

* Pesquisa em Andamento

O fluxo informacional do Sistema Nacional de Transplantes: uma Análise de Redes Sociais ¹

André Luiz Dias de França

Universidade Federal da Paraíba-UFPB, Paraíba, PB, Brasil
andreluizjpb@gmail.com

Isaac Newton Cesarino da Nóbrega Alves

Universidade Estadual da Paraíba-UEPB, Paraíba, PB, Brasil
maxsteelbr@hotmail.com

Guilherme Ataíde Dias

Universidade Federal da Paraíba-UFPB, Paraíba, PB, Brasil
guilherme@dci.ccsa.ufpb.br

DOI:10.3395/receis.v6i2.572pt

Resumo

Trata-se de parte da Pesquisa de Mestrado em Ciência da Informação (CI) fazendo uso da metodologia da Análise de Redes Sociais em que se objetivou a análise da troca de informações entre a Coordenação-Geral do Sistema Nacional de Transplantes (CGSNT), a Central Nacional de Transplantes (CNT) e as Centrais de Notificação, Captação e Distribuição de Órgãos, de modo a observar como se estrutura a rede social associada ao Sistema Nacional de Transplantes (SNT). Por meio de entrevistas e aplicação de questionários eletrônicos foi possível relacionar os canais que o fluxo informacional do SNT utiliza para compor a malha social da rede. A partir da extração de métricas relevantes se observou as lideranças da CGSNT e da CNT bem como as lideranças informais do estado de Santa Catarina, Rio Grande do Norte, São Paulo e Ceará sob a abordagem da Análise de Redes Sociais. Por fim, percebeu-se que a razoável estruturação e distribuição da rede não garantiram condições necessárias para que ocorresse um fluxo uniforme e contínuo que representasse um satisfatório tráfego de informações de modo favorecer o avanço do conhecimento técnico e científico do SNT.

Palavras-chave: Análise de Redes Sociais; fluxo de informações; Sistema Nacional de Transplantes

INTRODUÇÃO

Os esforços desta pesquisa se voltaram para a resolução dos problemas da efetiva disseminação do conhecimento ou tão somente para contribuir para fluxo de informações entre entidades humanas e não humanas envolvidas no sistema de transplantes de órgãos no Brasil. Assim, representa o resultado de uma investigação da troca de informações através de uma rede social formada pelo Sistema Nacional de Transplantes (SNT)², do Ministério da Saúde que contempla a Coordenação-Geral do Sistema Nacional de Transplantes (CGSNT), a Central Nacional de Transplantes (CNT) e as unidades denominadas Centrais de Notificação, Captação e Distribuição de Órgãos (CNCDO) dispostas pelas unidades federativas do país.

Por entender que a gestão eficiente das informações é uma questão estratégica (SARACEVIC, 1995) em qualquer organização, mas vital para o SNT, esta investigação buscou estudar o fluxo de informações envolvido no intercâmbio de dados, informação e conhecimento bem como sua contribuição para o aprimoramento da capacitação dos profissionais envolvidos, revestindo-se da ação social maior qual seja o da promoção do desenvolvimento do indivíduo, de sua rede de relacionamento e da comunidade a qual pertence. Por isso, o objetivo fim foi, como cita (BARRETO, 2007), "fazer a luz brilhar para cada ser humano através da informação como mediadora do conhecimento", submergindo-se no que se propõe a Ciência da Informação (CI) e no âmbito do estudo das redes sociais.

A proposta assim foi a de observar o fluxo informacional do SNT como uma rede social que "consiste de pontos (ou nós/vértices) para representar atores e linhas (ou *edges*) para representar laços ou relações." (HANNEMAN; RIDDLE, 2005, **tradução nossa**) Assim, vislumbra-se que por tais perspectivas, foi possível se compreender como as relações dentro do SNT são desenvolvidas trazendo ao alcance, dados, que analisados, serviram de embasamento para elaboração de todas as considerações de que

contribuíram com a diminuição do tempo de espera dos pacientes na lista única dos transplantes no Brasil.

Problematização

No tocante à realização de transplantes, o Brasil tem se apresentado com grande evidência nos últimos anos. Para Marinho (2006), o País conta com o mais robusto programa público de transplantes do planeta. Esse crescimento também é destacado pelo atual Ministro da Saúde Alexandre Padilha quando diz que "o Brasil é o país que mais realiza transplantes no setor público no mundo [...]" (BRASIL, 2011b). Outro fator importante é que os registros apontam que existem 548 estabelecimentos de saúde e 1.376 equipes médicas aptas ao processo dos transplantes. (BRASIL, 2011b) Mas esse elevado número de procedimentos é acompanhado de um também elevado rendimento? Em caso negativo, o que influencia no baixo rendimento?

O Ministério da Saúde aponta que desde 2003, o número de doadores efetivos³ vem apresentando crescimento, partindo de 5,00 para 9,90 por milhão de população (pmp) (BRASIL, 2011b), mas observa-se que esse valor ainda é bem aquém aos 32 pmp da Espanha, país recordista em cirurgias no mundo há 19 anos. (ESPAÑA, 2011, **tradução nossa**) E em São Paulo, estado referência no país até 2010 (21,2 pmp), 66,73% da oferta de doação não foram convertidas em cirurgias naquele ano. (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE TRANSPLANTES DE ÓRGÃOS, 2010). Já em 2011, especificamente entre janeiro e setembro, esse estado ficou em segundo lugar apresentando 19,3 pmp, resultado da conversão de 1.855 potenciais doadores em 598 efetivos, ou seja, um rendimento de 32,23%. O primeiro lugar ficou com Santa Catarina apresentando uma taxa de 25,4 pmp e uma eficiência melhor que a CNCDO-SP, convertendo 287 potenciais doadores em 119 efetivos, ou 41,46%. Isso posto é bastante preocupante quando se percebe que em todo o Brasil, dos 5.331 possíveis doadores, apenas 1.520 doaram de fato, uma perda de 71,70% da oferta entre janeiro e setembro de 2011 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE TRANSPLANTES DE ÓRGÃOS, 2011), e ainda mais quando se destaca que em 2010 (BRASIL, 2011c) foram contabilizados 47.373⁴ indivíduos à espera na fila por um órgão - por comparação, na Espanha, apesar de ser um país com dimensões geográficas inferiores, esse número gira em torno dos 5.500 indivíduos. (ESPAÑA, 2011, **tradução nossa**)

De acordo com Bonatelli (2009), uma grande barreira para as doações de órgãos está na recusa familiar já que os parentes necessitam tomar séria decisão em meio ao forte abalo emocional da perda do ente querido. Mas pesquisas (TRANSPLANTE, 2009) apontam que o foco do problema não reside nessa rejeição, mas na falta de notificação da existência de um potencial doador e no despreparo das equipes envolvidas em todo o processo. As taxas divulgadas do período de janeiro a setembro de 2011 apontaram que dos 5.331 potenciais doadores, houve apenas 1.401 recusas familiares (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE TRANSPLANTES DE ÓRGÃOS, 2011), ou seja, 3.930 indivíduos (74%) foram autorizados por seus familiares para que o transplante fosse efetivado, o que é bastante elevado se for contextualizado o estado emocional que essas pessoas vivem no momento de importante decisão, corroborando assim que o problema não reside na rejeição pelos parentes do doador.

A respeito do crescimento em números absolutos, Lima *et al* (2010) indicam que ele têm aumentado consideravelmente nos últimos anos por razões tecnológicas e de uma mobilização social mais efetiva no tema, no entanto Campos (2011) pondera quando enfatiza que "o aumento no número de doações, embora significativo, deve-se a ações pontuais em alguns estados e ao empenho de equipes de transplante, pois inexitem ações sistêmicas ou planejadas que tenham origem no nível federal."

Os transplantes de órgãos iniciaram-se no início do século passado com as contribuições dos cirurgiões Aléxis Carrel e Charles Guthrie que, com suas pesquisas, desenvolveram a técnica de sutura dos vasos sanguíneos. (SILVA NETO, [s.d.], p.4). Atualmente, Rocha (ROCHA, [s.d.]) destaca que "a técnica cirúrgica está amplamente dominada [e] a seleção de pacientes já obedece a critérios internacionais seguros". Contudo o que se pode observar é que há quase 90 anos de todo um conhecimento acumulado pela evolução das ciências médicas em tais procedimentos, as etapas ainda são preocupantes para todo o processo. O resultado é que as perdas são irreparáveis e por isso fizeram com que 63% dos pacientes que aguardam uma cirurgia, morressem na fila de espera em 2009, um índice elevadíssimo se considerado com países mais conscientes da importância do tema - 6% a 8%. (TRANSPLANTE, 2009)⁵

Essas colocações colaboraram para uma inquietação o que provocou a proposta deste trabalho em que a Análise de Redes Sociais (ARS), como uma metodologia viável, fosse aplicada junto ao SNT no intuito de se saber: **Como se Estrutura o Fluxo Informacional do Sistema Nacional de Transplantes Sob a Óptica da Análise de Redes Sociais?**

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Transplantes de Órgãos

Para Lamb (2000), a noção de transplantes de tecidos e órgãos é bastante remota, enquadrando Adão como primeiro doador e Eva como pioneira na recepção quando Deus retirou uma costela para conceder a vida à primeira mulher. Contudo, os registros científicos apontam que as experiências iniciaram-se com as transfusões de sangue, ressalta Lamb (2000), que malsucedidas, ocasionaram diversas incompatibilidades e consequentes mortes até que fossem descobertas os diferentes tipos sanguíneos. Mas o transplante moderno tem origem na década de 1920 apenas, por Aléxis Carrel, cujo trabalho "*The transplantation of veins and organs*" o tornou pioneiro nessa área. (TRANSPLANTE, 2009). Mas, só em 1950 é que surgiram as primeiras práticas e procedimentos para órgãos não regeneráveis (rins, coração, pulmões, pâncreas e fígado) (LAMB, 2000).

No Brasil, os procedimentos de captação de órgãos para transplante vêm sendo realizados desde 1964 (Sistema Nacional de Transplantes, 2001). Em 1968, realizou-se pela primeira vez na América Latina um transplante cardíaco (LAMB, 2000) e nos últimos anos, o Brasil vem obtendo expressividade entre outras nações. De acordo com o SNT (BRASIL, 2011b), em 2009, o número de transplantes de órgãos sólidos, tecidos e células foram de 20.253, já em 2010, houve um avanço para 21.040, um crescimento de apenas 3,8%. O avanço é mais animador se contar apenas os órgãos sólidos: 6.422 em 2010 contra 5.999 em 2009 – 7% de aumento⁷. Contudo, é nesse âmbito que, exemplo para muitos países, o Brasil apresenta atualmente o maior programa público de transplantes do planeta, referência também para muitos países da América Latina.

Para regulamentar esse crescente número de intervenções cirúrgicas, o Governo Brasileiro criou em 1997 o Sistema Nacional de Transplantes sob a Lei nº 9.434 de 04 de fevereiro, estabelecendo desse modo uma política nacional de transplantes de órgãos e tecidos. Através de sua criação, todos os transplantes ocorridos no país passaram a ser realizados por estabelecimento de saúde público ou privado desde que previamente autorizados pelo Sistema Único de Saúde (SUS). Assim, o Ministério da Saúde, por sua ampla presença nacional, estabelece uma cobertura de 92,6% alcançada através da existência de 25 unidades denominadas CNCDO (PORTAL SAÚDE, 2010).

As Redes Sociais

Do mesmo modo que a informação sempre esteve ao alcance do homem, Marteleto (2001, p.72) defende que o envolvimento individual nas redes sociais é tão antigo quanto a história da humanidade. O destaque é que só nas décadas recentes os gestores da informação começaram a enxergá-las como ferramenta estratégica.

Para Currás (2009, p.61, **tradução nossa**), uma rede social é um conjunto de pontos ligados por uma série de relações que realizam certas propriedades e gozam de uma estrutura e uma morfologia própria. Para Recuero (2009) trata-se de uma metáfora para se analisar o comportamento de um grupo social por meio da dinâmica das relações dos atores que a compõem. Assim, as redes sociais se configuram por atores sociais e pelas suas ligações. De acordo com Currás,

*Para constituir uma rede são necessários os **nós**, também denominados **objetos**, elementos que, em linha geral, fazem referência às pessoas que constituem a rede tratada. Os **nós** se unem com outros através de **vínculos** ou **arestas**, ou seja, por linhas de interconexão cujo fim é o de relacionar um nó com o restante que constituem a rede. (CURRÁS, 2009, p.63, **tradução nossa**)*

Para Costa (2009, p.43), "as redes se tornam possibilitadoras da promoção de geração de conhecimentos e de propagação de suas aplicações através das novas tecnologias e das práticas sociais contemporâneas". Pelos vínculos, o fluxo de informações emergentes numa rede social podem se tornar constante uma vez que seus membros sociais geralmente sentem-se recompensados em compartilhar seus conhecimentos, demonstrando sua expertise. Em consequência: "todos ganham, porque cada ator vai construir alicerces e desenvolver novas ações tendo como base as informações compartilhadas." (TOMAÉL; MARTELETO, 2006, p.76)

Sua análise interessa a pesquisadores de diversos campos científicos por sua interdisciplinaridade e seu "foco analítico recai sobre as relações e interações entre os indivíduos, como maneira de entender a estrutura relacional da sociedade." (MARTELETO; TOMAÉL, p. 82, 2005) Em suma, as redes sociais promovem condições necessárias para as relações entre pessoas, grupos de profissionais, instituições, governo (WITTER, 2009, p.172), que através do fluxo informacional, estabelece a troca de conhecimento, desenvolvendo intelectualmente seus membros.

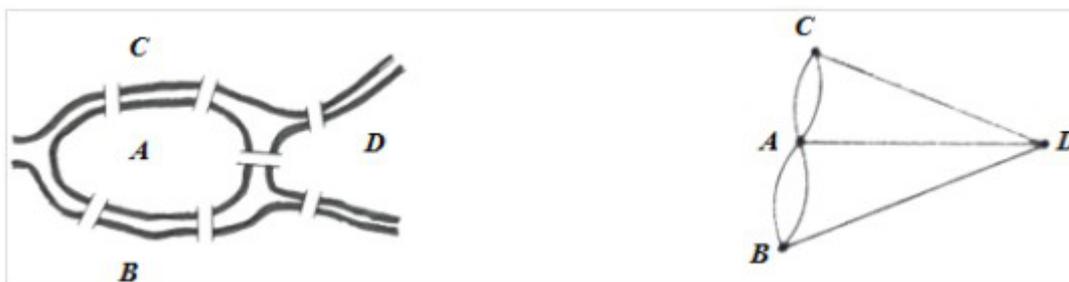
Análise de Redes Sociais - ARS

Compreender determinado grupo de indivíduos ou organizações e suas relações como uma rede social permite que esse conjunto de membros seja analisado como atores em um palco cuja atuação social ocorre de acordo com informações obtidas por meio de suas conexões como os demais atores da rede. Assim, a metodologia de ARS possui como objetivo principal detectar e interpretar padrões de relacionamentos sociais que ocorrem de ator para ator, afirmam Nooy, Mrvar e Batagelj (2005).

Para Hanneman e Riddle (2005) existem duas maneiras de se representar as relações entre os atores de uma rede: matrizes e grafos. Com origem na matemática, as matrizes representam um arranjo retangular de um conjunto de elementos em linhas e colunas (i, j). Quando as **matrizes** são incorporadas na sociologia, especificamente nas redes sociais, os atores são dispostos nas extremidades horizontais e verticais. Assim, a leitura de "envios" (de quem parte) é feita na linha (i), e de "recebidos" (quem recebe) na coluna (j), por convenção, defendem Hanneman e Riddle (2005). Se a diagonal principal é zero (0), significa que não existem *loops*, ou auto-laços (self-ties), não recaindo assim sobre o próprio ator uma ligação que de parte. A **matriz de adjacência** (ou binária) é a forma com a qual se está interessado na ocorrência ou não de relacionamento entre dois atores. Ela se apresenta com valor nulo (0) a não existência de ligações entre dois vértices ou valor um (1) a indicação de ocorrência de uma ou mais conexões. Em outras palavras, o valor um (1) indica que foi enviada uma ligação de um ator de uma linha(i) para um de uma coluna (j), ou que um ator de uma coluna recebeu uma ligação de um de uma linha. Já os **grafos** também são formas de representar a estrutura de uma rede social. De acordo com Nooy, Mrvar e Batagelj (2005) e Hanneman e Riddle (2005), podem ser conhecidos também por sociogramas e que representam de forma gráfica, a estrutura de um grupo e tem por base uma teoria bastante antiga da matemática.

Leonhard Euler (1707-1782) tornou-se o pai da teoria dos grafos ao propor uma solução topográfica de acesso na cidade de Königsberg de certa região prussiana em que duas ilhas eram formadas pelo Rio Pregel (Figura 01 - à esq.) e seus acessos eram realizados através de sete pontes.

Figura 1: Um parque em Königsberg (esq.) e o grafo do problema das pontes sobre o rio (dir.)



Fonte:(HARARY, 1972)

Euler desenvolveu uma representação gráfica (Figura 01 - à dir.) e provou com sua teoria que era impossível alguém cruzar essas sete pontes sem que houvesse a repetição de uma delas, ao menos. Com sua generalização, ele determinou que tal possibilidade só seria possível se cada nó (ponto) estivesse ligado a um número par de conexões, o que não ocorria com Königsberg, cujos pontos possuíam número ímpar de arestas. (HARARY, 1972; BOAVENTURA NETTO, 1996; RECUERO, 2009)

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

De acordo com os objetivos apresentados em Richardson (2008), este trabalho apresenta-se em uma Pesquisa Exploratória que buscou conhecer o fluxo de informações emergentes na rede social associada ao SNT, cuja metodologia de abordagem recebe o mesmo nome: Análise de Redes Sociais (ARS). Com base em Silva e Menezes (2001), este trabalho tem caráter quali/quantitativo, que dentro da ARS, trata-se de uma possibilidade bastante responsável conforme Marteleto e Tomaél (2005). Assim, ao passo que a abordagem quantitativa revelou uma visão de conjunto da situação, a pesquisa qualitativa captou situações particulares que não foram possíveis interpretar em números e estatísticas quando da observação de comportamento dos atores bem como visitas técnicas.

Partiu-se então para a entrevista com a equipe da SNT e da transferência das respostas obtidas nos questionários eletrônicos⁷ enviados à Coordenação-Geral do SNT, à Central Nacional de transplantes e às Centrais em suas representações estaduais e distrital no país. Nos instrumentos de coletas, buscaram-se

saber quais dos seguintes canais de comunicação, cada ator fazia uso para se relacionar com as demais: a) Visita técnica; b) Evento Científico/Congresso; c) Treinamento/Capacitação; d) Vídeo ou Web Conferência; e) Confraternização; f) Desenvolvimento de trabalhos acadêmicos; g) Chamada telefônica; h) Correspondência eletrônica (*e-mail*); i) Fac-Símile (fax); j) Correspondência tradicional (correios, etc.); k) Serviço de Rede Social (Orkut, Twitter, Facebook, etc.); l) Mensageiro Instantâneo (MSN, ICQ, Yahoo! Messenger, etc.); m) Salas de bate-papo/chat; n) Não existe contato com essa unidade. Ainda foi possível ao respondente indicar outro tipo de relacionamento não listado.

Das 27 unidades federativas da união, não havia CNCDO no estado de Roraima e o Tocantins recém inaugurava sua Central no momento em que a pesquisa foi realizada. Desse modo, para essa análise de rede, optou-se excluir a Central do RR e permanecer com a do TO nos questionários eletrônicos enviados. De todo modo, foi necessário uma ponderação haja vista que o Tocantins ainda estava se inserindo no sistema. As 27 unidades federativas somadas à CGSNT e à CNT totalizaram 29 atores na rede, contudo 07 (sete) das Centrais não responderam os questionários enviados, a saber: Amapá, Ceará, Espírito Santo, Goiás, Minas Gerais, Pernambuco e Rio de Janeiro. Para cada unidade, é válido se enfatizar, foram realizados cinco contatos (*e-mail* e telefônico) por parte dos pesquisadores e da equipe da própria CGSNT, buscando-se destacar o aspecto colaborativo que a participação de cada central assumia. Apesar de todos exporem verbalmente o compromisso em fornecer um adequado *feedback*, não houve retorno efetivo.

Pelo exposto, trabalhou-se a rede como completa, ou seja, todos os 29 atores (Central-participante; Central não-participante e; Central ausente), considerando os sete estados não-respondentes (Central não-participante) e os estados de Roraima e Tocantins (Central ausente), com seus respectivos destaques. De posse dos dados coletados, os valores foram inseridos em uma matriz raiz no programa de computador UCINET⁸.

O UCINET é um programa de computador de plataforma Windows e aplicativo proprietário, utilizado na análise de redes sociais com uso liberado por 90 (noventa) dias, acima disso, necessita-se comprar da licença proprietária. A versão 6, mais atual, foi obtida no dia 26 de dezembro de 2011 e buscou-se utilizá-la no período gratuito em virtude de restrições orçamentárias associadas à pesquisa. Assim, esse programa de computador foi usado na modelagem de todas as redes bem como para obtenção de todas as métricas relevantes para cada abordagem proposta. Na sequência, essas redes foram exportadas para elaboração das imagens (grafos) no Pajek⁹. Este também é um programa de plataforma Windows, mas de uso livre não comercial desenvolvido em 1996 para analisar desde pequenas a grandes redes com até milhões de vértices, permitindo construir imagens gráficas que facilitam a compreensão do comportamento do fluxo de informações existente na malha social. Foi utilizado na versão Pajek64 2.05 na transformação de Arco (conexão orientada) em Linha (linha simples), para a composição dos grafos utilizados nas análises realizadas e para a confecção final do *layout* dos grafos apresentados aqui, a esse processo de conversão de arcos em linhas dá-se o nome de Simetrização.

Apesar dos dois programas serem independentes e completos para realizar todas as etapas de análise de redes, sentiu-se a necessidade de se utilizar ambos pelo fato de, enquanto o UCINET apresentou uma funcionalidade mais intuitiva no momento da transposição dos dados e obtenção de métricas referentes aos questionários para a composição das matrizes associadas a cada rede, o Pajek mostrou uma liberdade maior no momento da confecção dos grafos até a sua exportação em imagens para análises posteriores.

ANÁLISE DE REDES

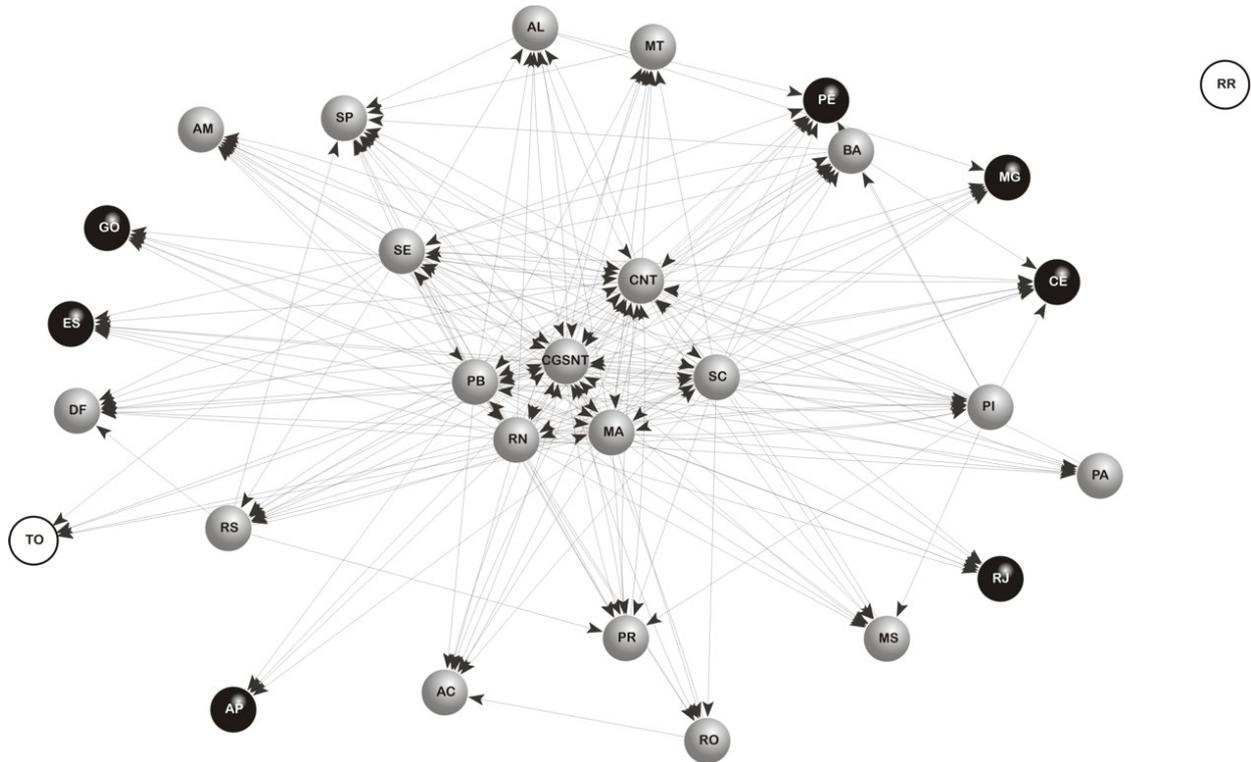
De posse dos dados coletados, obteve-se uma Rede Completa Não-Simetrizada e Binária, ou seja, uma rede que se fez uso dos 29 atores que compõem o SNT, com ligações orientadas, ou seja, $(A;B) \neq (B;A)$, e não-valorada, em que se observa apenas se houve ou não a conexão entre dois nós. A rede modelada no UCINET foi trabalhada então no Pajek fazendo-se uso do *layout* Kamada-Kawai no modo *Separate Components*¹⁰. A resultante desses procedimentos apresentou uma rede bastante distribuída. Como os questionários eletrônicos permitiram a indicação de 14 tipos de canais utilizados para comunicação, vislumbrou-se que esses meios usados poderiam ser vistos como indicadores da intensidade da relação entre determinado par de atores. Desse modo foram elaboradas duas redes sociais **A** e **B** nas seguintes modulações:

Considerem-se dois vértices **v1** e **v2**,

Rede A – Se o valor referente ao número de interações observadas entre **v1** e **v2** for igual ou maior que três (3), haverá um arco (ligação orientada) conectando os dois vértices. Para valor menor que três não haverá conexão;

Rede B – Se o valor referente ao número de interações observadas entre **v1** e **v2** for igual ou maior que sete (7), haverá um arco (ligação orientada) conectando os dois vértices. Para valor menor que sete não

Figura 3: Grafo Associado A



Fonte: Desenvolvimento nosso

A Coordenação-Geral do SNT, a CNT e as CNCDO, foram destacadas na cor cinza e na cor preta, aquelas centrais das quais não houve *feedback*. Por fim, destacaram-se em branco as CNCDO de Roraima e Tocantins por motivos já apresentados. Na parte central do grafo são observados seis (6) atores: CGSNT, CNT, MA, PB, RN e SC. Esses vértices representam o centro da rede, são os nós com maior grau de centralidade através dos quais os fluxos de informações mais trafegam na rede.

Além dos dois métodos de análise social (matriz e grafo), fez-se necessária ainda a obtenção de **métricas** relevantes que traduzissem quantitativamente aquilo que ocorria na rede social, permitindo ao analista chegar a conclusões que possibilitem o direcionamento de futuras ações. Nesse contexto, percebe-se que existem métricas para a rede como um todo, métricas para atores e para as ligações, contudo, não elas foram abordadas separadamente, mas expostas tais quais foram necessárias para construção das considerações aqui apresentadas.

O **Grau** (*degree*) de um ator é a medida que trata da vizinhança do vértice relacionado, ou seja, "é o número de ligações que incidem sobre ele." (NOOY, MRVAR E BATAGELJ, 2005, p.63, **tradução nossa**). Contudo, em uma rede cujas ligações obedecem a sentidos (orientada), o grau é dividido em **Grau de entrada** (*indegree*) e **Grau de saída** (*outdegree*). Nesse âmbito, o grau de saída de um vértice representa o número de arcos que partem dele, intuitivamente assim se percebe que o grau de entrada indica as conexões que a esse vértice chegam. A medida de grau diz o quanto conectado à rede como um todo determinado ator está e quantas são suas conexões. Enquanto que o grau de saída aponta para a influência do nó na rede, na visão de Hanneman e Riddle (2005), o grau de entrada, para Nooy, Mrvar e Batagelj (2005), dá pistas para quanto prestigiado um ator é perante os outros membros sociais.

Na rede apresentada a CGSNT, juntamente com os Estados do Maranhão, Paraíba e Rio Grande do Norte possuem um grau de saída de 27, seguidos pela CNT com 24 e Santa Catarina com 23. Já para o grau de entrada, a CGSNT isola-se com valor 19, seguida pela CNT com 17 e São Paulo com 11. Esses valores indicam a quantidade de atores com os quais se possui ligações bem como apontam os vértices mais centrais da rede, como previamente visualizados nas Figuras 2 e 3.

Em se tratando de **Conexividade**, ela permite se observar o quanto um grafo é conexo. Segundo Boaventura Netto (2006), esse conceito transmite a ideia do quanto se é possível a passagem de um vértice a outro por meio das ligações existentes. Essa medida apresenta-se em um modo mais comparativo com outra rede de aspectos semelhantes quando se é viável discutir: se um determinado grafo 1 é mais conexo que um grafo 7, por exemplo. Para uma análise mais aprofundada dessa medida,

o mesmo autor aborda então a **Conectividade**, que é a medida que se avalia como se comportam a rede e os atores mediante a retirada de nós intermediários. Essa medida apresenta assim quantos vértices são necessários serem removidos para que determinado ator **A** não alcance um outro **B**. Compreender essa métrica pode ser útil para se observar em que medida a rede ou um ator se articula de modo a fazer com que a informação tenha melhor disseminação.

Respectivamente, CGSNT, CNT e São Paulo apresentaram os maiores valores de conectividade com 19, 17 e 11 (maiores valores em suas colunas *j*). Isso significa que é necessária a retirada desse número de atores intermediários para tornar inviável o fluxo de informação partir de um ator qualquer para a CGSNT, CNT ou CNCDO-SP, por exemplo. Já quando se observa a conectividade de saída (maiores valores nas linhas *i*), destacaram-se Maranhão, Paraíba e Rio Grande do Norte, com 19, a CNT com 18 e a CGSNT e Santa Catarina com 17, como valores máximos observados de conectividade. Isso demonstra o quanto esses atores estão fortemente conectados com os demais, e por consequência, a rede como um todo.

Ao se abordar o conceito de **Reciprocidade** percebe-se que ela é adequada de ser usada quando em dados orientados nas relações diádicas (pares de ator). Ela avalia em que medida os atores de uma rede assimétrica (não-simetrizada) estão envolvidos em ligações recíprocas e que grau de arcos da rede são parte de relações de retorno. Hanneman e Riddle (2005, **tradução nossa**) defendem que quanto maior essas medidas, mais estável e mais equilibrada a rede tende a se apresentar. Para esses autores, falar de reciprocidade é responder as seguintes questões: Que percentual de pares de atores apresenta reciprocidade nos laços? e; Qual a proporção dos arcos são partes de uma relação recíproca?

Para a Rede A, obteve-se uma Reciprocidade baseada em díades = 0.3036e uma Reciprocidade baseada em arcos= 0.4658. Assim, de todos os pares de atores que possuem alguma conexão, apenas 30,36% estão envolvidos em relações recíprocas e de todos os arcos existentes, perto da metade (46,58%) são de conexões cuja reciprocidade ocorre. Apesar do baixo valor de reciprocidade diádica, resultado das centrais não envolvidas efetivamente na pesquisa, é de certa forma surpreendente quase a metade das ligações que a rede apresenta ser parte de uma comunicação de via dupla.

Centralidade de Intermediação (*betweenness*) , de acordo com Marteleto (2001), indica o quanto um ator intermedeia a informação atuando como uma "ponte". De acordo com a autora, "um sujeito pode não ter muitos contatos, estabelecer elos fracos, mas ter uma importância fundamental na mediação das trocas." (p.79) Desse modo, esse ator assume o poder de interferir no que circula na rede, concedendo-lhe poder sobre a efetiva comunicação. Aplicando-se a métrica obtiveram-se os seguintes valores: CGSNT= 180,27; CNT= 100,47; SC= 14,19; PB, RN, e MA= 6,10 e; SE= 6.04. Em comparação com a CGSNT e CNT, os valores dos atores que mais intermedeiam a comunicação são bastante inferiores, reflexo de uma rede que se apresentou bastante conectada cujos atores apresentaram baixa dependência uns dos outros para fazer com que suas informações chegassem ao destino desejado.

Quando se deseja saber a distância de um ponto a outro em uma rede, está intrínseco que essa medida seja a menor dentre as possíveis, por isso, a **Distância Geodésica** é um conceito que permite se conhecer, em ligações, a distância entre dois atores quaisquer. (HANNEMAN; RIDDLE, 2005) Contudo, ocorre que nem sempre o menor caminho é o mais apropriado a se trilhar por razões outras diversas, refletem os autores: "se existe um outro caminho, os dois atores são propensos a usá-lo, ainda se esse caminho for mais longo e 'menos eficiente.'" (**tradução nossa**) expandindo-se assim a medida de **Centralidade de Intermediação**.

Nesses casos, pode-se observar o **Fluxo de Centralidade de Intermediação** que permite inferir em que grau os atores são intermediários (por todos os caminhos possíveis) do tráfego de informação. Analisando-se a Rede A, verificou-se que a CGSNT (201,42), CNT (182,22), MA (30,40), SC (17,67), PB (17,62), RN (17,48) e SP (16,87), são os atores que mais intermedeiam a comunicação no uso dos percursos não-geodésicos. De um modo geral, percebeu-se que a CGSNT, CNT, SC, RN, PB e MA são os atores mais centrais, aqueles de quem mais a informação parte, chega ou por onde apenas passa, denotando destacado poder sobre a estrutura social. Contudo e como já discutido, buscou-se ainda observar como esses e os demais atores se comportariam em uma rede cujo número de ligações mínimas para serem consideradas relevantes, às vistas de um relacionamento forte, passasse a sete (7). É essa abordagem de que trata a Rede B a seguir.

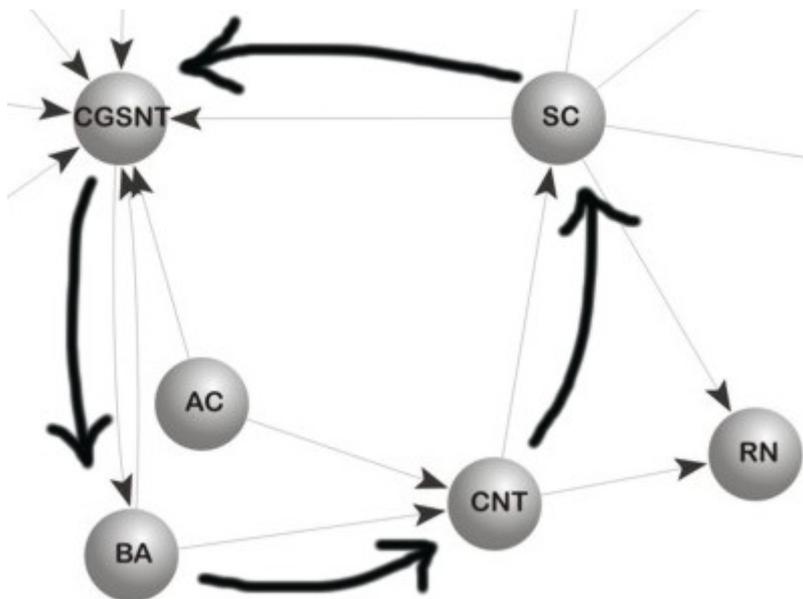
Rede B

Com as restrições ao número de ligações em que se buscou analisar como seria a estrutura se fossem observados apenas um valor mínimo de sete (7) tipos de contatos entre os atores, obteve-se a seguinte matriz associada:

A Rede D conta com apenas dois atores que disputam o centro da estrutura social: a CGSNT e a CNCDO-SC. Ao passo que a CGSNT é mais central pelo prestígio recebendo mais fluxo de informações, o Estado de Santa Catarina envia conteúdos para mais membros, incluindo a própria CGSNT e recebendo apenas de uma "ex" líder, a CNT.

Observa-se que a CGSNT e a Central de Santa Catarina se alternam nos topos de graus de entrada e saída e que, apesar de não estar no centro da rede, nota-se também que a CNT está relativamente bem posicionada estrategicamente uma vez que essa Central consegue enviar ou receber informações para os líderes da rede (CGSNT e SC), como se vê na diagramação da Figura 6 a seguir:

Figura 6: Detalhe do centro do grafo



Fonte: Desenvolvimento nosso

A informação assim conta com um circuito que favorece desse modo não só a CNT como também a Bahia, pois, respeitando os sentidos indicados, todos alcançam todos, benefício que o Acre e o Rio Grande do Norte não podem aproveitar. Essa posição estratégica fica evidenciada quando se destaca a **Intermediação**, pois nessa centralidade, a CNT aponta um índice de 35, ou seja, por esse ator, ocorrem 35 trajetos possíveis entre pares de atores de toda a rede. Em segundo lugar vem a CGSNT com 32 seguida da Bahia com 31 e Santa Catarina com 26. Apesar de não estar no centro da rede, assim, a CNT detém o maior poder decidindo quando e se a informação seguirá para o seu destino.

ANÁLISE DE DADOS E DISCUSSÃO

Apesar do campo arriscado em se analisar uma rede social completa e dirigida em que parte dos atores não retornou suas respostas, foi possível ter tido boas reflexões fazendo-se ponderações necessárias quando a situação pediu. Avalia-se assim como positiva a ação de dividir em dois níveis de restrições na força com que os laços ocorrem, afinal, foi saudável não tratar de igual modo dois atores que mantém laços por três (3) canais de comunicação enquanto outro par troca informações por sete (7) formas distintas, por exemplo. Por ter sido tomado esse entendimento, considerou-se que a redundância seria um modo de participação mais efetiva de um sistema social analisando-se com que intensidade uma conexão entre dois nós ocorre. Além disso, acredita-se na potencial contribuição dessa pesquisa na construção de uma visão de futuro, possível através de um prognóstico de como seria a rede caso as conexões entre os atores fossem sendo rarefeitas, enfraquecidas.

Mesmo com as ausências dos sete estados somadas com as centrais do RR e TO, decidiu-se incluir todos os atores na rede para se ter um mapa geral e inicial – nivelando, inclusive a CGSNT e a CNT, que são entidades nacionais, com as CNCDO – de modo a permitir que se observasse o comportamento da rede e assim “calibrar” o ponto de vista da pesquisa no intuito de se permanecer num trajeto produtivo e acurado na busca das melhores e mais adequadas observações das etapas seguintes e futuras que este trabalho poderá proporcionar.

Percebe-se que, apesar de já hipoteticamente esperado que a dinâmica informacional tivesse suporte nos eixos da CGSNT e da CNT, por diversas vezes a Central Nacional de Transplantes deixou de participar mais efetivamente dos fluxos de informação na rede como um todo, permitindo estados como São Paulo, Santa Catarina, Rio Grande do Norte obtivesse um melhor se posicionassem que o seu.

Amplamente falando, observa-se a rede completa como uma rede bastante distribuída, com densidade relativamente elevada levando-se em consideração as ausências apontadas. Individualmente a CGSNT, a CNT e as CNCDO de RN, SC e SP, apresentaram-se sempre com destaque pela centralidade, prestígio, proximidade ou intermediação, sendo grandes fontes ou destinos de informações, pilares centrais, contribuindo vitalmente para a sustentação estrutural desta rede completa. Contudo e mesmo com uma razoável estruturação e distribuição da rede inicialmente, isso não significou a garantia de condições necessárias para fazer com que haja um fluxo regular e perene com vista a um satisfatório tráfego de informações de modo favorecer o avanço do conhecimento técnico e científico do SNT.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

É claro que o processo que envolve a captação de órgãos no SNT é bastante complexo para ser considerado apenas sob um viés, daí a necessidade da conjugação de mais áreas envolvidas com a temática. O que a pesquisa aqui mostrou, no âmbito geral, é o quão os atores estão (ou buscam estar) envolvidos no fluxo de informação que trafega pela rede da qual fazem parte, e isso pode ser visto como um ponto de partida rumo à excelência para os estados que não apresentaram índices em pmp satisfatórios, mas um nível de participação bastante relevante na dinâmica da rede.

Este trabalho ainda pretende dar continuidade a um projeto de doutorado em que possa ser avaliado se é possível gerir a informação e a comunicação em um serviço de redes sociais ou avaliar o crescimento no conhecimento técnico-científico das CNCDO por meio do acompanhamento do fluxo informacional em um serviço que dê suporte a uma rede social administrada exclusivamente para tal fim.

Conflitos de interesse

Os autores declaram que não tem conflitos de interesse.

Referências Bibliográficas

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE TRANSPLANTES DE ÓRGÃOS. **Registro Brasileiro de Transplantes**. ano XVI, n. 4, Jan./Dez. 2010. Disponível em: < http://www.abto.org.br/abtov02/portugues/populacao/rbt/anoXVI_n4_completo/index.aspx >. Acesso em: 04 mai. 2011.

_____. **Registro Brasileiro de Transplantes**. ano XVII, n. 3, Jan./Set. 2011. Disponível em: < <http://www.abto.org.br/abtov02/portugues/rbt/2011/RBT-3-Trimestral2011-parcial.pdf> >. Acesso em: 24 jan. 2012.

BARRETO, Aldo de Albuquerque. Glossário sobre a Ciência da Informação. **DataGramaZero – Revista de Ciência da Informação**, v.8, n.1, fev. 2007. Disponível em: < http://dgz.org.br/fev07/Ind_com.htm >. Acesso em: 23 set. 2009.

BOAVENTURA NETTO, Paulo Oswaldo. **Grafos: teoria, modelos, algoritmos**. São Paulo: Edgard Blucher, 1996.

BONATELLI, Circe. Dilemas éticos na doação de órgãos. **Espaço Aberto**. Disponível em: < <http://www.usp.br/espacoaberto/arquivo/2007/espaco80jun/0capa.htm> >. Acesso em: 30 set. 2009.

BRASIL(2011b). Ministério da Saúde. **Recorde de Transplantes de Órgãos no SUS**. Disponível em: < http://portal.saude.gov.br/portal/arquivos/pdf/panfleto_radar12.pdf >. Acesso em: 21 mar. 2011.

CAMPOS, Henry de Holanda . **Como o Novo Governo Tratará a Política de Transplantes?** In: ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE TRANSPLANTES DE ÓRGÃOS. **ABTO News**. ano XIII, n. 3, Set./Dez. 2010. Disponível em: < <http://www.abto.org.br> >. Acesso em: 04 mai. 2011.

COSTA, Luciana Ferreira. Usabilidade do portal de periódicos da CAPES. 2008. 236 f. Dissertação (Mestrado em Ciência da Informação) – Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2008. Disponível em: < <http://dci2.ccsa.ufpb.br:8080/jspui/handle/123456789/99> >. Acesso em 11 set. 2009.

CURRÁS, Emilia. Integración Vertical de las ciencias aplicada a redes sociales: sociedad de la información em sus relaciones sistêmicas. In: PLOBLACIÓN, Dinah Aguiar; MUGNAINI, Rogério; RAMOS, Lúcias Maria S. V. Costa (Orgs.). **Redes sociais e colaborativas em informação científica**. São Paulo: Angellara, 2009.

ESPAÑA. Ministerio de Sanidad, Política Social e Igualdad. **El secretario general de Sanidad presenta el balance de la Organización Nacional de Trasplantes de 2010** . Disponível em: < <http://www.ont.es/prensa/NotasDePrensa/11enero%202011Balance%20donaci%C3%B3n%20y%20trasplantes%202010.pdf> >. Acesso em: 04 mai. 2011.

HARARY, Frank. **Graph Theory**. London: Addison-Wesley Publishing Company, 1972.

HANNEMAN, Robert A.; RIDDLE, Mark. **Introduction to Social Network Methods**. 2005 Disponível em: < <http://faculty.ucr.edu/~hanneman/> >. Acesso em: 25 mar. 2011.

LAMB, David. **Transplantes de Órgãos e Ética**. tradução de Jorge Curbelo. São Paulo: Sobravive/Editora Hucitec, 2000.

LIMA, Francisca Elisângela Teixeira. FERREIRA, Adriana Kelly Almeida. FONTENELE, Kelly de Araújo. ALMEIDA, Eliana Régia Barbosa de. Perfil dos Pacientes na Lista Única de Espera para Transplante Cardíaco no Estado do Ceará. **Sociedade Brasileira de Cardiologia**. 2010. Disponível em: < <http://www.scielo.br/pdf/abc/2010nahead/aop05210.pdf> >. Acesso em: 9 mai. 2011.

MARINHO, Alexandre. Um estudo sobre as filas para transplantes

no Sistema Único de Saúde brasileiro. **Caderno Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 22, n. 10, p. 2229-2239, out. 2006. Disponível em: < <http://www.scielo.br/pdf/csp/v22n10/22.pdf> >. Acesso em: 6 set. 2009.

MARTELETO, Regina Maria. TOMAÉL, Maria Inês. A metodologia de Análise de Redes Sociais (ARS). In: VALENTIM, M. L. P. (Org.) **Métodos qualitativos de pesquisa em Ciência da Informação**. São Paulo: Polis, 2005.

NOOY, Wouter; MRVAR, Andrej; BATAGELJ, Vladimir. **Exploratory Social Network Analysis with Pajek** . Cambridge: Cambridge University Press, 2005.

PORTAL SAÚDE. Disponível em: < http://portal.saude.gov.br/portal/saude/area.cfm?id_area=1004 >. Acesso em: 05 ago. 2010.

RECUERO, Raquel. **Redes Sociais na Internet**. Porto Alegre: Sulina, 2009.

RICHARDSON, R. J. **Pesquisa social: métodos e técnicas**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

ROCHA, José Roberto Coelho da. **Transplante e ética**. Disponível em: < http://www.portalmedico.org.br/include/biblioteca_virtual/des_etica/sumario.htm >. Acesso em: 10 set. 2009.

SARACEVIC, T. Ciência da Informação: origem, evolução e relações. **Perspectivas em Ciência da Informação** , v.1, n.1, p.41-62, 1996.

SILVA NETO, Manoel Lemes. **História dos transplantes** . [s.d.]. Disponível em: < http://www.ucg.br/ucg/institutos/nepss/monografia/monografia_02.pdf >. Acesso em: 3 out. 2009.

SISTEMA NACIONAL DE TRANSPLANTES **SNT**. Disponível em: < <http://dtr2001.saude.gov.br/transplantes/integram.htm> >. Acesso em: 25 jan. 2012.

TRANSPLANTE: o dom da vida. Disponível em: < <http://especiais.fantastico.globo.com/transplante/> >. Acesso em: 6 set. 2009.

TOMAÉL, Maria Inês; MARTELETO, Regina Maria. Redes sociais: posições dos atores no fluxo da informação. **Encontros Bibli – Revista Eletrônica de Biblioteconomia e Ciência da Informação**, Florianópolis, n. esp., 1. sem., 2006. Disponível em: < <http://www.periodicos.ufsc.br/index.php/eb/article/download/342/387> >. Acesso em: 6 out. 2009.

WITTER, Geraldina Porto. Redes sociais e sistemas de informação na formação do pesquisador. In: PLOBLACIÓN, Dinah Aguiar; MUGNAINI, Rogério; RAMOS, Lúcias Maria S. V. Costa (Orgs.). **Redes sociais e colaborativas em informação científica**. São Paulo: Angellara, 2009.

Notas

1. Este trabalho é parte da dissertação de mestrado no Programa de Pós-Graduação em Ciência da Informação da UFPB
2. Sistema Nacional de Transplantes (SNT) - <http://snt.datasus.gov.br/SNT/index.jsf> ou <http://snt.saude.gov.br/>
3. Considera-se doador efetivo o indivíduo do qual ao menos um órgão é aproveitado em um receptor.
4. Não foram disponibilizados dados mais recentes.
5. Não se obteve acesso a documentos com estatísticas mais atualizadas.

6. Não foi encontrada publicação de estatísticas mais recentes com relação a 2011
7. Foram desenvolvidos através da ferramenta Google Spread Sheets, que permitiu a elaboração, envio e quantificação das respostas recebidas em formulário.
8. *Software* desenvolvido por Lin Freeman, Martin Everett e Steve Borgatti
9. *Software* desenvolvido por Vladimir Batagelj e Andrej Mrvar
10. Trata-se da melhor disposição visual dos atores e seus laços

Recebido em: 02/03/2012

Aceito em: 25/06/2012

ISSN: 1981-6278



O conteúdo desse site está licenciado sob a [Creative Commons Attribution 3.0 License](https://creativecommons.org/licenses/by/3.0/)