



## **UM ESTUDO SOBRE A DIFUSÃO E O COMPARTILHAMENTO DO CONHECIMENTO NA CULTURA ACADÊMICA**

***Maria Teresinha Tamanini Andrade***

*CEFET BA, Redpect UFBA, Brasil, tamanini@cefetba.br*

***Núbia Moura Ribeiro***

*CEFET BA, Brasil, nubia@cefetba.br*

***Hernane Borges Barros Pereira***

*Senai Cimatec, Universidade Estadual de Feira de Santana, Brasil, hernanebbpereira@gmail.com*

### **RESUMO**

A difusão, o compartilhamento e o acesso ao conhecimento fornecem os elementos para uma compreensão sobre a ciência universitária dinamizada pela relação recíproca e dialética entre a produção do saber e sua socialização comunicativa. A sociedade é desafiada a compreender como se relacionam esses processos com a complexidade de fatores que envolvem seu compartilhamento entre grupos de pesquisa e pesquisadores no interior das instituições de ensino. Neste contexto, o objetivo desta pesquisa é fazer um estudo da interação dos fatores de ordem cultural que atuam na dimensão grupal e individual das dinâmicas comunicativas dos pesquisadores e grupos de pesquisa de uma comunidade científica, enquanto parâmetro para compreender como se engendram os processos de difusão e compartilhamento do conhecimento no contexto acadêmico. O processo de objetivação, reflexão e produção do conhecimento está imbricado na produção de evidências que podem ser construídas por métodos de abordagem quantitativa ou qualitativa. A junção de várias abordagens, nos ajudam a conectar interpretações explicativas, analíticas e compreensivas em direção ao nosso problema de pesquisa. Como resultados iniciais, através da Análise de Redes Sociais, observaram-se a cooperação/colaboração entre pesquisadores de uma comunidade científica. Estes resultados permitiram constatar uma forte interlocução e agilidade para acesso e contato entre os pesquisadores, significando uma maior eficiência nos processos de difusão e compartilhamento do conhecimento.

### **ABSTRACT**

Diffusion, the sharing and access to knowledge, supply the elements for an understanding of university science dynamized by the reciprocal relationship and dialectics between the production of knowledge and its communicative socialization. Society is challenged to understand how to relate these processes with the complexity of factors that involve its sharing between research groups and researchers within the teaching institutions. In this context, the objective of this research is to do a study of the interaction of the factors of cultural order that act in the group and individual dimension of communicative dynamics



of the researchers and research groups of a scientific community, being parametric to the understanding of the diffusion processes and the sharing of knowledge are engendered in the academic context. The objectification process, reflection and production of knowledge are imbricated in the production of evidences that can be constructed by methods of quantitative or qualitative approaches. The junction of several approaches, help us to connect explanatory interpretations, analytical and comprehensive interpretations towards our research problem. As initial results, through the Analysis of Social Networks, the cooperation/collaboration among researchers of a scientific community was observed. These results allowed a strong interlocution and agility to be verified, which meant a greater efficiency in the diffusion process and sharing of knowledge.

## **PALAVRAS CHAVES**

Difusão e Compartilhamento do Conhecimento; Cultura Acadêmica; Comunidades Científicas; Análise de Redes Sociais; Pesquisadores.



## INTRODUÇÃO

O tema difusão, compartilhamento e gestão do conhecimento se insere nesta pesquisa no conjunto de uma compreensão sobre a ciência universitária dinamizada pela relação recíproca e dialética entre a produção do saber e sua socialização comunicativa. A produção científica contemporânea reporta às bases da constituição e sobrevivência de qualquer grupo social em qualquer tempo e lugar, e se relaciona com os processos de criação, organização, gestão, difusão e controle do conhecimento que desafiam nossa compreensão de como se relacionam esses processos com a complexidade cultural de fatores que envolvem seu compartilhamento entre grupos de pesquisa e pesquisadores no interior das universidades, que hoje enfrentam uma série de determinações e rupturas sociais, culturais, políticas, econômicas ligadas a variadas perspectivas epistemológicas acerca dos meios de comunicação.

Segundo Garvey (1979) a comunicação como essência da ciência inclui atividades associadas à produção, disseminação e uso da informação, desde a fase de identificação do problema de pesquisa entendido como o processo de criar ou classificar novos conhecimentos através de várias fontes de informação; até que as informações sobre os resultados das pesquisas sejam aceitas como constituintes transformadores do conhecimento científico por meio de sua socialização.

Do mesmo modo, Bachelard (1996) diz que a produção do conhecimento científico está atrelada a um problema psíquico-social: a construção de sua objetivação: “a ciência moderna trabalha com materiais experimentais e quadros lógicos socializados há muito”. O conhecimento não nasce naturalmente da imanência do objeto ou do pesquisador, e sim de uma construção no âmbito da alteridade, o olhar do outro, levando em consideração as concepções e jogos de poder, que segundo Bourdieu (1989), envolve a questão da legitimidade do conhecimento por meio de sua institucionalização, apreciação, linguagem, valores e interesses, em luta, que entendemos imbricados com a Difusão e Compartilhamento do Conhecimento (DCC), nas comunidades científicas e não científicas (Frões Burnhan, 2002).

Entretanto, essa dinâmica epistemológica do conhecimento apresenta notáveis contradições. Segundo Leite e Costa (2006) e Machado (2005), a imprescindível DCC enquanto solo de toda construção científica faz saltar aos olhos uma série de obstáculos comunicacionais no contexto da difusão, derivados da própria estrutura compartilhada da ciência. Há raras iniciativas direcionadas à gestão da DCC científico resultante de atividades de ensino e pesquisa, para comunidades não científicas, gerando um radical contra-senso.

Diante de tal problemática indagamos sobre quais seriam os possíveis motivos que levam contraditoriamente nossa sociedade do “conhecimento e da informação”, onde as Tecnologias da Informação e Conhecimento (TICs) atuam quase que em estado ubíquo, enfrentar tamanha viscosidade na DCC das ciências? Mais ainda, pensando em uma



sociedade onde as produções científicas e o desfrute das TICs se concentram, em grande parte, nas universidades corporificadas pela imagem dos centros de excelência na produção e difusão do saber, como estas, através de seus professores, estudantes e pesquisadores, podem sofrer contraditoriamente com impedimentos na difusão e compartilhamento de seus saberes?

Para Machado (2005), a maior parte dos obstáculos na DCC decorre em função de práticas culturais arraigadas, insuficiência de informação e também aquela que parece ser a mais tacanha das razões: a luta pelo poder, onde se formam sistemas de pensamentos estratificados de maneira meritocrática. A razão de publicar visa autoridade e prestígio. Todavia, as TICs abalam o conhecimento dos controles pessoais e grupais sem planejamento ético institucional, provocando o cultivo e a resistência de inúmeras engenhosidades estáticas e conservadoras que constituem uma certa cultura acadêmica tradicional, como preferem Schugurensky e Naidorf (2004).

Assim, dialogando com esses autores, pensamos que a cultura acadêmica é constituída por inúmeras culturas tecidas pela dialética entre discursos, representações, motivações, normas éticas, concepções, visões e práticas institucionais e não institucionais acadêmicas ou não, que resistem ao próprio fundamento comunicacional da ciência moderna, hoje intensamente movimentada pelas TICs.

Deste modo, partindo da hipótese fundamental que aponta tal problemática como de cunho cultural, evidenciam-se tensões dialéticas entre os agentes que atuam para manter e conservar os poderes acumulados por práticas meritocráticas entre indivíduos e pequenos grupos e o inconformismo dos que se encontram imbuídos de espírito cultural democrático. A faceta meritocrática da universidade tem agenciado e aculturado ou simbolizado inconscientemente e/ou conscientemente ao seu modo as TICs enquanto ferramentas de difusão e compartilhamento para o controle da ciência universitária. Mas por que e como isso ocorre? Existem grupos organizados? Trata-se de um amálgama de ações individuais inconscientes e/ou conscientes? Está relacionada com o desempenho de saberes tácitos ou explícitos? Enfim, o que e como essa problemática é constituída?

Desafiados por essas questões fomos ao encontro de Macedo (2004) e Geertz (1997) para sugerirmos um recorte etnográfico do pensamento moderno, como um meio para compreender as complexas dimensões culturais que agem na comunicação das produções científicas universitárias. Na visão desses autores, a etnografia tem suas origens nas perguntas que realizamos sobre como os outros – distantes ou próximos – organizam seus mundos significativos na constituição cultural. De tal modo, estritamente para esta pesquisa propomos investigar os sistemas culturais e de pensamento na produção científica de uma comunidade científica universitária na prática da DCC por meio das TICs.

Sabemos que o processo de objetivação, reflexão e produção do conhecimento está imbricado na produção de evidências que podem ser construídas por métodos de



abordagem quantitativa ou qualitativa. A junção de várias fontes de abordagens, com suas técnicas correspondentes, nos ajudam a conectar interpretações explicativas, analíticas e compreensivas em direção ao nosso problema de pesquisa. Assim, do ponto de vista multidisciplinar acreditamos que técnicas quantitativas integradas às qualitativas, permitem extrapolar as potencialidades que cada uma oferece e considerar as suas diferenças específicas como adequadas à maior qualidade dos produtos científicos (Briceño-León, 2003). Essa junção apura a capacidade de dar respostas aos objetivos da investigação e contribui para a coleta e análise dos elementos necessários à construção e apresentação dos problemas desenvolvidos pela pesquisa.

Dentro deste contexto, propomos utilizar a Teoria das Redes Complexas e a Análise de Redes Sociais (ARS), como métodos quantitativos para identificar e caracterizar as redes de colaboração/cooperação de uma comunidade científica universitária, contribuindo com a análise dos dados procedentes do método qualitativo, ou seja, da etnografia. Acreditamos que estes métodos e suas técnicas nos ajudarão a compreender as relações, a estabelecer metas, a estabelecer percepções sobre o objeto de estudo. Sabemos que não servem a um quadro comparativo entre si, pois, são de ordens diferentes. Mas, são caminhos que nos levam a produzir um conhecimento sobre algo que estabelecemos como meta.

Para tanto, indicamos o estudo da dinâmica de DCC, envolvendo sua produção, entre pesquisadores e grupos de pesquisa da Rede Interativa de Pesquisa e Pós-Graduação em Conhecimento e Sociedade (RICS), que é formada por várias instituições de ensino e pesquisa com a finalidade de realizar estudos interdisciplinares sobre a relação conhecimento/sociedade na contemporaneidade relacionados com os processos de DCC. Ponderamos ser a RICS um solo seguro e fértil para nosso estudo, pois que se trata de uma organização multi-institucional com suas finalidades bem definidas, porém, com suas contradições ainda por serem investigadas.

Este artigo é organizado da seguinte forma: em seguida a esta introdução são descritos a justificativa e os objetivos. Na seqüência é apresentada a Teoria de Redes Complexas e ARS, a metodologia e finalmente os resultados preliminares obtidos e a conclusão do artigo.

## JUSTIFICATIVA E OBJETIVOS

As universidades são grandes produtoras de conhecimento científico, tecnológico, cultural, artístico e histórico. Segundo Rezende (2008), o Brasil ocupa a o 15º lugar nas publicações científicas no mundo. Pesquisadores de instituições nacionais foram responsáveis por 1,8% dos artigos publicados em 2005 em periódicos indexados de todas as áreas do conhecimento.

Para aqueles que produzem ou contribuem para a produção desse conhecimento, é fundamental que ele seja difundido e compartilhado para alcançar impacto e



reconhecimento socializados. Para Machado (2005), a universidade tem compromisso com a divulgação do que tem sido produzido na instituição, seja para demonstrar a competência de seus quadros ou até para justificar o emprego de recursos públicos em pesquisas. Mas, principalmente, porque o pesquisador precisa ter acesso ao conhecimento científico produzido na sua e em outras áreas, cujos produtos (resultados) e processos (metodologias) são insumos básicos no processo de trabalho científico e intelectual. Assim, o compartilhamento do conhecimento tem sido base da inovação e da produção de novos conhecimentos. Mais que uma alternativa, é uma necessidade, sendo estrutural na ciência. Para Meadows (1999) a intenção comunicativa se torna vital para a ciência na medida em que a esta não cabe reivindicar com legitimidade este nome enquanto não houver sido analisada e aceita pelos pares.

Neste contexto, a relevância inicial de nossa proposta se revela na consideração de que a DCC têm sido base da inovação e da produção de novos conhecimentos. Conseqüentemente, lançar esforços para estudar esse fenômeno, pode contribuir na compreensão de uma fundamental questão no desenvolvimento da ciência, que são seus meios materiais de produção enquanto influentes ferramentas – objetos – que podem alterar e romper paradigmas sobre os quais se sustentam teorias fixadas na dinâmica da DCC no interior do complexo cultural acadêmico.

Mais estritamente escolhemos a RICS, pois, entendemos que compõe um campo fértil para nossa pesquisa devido, primeiramente, à sua constituição formada por grupos de pesquisa de diversas instituições de ensino e pesquisa e pesquisadores com formações distintas que trabalham colaborativamente, de forma multidisciplinar, o que aumenta a exigência concernente a dinâmicas e efetivas práticas de DCC. E também por ser um grupo cujo objetivo é justamente estudar a DCC na sociedade contemporânea. Assim, nosso estudo tem sua relevância destacada acerca das intenções fundamentais da RICS, na medida em que poderá revelar e compreender possíveis contradições da Rede, o que cria uma via para a revisão e (re)leitura de sua própria prática.

Assim, é possível lançar novas compreensões sobre a estruturação da gestão do conhecimento a partir das culturas dos pesquisadores, suas áreas de formação e atuação, transferidas para DCC produzido, já que tais agentes apresentam desenvolvimento no domínio das ferramentas tecnológicas de gestão dos sistemas, mecanismos e técnicas de DCC que se estendem tanto na relação universidade/comunidades quanto entre os próprios pesquisadores.

Levamos ainda em consideração que devido ao fato de as produções científicas brasileiras estarem concentradas nas universidades, mais estritamente nas mãos de seus produtores, professores/pesquisadores, cuja função social, além de pesquisar, é difundir os conhecimentos produzidos, é de grande valor indagar sobre os princípios dos obstáculos que a DCC enfrentam no uso das TICs no interior do complexo cultural acadêmico formado por sua comunidade de pesquisadores, que no uso de suas



atribuições, agem segundo discursos, valores, interesses, normas individuais ou dos grupos aos quais pertencem.

Neste sentido o objetivo da pesquisa é a partir do estudo da interação dos fatores de ordem cultural (discursos, representações, motivações, normas éticas, concepções, visões e práticas institucionais e não institucionais acadêmicas ou não) que atuam nas dimensões grupal e individual das dinâmicas comunicativas dos pesquisadores em seus grupos de pesquisa na RICS, diagnosticar o *modus faciendi* dos pesquisadores da rede, enquanto parâmetro para compreender como se engendram os processos de DCC no contexto acadêmico.

Como objetivos específicos pretende-se analisar as redes de relacionamento, isto é, colaboração e cooperação, entre os pesquisadores e grupos de pesquisa da RICS articulando os achados provenientes do estudo etnográfico com as propriedades matemáticas identificadas através da Teoria das Redes Complexas e a ARS; analisar como são sentidas e administradas tensões entre os grupos de pesquisa e os pesquisadores da RICS que assumem diferentes concepções de conhecimento e que buscam a construção de novos campos que carecem muitas vezes de linguagem própria; identificar se há elementos de ruptura na cultura comunicacional dos pesquisadores que lhes permite ressignificar com antigos padrões conservadores face ao compartilhamento do conhecimento em direção ao coletivo; analisar como os discursos, as motivações, as normas éticas dos pesquisadores interagem com as concepções e práticas institucionais e acadêmicas de compartilhamento do conhecimento; e, verificar no âmbito das políticas de ciência e tecnologia se elementos técnicos, culturais e da política científica indicam perspectivas de difusão e compartilhamento do conhecimento.

## **TEORIA DE REDES COMPLEXAS E ANÁLISE DE REDES SOCIAIS**

As diferentes formas de DCC entre pesquisadores envolvem a troca de conhecimento tácito pelo processo de socialização. A Teoria de Redes Complexas e a ARS podem ser usadas para identificar a comunidade científica ou para ajudar a formar as redes de colaboração e cooperação científica existentes.

O estudo de redes tem suas origens na teoria dos grafos, um ramo da matemática. Assim, uma rede é um grafo constituído de um conjunto de elementos chamados vértices ou nós, que são ligados por outro conjunto de elementos chamados de arestas que fazem conexões com os vértices. Exemplos de redes são a *Internet*, a *World Wide Web*, redes de relações entre empresas, redes sociais com diversos tipos de conexão entre os indivíduos, redes neurais, redes de citações entre artigos, dentre outras (Newman, 2003).

Para caracterizar topologicamente as redes complexas utilizam-se os modelos de estudo de Barabási e Albert (1999), onde define-se o conceito de *Scale-Free Network* (SFN),



na qual, o grau de conectividade  $k$  dos nós ou vértices da rede seguem uma distribuição em Lei de Potência; o trabalho de Watts e Strogatz (1998), onde os parâmetros estudados foram o menor caminho médio e o coeficiente de aglomeração (*clustering*), que revelam um comportamento próximo daquele esperado para *Small World Network* (SWN), acoplamento encontrado em muitas redes complexas e inicialmente observado na rede de relacionamentos entre pessoas; e o modelo proposto por Erdős e Rényi (1960) que consiste de nós interconectados entre si com probabilidade  $p$ . Através desse tipo de consideração uma rede aleatória segue uma Distribuição de *Poisson*, fazendo com que seja raro encontrar nós com concentração de conexões muito grande ou muito pequena, daí o conceito de *Random Network* (RN) ou redes aleatórias.

Uma rede social pode ser descrita como um conjunto de pessoas ou agrupamentos de pessoas com algum padrão de contato ou interação (Barabási, 2003). Padrão de amizade entre indivíduos, relações de negócios entre companhias são exemplos de redes sociais. Um importante conceito na análise de redes sociais é a centralidade, que está relacionada ao poder de um ator numa rede. São conceitos relevantes a centralidade do vértice: quantidade de vínculos que ele possui; a centralidade por proximidade: quanto menor o número de “passos” para que um ator chegue a outro, maior sua proximidade; e a centralidade por intermediação: um ator conectar grupos que de outro modo estariam desconectados.

As redes sociais têm sido estudadas extensivamente nas ciências sociais desde a década de 1930, quando os sociólogos compreenderam a importância de padrões de conexão entre as pessoas para entender o funcionamento da sociedade (Castells, 1999; Lévy, 2003). Tais estudos visam a estudar o comportamento da sociedade, inclusive de forma dinâmica, a organização dos movimentos sociais, a relação entre indivíduos, empresas, analisadas individualmente ou unidades coletivas. As arestas representam as várias formas de interações. A ênfase dada às relações entre os atores e não as suas características ou atributos é o que diferencia a ARS de outros métodos. Relacionado a isto, está o fato do uso de programas de computador para calcular e representar graficamente estas redes, permitirem tratar uma grande quantidade de dados, ou seja, um número grande de atores.

Por esse caminho, entendemos que no contexto do conhecimento científico, as redes e as tecnologias desempenham função estratégica, tanto no que diz respeito às atividades de DCC, quanto nas transformações ocorridas como resultado de sua introdução nos processos inerentes ao sistema de comunicação científica. Essas transformações trazem consigo inúmeras possibilidades, dentre elas a agilização do processo de comunicação e o aumento da interação entre membros das comunidades científicas.





## **METODOLOGIA**

Como mencionado anteriormente, sugerimos emprender um estudo de redes sociais e um estudo etnográfico acerca de nossa problemática, sendo que, sua adequação ao nosso estudo se mostra notória quando entendemos, através das palavras de autores como Macedo (2004), Geertz (1997) e Ludke e André (1986), que a etnografia é a descrição de um sistema de significados culturais de um determinado grupo. Ainda segundo esses autores, a etnografia como ciência da descrição cultural envolve pressupostos específicos sobre a realidade e formas particulares de coleta e apresentação de dados.

Assim, percebemos a objetividade como o termo de um processo construtivo e metódico da constituição do saber que consiste em acumular, classificar informações e fazer a crítica argumentada dos seus limites inerentes ao processo de produção, encontrados tanto no quadro teórico, quanto nos métodos (qualitativos e quantitativos) e tecnologias utilizadas. Dessa forma, nossa experiência com a construção desse campo de investigação poderá sempre ser relativizada, flexibilizada e redirecionada em direção a sua objetivação a partir do estudo de várias fontes de pesquisa, que nos permitirão acessar certo número de saberes suscetíveis de serem completados e/ou retificados.

Nesta pesquisa, propomos construir e analisar uma rede de participação em projetos de pesquisa da RICS; uma rede de participação em grupos de pesquisa da RICS; e uma rede de co-autoria em publicações entre pesquisadores da RICS (e.g. participação em projetos de pesquisa, participação em grupos de pesquisa e co-autoria em publicações). Para a rede de projetos de pesquisa e grupos de pesquisa os atores serão os pesquisadores que estão simultaneamente em dois ou mais projetos de pesquisa ou grupos de pesquisa. Assim, dois projetos ou grupos de pesquisa estão ligados se existe um pesquisador que está inserido nos dois projetos (ou nos dois grupos de pesquisa). Para a rede de co-autoria os atores serão os pesquisadores/autores de artigos, e dois deles estarão vinculados se publicaram um artigo juntos.

Na coleta de dados provenientes dos métodos quantitativos serão analisados os projetos cadastrados na RICS, para a rede de projetos; para a rede de grupos de pesquisa serão analisados os diretórios dos grupos de pesquisa do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq); e, para a rede de co-autoria será feita a análise das produções dos pesquisadores.

Para tratamento e análise matemática dos dados, vários programas de computador estão disponíveis, a exemplo do UCINet, Pajek e Origin.

Quanto à obtenção de dados provenientes do método qualitativo, ou seja, o trabalho de campo especificamente a ser realizado para esta pesquisa constitui inicialmente um conjunto daquilo que denominamos fontes de pesquisa e compreende toda sorte de fatos etnográficos que serão coletados, podendo compreender desde entrevistas



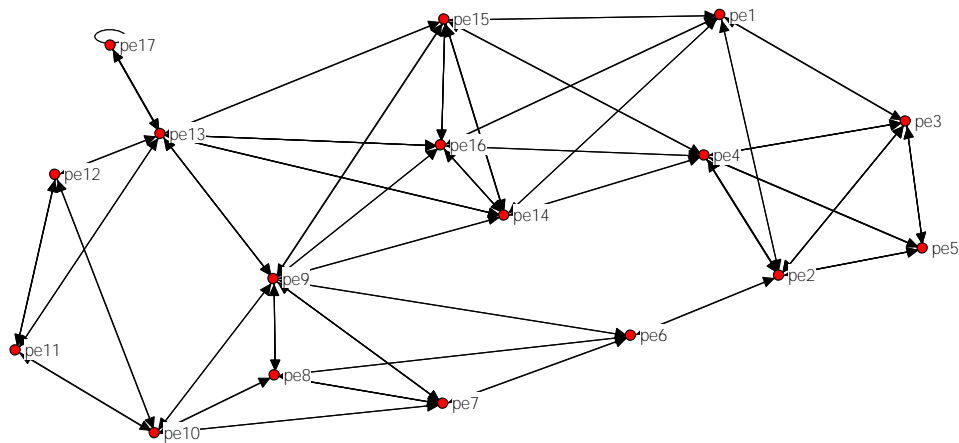
personais, observação de reuniões formais e informais entre pesquisadores e suas produções individuais e coletivas; bem como documentos como fonte de análise (espaços onde os resultados dessas dinâmicas são disponibilizados para compartilhamento, tais como, atas de reuniões, relatórios, listas de discussão, páginas de internet, diretórios dos grupos de pesquisa, além do desempenho do grupo em eventos científicos) a serem definidos adequadamente, conforme o tempo da pesquisa e seu amadurecimento.

Para a análise e interpretação dos dados vamos inicialmente nos aproximar da compreensão lançada por Macedo (2004), por Geertz (1997) e Lüdke e André (1986), para os quais analisar significa “trabalhar” todo o material obtido durante a pesquisa: transcrições de entrevistas, relatos de observação, análises de documentos e demais informações disponíveis.

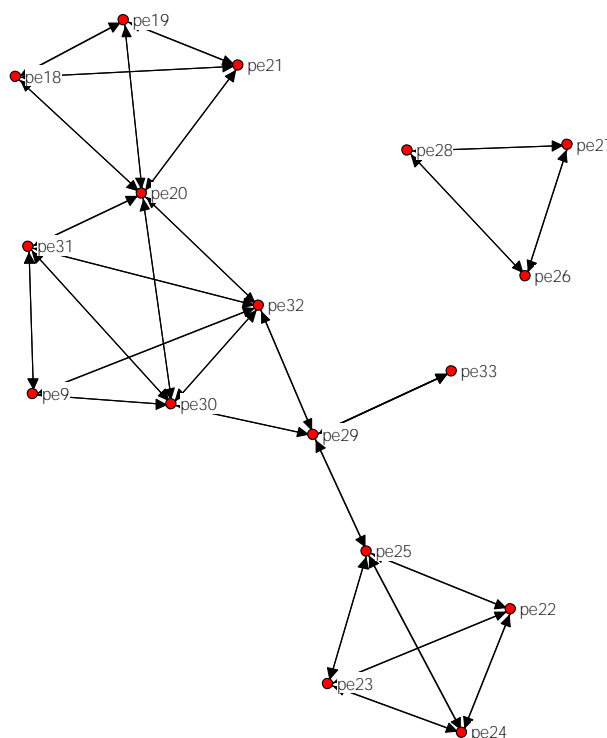
## RESULTADOS OBTIDOS

Nesta pesquisa preliminar, foram construídas e analisadas três redes de participação em projetos de pesquisa dos professores/pesquisadores que compuseram o projeto do Doutorado Multidisciplinar e Multiinstitucional em Difusão do Conhecimento (DMMDC) na época de sua submissão, setembro de 2007, à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES). A base de dados utilizada foi a de projetos cadastrados na RICS nas linhas de pesquisa “*Difusão do conhecimento: informação, comunicação e gestão*” (linha 1) e “*Geração do conhecimento: informação, linguagens e cognição*” (linha 2).

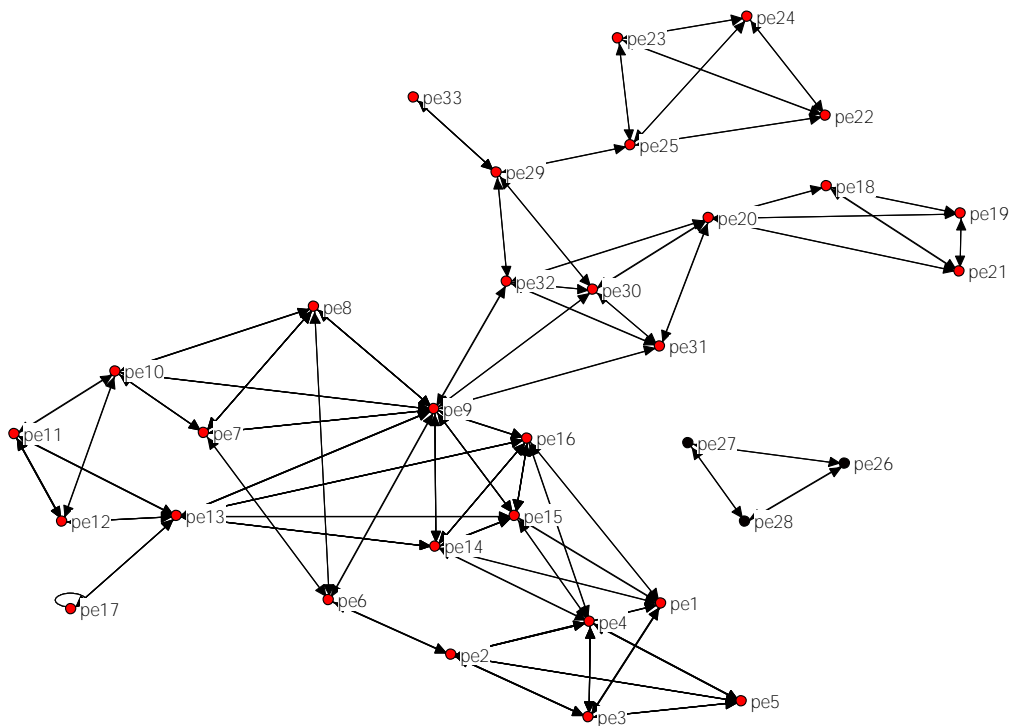
Foram selecionados oito projetos de pesquisa de cada linha, totalizando dezesseis projetos e analisadas as relações de colaboração/cooperação entre os pesquisadores. Na versão usada a base contava com trinta e três pesquisadores atuando nos projetos selecionados. Para a rede de projetos de pesquisa os atores são os pesquisadores que estão simultaneamente em dois ou mais projetos de pesquisa. Assim, dois projetos estão ligados se existe um pesquisador que está inserido nos dois projetos. Os resultados preliminares e parciais da pesquisa foram obtidos através da ARS com o auxílio de alguns sistemas computacionais (i.e. Pajek, UCINET, OriginPro). As Figuras 1, 2 e 3 apresentam as redes de cooperação/colaboração entre pesquisadores das linhas de pesquisa 1 e 2, e de todo o grupo de pesquisadores, respectivamente.



**Figura 1.-** Rede de cooperação/colaboração entre pesquisadores da linha de pesquisa *Difusão do conhecimento: informação, comunicação e gestão* do Projeto do DMMDC submetido à CAPES



**Figura 2.-** Rede de cooperação/colaboração entre pesquisadores da linha de pesquisa *Geração do conhecimento: informação, linguagens e cognição* do Projeto do DMMDC submetido à CAPES



**Figura 3.-** Rede de cooperação/colaboração entre pesquisadores das linhas de pesquisa 1 e 2 do Projeto do DMMDC submetido à CAPES

Para caracterizar topologicamente as redes estudadas, basicamente três parâmetros devem ser calculados: coeficiente de aglomeração médio (*CAM*), caminho mínimo médio (*CMM*) e a distribuição de graus (*P(k)*) (Watts e Strogatz, 1998; Barabási e Albert, 1999; Newman, 2003; Newman, Barabási e Watts, 2006). Observa-se na Tabela 1 que os índices *CAM* que varia de  $0 < CAM \leq 1$  e *CMM* apresentam valores que indicam uma topologia de rede *small world*.

**Tabela 1.-** Resumo dos índices calculados das redes de cooperação/colaboração entre pesquisadores de cada linha separadamente e das duas linhas de pesquisa do Projeto do DMMDC submetido à Capes

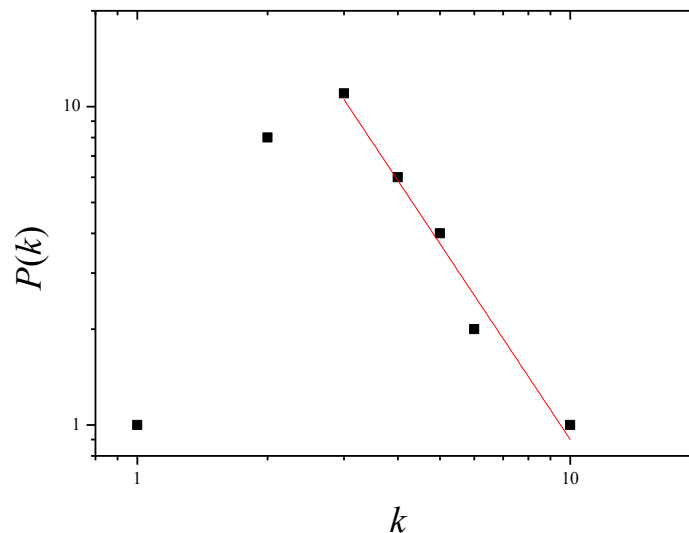
Redes	#vert	#Arestas	diâmetro	CAM	CMM	GrauMedio
Rede Linha 1	17	56	5	0,770588	2,30317	3,29412
Rede Linha 2	17	57	3	0,762465	1,55948	3.35294
Rede Linhas 1 e 2	33*	113	6	0,754546	2,47218	3,42424

\* O pesquisador **pe9** aparece nas redes de cada linha. Por isso que quando foi feita a análise das linhas conjuntamente, aparecem 33 vértices.

Um *CAM* alto significa, em termos de análise sociológica, um número alto de tríades transitivas, no sentido de que, se um pesquisador A está ligado a um pesquisador B, e o pesquisador B está ligado a um pesquisador C pela mesma relação, então a tríade transitiva significa que o pesquisador A está ligado ao pesquisador C pela mesma relação. Um grupo de pesquisa com o *CAM* alto retrata uma situação onde existe uma forte interlocução entre os pesquisadores. Observa-se na Tabela 1 que as redes possuem *CAMs* altos ( $CAM_{RedeLinha1}=0,770588$ ,  $CAM_{RedeLinha2}=0,762465$  e  $CAM_{RedeLinhas1 e 2}=0,754546$ ) e isto significa que, em geral, o grupo de pesquisadores se relacionam muito.

Em geral, os *CMMs* são baixos e isso sugere que o grupo de pesquisadores é ágil em relação ao acesso e contato entre os pesquisadores. Significa, por exemplo, uma maior eficiência no fluxo de difusão do conhecimento. No estudo das redes de cooperação/colaboração entre pesquisadores de cada linha separadamente e das duas linhas de pesquisa do DMMDC, os valores calculados para os *CMMs* das redes foram  $CMM_{RedeLinha1}=2,30317$ ,  $CMM_{RedeLinha2}=1,55948$  e  $CMM_{RedeLinhas1 e 2}=2,47218$ . Estes valores relativamente baixos indicam que cada pesquisador, no geral desempenha um papel importante no grupo de pesquisa.

A interpretação da distribuição de graus  $P(k)$  para o grupo de pesquisadores fundamenta-se em que a descoberta da média e da variância do número de parcerias por projetos de pesquisa implica, por um lado, explicar, pelo menos em termos quantitativos, o grau de articulação que um pesquisador tem; por outro realizar predições quanto à possibilidade de se estabelecer novas parcerias. O comportamento dos pesquisadores em busca de uma possível liderança do grupo de pesquisa ou pelo menos no projeto é determinado, entre outras características, por quão central um pesquisador é em relação aos outros. A distribuição de graus é a base para calcular as medidas de centralidade. A rede de cooperação/colaboração entre pesquisadores das duas linhas de pesquisa do DMMDC (Figura 3) apresentou indícios de uma distribuição de graus que segue uma lei de potência, i.e.  $P(k) \sim k^{-\gamma}$  (Figura 4). Isto sugere topologicamente que esta rede seja caracterizada como uma rede livre de escala. Entretanto, deve-se ter cuidado com esse resultado, uma vez que o número de pesquisadores é baixo.



**Figura 4.-** Distribuição de graus da rede de cooperação/colaboração entre todos os pesquisadores das duas linhas de pesquisa do Projeto DMMDC submetido à CAPES, plotada em log-log com  $\gamma = 2,04256$

## CONCLUSÃO

Os resultados obtidos com a ARS sobre a rede de pesquisadores dos projetos cadastrados na RICS nas linhas de pesquisa “*Difusão do conhecimento: informação, comunicação e gestão*” e “*Geração do conhecimento: informação, linguagens e cognição*”, indicam que existe uma forte interlocução entre os pesquisadores e isto significa que, em geral, o grupo de pesquisadores se relaciona muito. Os resultados também sugerem que o grupo de pesquisadores é ágil em relação ao acesso e contato entre os pesquisadores, significando, por exemplo, uma maior eficiência no fluxo de DCC e indicando que cada pesquisador, no geral, desempenha um papel importante no grupo de pesquisa.

Como se trata de uma primeira exploração, ainda, há um longo trabalho a ser realizado na análise sobre a base de dados de projetos de pesquisa, co-autoria em publicações entre pesquisadores e participação em grupos de pesquisa. Também, devem ser empreendidos outros estudos qualitativos, como uma etnografia sobre a DCC na comunidade científica. Os resultados são apenas uma parte da exploração da base de dados construída na RICS. A mesma base de dados permite outros tipos de análise, como, por exemplo, a produtividade por linha de pesquisa. A ARS não elimina a necessidade de uma análise qualitativa aprofundada. No entanto, deve-se enfatizar que o uso da ARS permite a análise da cooperação/colaboração entre os pesquisadores, destacando fatos que não seriam detectáveis com o uso de métodos estatísticos tradicionais.



## REFERÊNCIAS

BACHELARD, G. *A formação do espírito científico: contribuições para uma psicanálise do conhecimento*. Tradução de Estela dos Santos Abreu. Rio de Janeiro: Contraponto, 1996.

BARABÁSI, A.L.; ALBERT, R. “Emergence of scaling in random networks”. *Science*, 286:509–512, 1999.

BARABÁSI, A.L. *Linked: How everything is connected to everything else and what it means for business, science and everyday life*. Plume. 2003.

BORDIEU, P. *O poder simbólico*. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil; Lisboa: DIFEL, 1989.

BRICEÑO-LEÓN, R. “Quatro modelos de integração de Técnicas Qualitativas e Quantitativas de Investigação nas Ciências Sociais”. In: GOLDENBERG, P; MARSIGLIA, R. M. G; GOMES, M. H. A. *O clássico e o novo: tendências, objetos e abordagens em ciências sociais e saúde*. Rio de Janeiro: Editora FIOCRUZ, 2003, p.157-183

CASTELLS, M. *Sociedade em Rede: A Era da Informação. Economia, sociedade e cultura*. V. 1. São Paulo: Paz e Terra, 1999.

ERDÖS, P.; RÉNYI, A. “On the evolution of random graphs”. *Publications of the Mathematical Institute of the Hungarian Academy of Sciences*, 5:17-61, 1960.

FRÓES BURNHAM, T. “Análise contrastiva: memória da construção de uma metodologia para investigar a tradução de conhecimento científico em conhecimento público”. *DataGramZero – Revista de Ciência da Informação* – v.3, n.3, jun/2002

GARVEY, W. D. *Communication: the essence of science*. Oxford: Pergamon, 1979. 332 p.

GEERTZ, C. “O saber local: novos ensaios em antropologia interpretativa”. Petrópolis, Rio de Janeiro: Vozes, 1997.

LEITE, F.; COSTA S. “Repositórios institucionais como ferramentas de gestão do conhecimento científico no ambiente acadêmico”. *Consórcios de bibliotecas no Brasil: um desafio à democratização do conhecimento. Perspectivas em ciências e informação*, Belo Horizonte, v.11 n.2, p. 206 -219, mai./ago. 2006.

LÉVY, P. *Cibercultura*. São Paulo: Editora 34, 2003.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. *Pesquisa em educação: abordagens qualitativas*. São Paulo: EPU, 1986.

MACEDO, R. S. *A Etnopesquisa Crítica e Multirreferencial nas ciências humanas e na educação*. 2. ed. Salvador: EDUFBA, 2004.

MACHADO, J. A. S. “Difusão do conhecimento e inovação - o Acesso Aberto a publicações científicas”. *Gestão de Políticas Públicas EACH/USP*. In: Baumgarten, Máira. (Org.). *Conhecimentos e Redes: sociedade*, 2005. [Acesso em: 09 set 08]. Disponível em: [http://www.acessoaberto.org/acesso\\_aberto\\_carta\\_de\\_sao\\_paulo.pdf](http://www.acessoaberto.org/acesso_aberto_carta_de_sao_paulo.pdf).

MEADOWS, A. J. *A Comunicação Científica*. Brasília, DF: Briquet de Lemos/Livros, 1999.

NEWMAN, M.E.J. “The structure and function of complex networks”. *SIAM Review*. Vol. 45(2) : 167–256. 2003.

NEWMAN, M. E. J., BARABÁSI, A. L. e WATTS, D. J. “The Structure and Dynamics of Networks”. Princeton University Press, Princeton, 2006.

NONAKA, I; TAKEUCHI, H. *Criação do conhecimento na empresa: como as empresas japonesas geram a dinâmica da inovação*. Rio de Janeiro: Campus, 1997.

REZENDE, S. “Dia Nacional da Ciência”. *Notícia do Portal do Ministério da Ciência e Tecnologia*. 2008. [Acesso: 08 jul 08]. Disponível em: <http://agenciact.mct.gov.br/index.php/content/view/48600.html>.

SCHUGURENSKY D.; NAIDORF, J. “Parceria Universidade-Empresa e mudanças na cultura acadêmica: análise comparativa dos casos da Argentina e do Canadá”. *Educ. Soc.*, Campinas, vol. 25, n. 88, p. 997-1022, Especial - Out. 2004. [Acesso em: 09 set 08]. Disponível em: <http://www.cedes.unicamp.br>.

WATTS, D. J.; STROGATZ, S. H. “Collective dynamics of “small-world” networks”. *Nature*, 393(6684):440–442. 1998.