se sua resposta no item 2 foi NÃO, neste último ano, você se relacionou com novas pessoas (ou seja, novos membros na sua rede social)?

Sim Não

Quem e como?

4. Você achou que tais relacionamentos foram úteis a você?
 1 2 3 4 5
5. Com relação às pessoas que você ainda não se relacionou, você considera que as sugestões são válidas?
 1 2 3 4 5
6. Ainda em consideração as sugestões, os relacionamentos recomendados são VIÁVEIS (ou seja, além de válidos é totalmente possível você se relacionar com a pessoa proposta)?
 1 2 3 4 5
7. Você confiaria na sugestão do sistema e tentaria se relacionar com elas em busca de maior produtividade e outros benefícios que viriam dessa socialização?
 1 2 3 4 5
8. Em sua opinião, quais seriam as principais aplicações desse sistema?
- Permitir Novas Parcerias. 1 2 3 4 5
 - Manter-se Mais Atualizado. 1 2 3 4 5
 - Aumentar a Quantidade da Produção Acadêmica 1 2 3 4 5
 - Melhorar a Qualidade da Produção Acadêmica 1 2 3 4 5
 - Aumentar a Quantidade de Projetos Interdisciplinares. 1 2 3 4 5
 - Melhorar a Qualidade de Projetos Interdisciplinares já existentes. 1 2 3 4 5
 - Permitir mais Intercâmbios Nacionais. 1 2 3 4 5
 - Permitir mais Intercâmbios Internacionais. 1 2 3 4 5
 - Outro / Qual? _____
9. Até o momento o sistema sugere relacionamentos com base em:
- Competências afins
 - Interesses afins
 - Interesses x Competências
 - Perfis MBTI (afins, compatíveis e opostos)

Além disso, ele permite manter os arquivos de sugestão armazenados para futura referência.

10. Porém, em sua opinião, quais funcionalidades adicionais você acha que seriam úteis a você como pesquisador?

Mais uma vez, o meu muito obrigado pela sua colaboração!

Anexo B

QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO DAS PESSOAS-CHAVE DO PESCC

Este questionário visa buscar a avaliação do trabalho desenvolvido durante o meu mestrado. Porém o enfoque das perguntas aqui contidas é direcionado às pessoas com pleno domínio do funcionamento do Programa de Engenharia de Sistemas e Computação.

Nosso trabalho tem como objetivo levantar as redes sociais existentes em uma instituição, procurar pelos usuários que são particulares (i.e. núcleo centralizador, nó isolado, nós muito distantes, etc.) e sugerir novos relacionamentos para que a rede social torne-se o mais balanceada possível, garantindo assim um constante e ininterrupto fluxo de conhecimento.

Agradeço antecipadamente pela sua participação,

Rafael Studart Monclar

Nome:

1. Quais são as suas principais áreas de pesquisa?

- 1) _____ 4) _____
2) _____ 5) _____
3) _____

Considerando de 1 a 5 (1 – Discordo Plenamente / 5 – Concordo Plenamente):

2. Você acha que a ferramenta proposta seria útil ao PESCC?

1 2 3 4 5

3. Você acha que a ferramenta proposta seria útil em outro contexto?

1 2 3 4 5

Quais? _____

4. Que aspectos do PESC você considera que ela poderia melhorar?

- Melhoria Aumento da interação interna
- Melhoria Aumento da produção acadêmica
- Mais projetos interdisciplinares
- Intercâmbios Nacionais
- Intercâmbios Internacionais
- Outro / Qual? _____

5. Até o momento o sistema sugere relacionamentos com base em:

- Competências afins
- Interesses afins
- Interesses x Competências
- Perfis MBTI (afins, compatíveis e opostos)

Este critérios são suficientes? Sim Não

Sugere outros critérios? Quais?

6. Além disso, ele permite manter os arquivos de sugestão armazenados para futura referência.

Porém, em sua opinião, quais outras funcionalidades você acha que seriam úteis ao PESC como instituição?

Mais uma vez, o meu muito obrigado pela sua colaboração!