

## Relações de colaboração na rede brasileira de avaliação de tecnologias em saúde

### Collaborative relations in Brazilian network assessment of the health technologies

Juliana da Motta Girardi<sup>1</sup>  
Flávia Tavares Silva Elias<sup>2</sup>  
Tazio Vanni<sup>3</sup>  
Erica Tatiane Silva<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Fundação Oswaldo Cruz;  
Brasília – DF, Brasil

<sup>2</sup>Fundação Oswaldo Cruz;  
Brasília – DF, Brasil

<sup>3</sup>Ministério da Saúde;  
Brasília – DF, Brasil

<sup>4</sup>Fundação Oswaldo Cruz;  
Brasília – DF, Brasil

#### Correspondência

Programa de Evidências em Políticas e  
Tecnologias em Saúde Fundação Oswaldo  
Cruz. Endereço - Avenida L3 Norte, S/N  
- Campus Universitário Darcy Ribeiro,  
Brasília - DF, 70910-900  
Telefone: 3329-4720  
E-mail: juliana.girardi@fiocruz.br

#### RESUMO:

**Introdução:** No Brasil, a Rede Brasileira de Avaliação de Tecnologias em Saúde (Rebrats) busca estabelecer a ponte entre pesquisa, política e gestão, fornecendo subsídios para decisões de incorporação, monitoramento e abandono de tecnologias. É formada por instituições de ensino e pesquisa voltada à geração e à síntese de evidências científicas para avaliar efeitos e eficiência de tecnologias para o SUS. A atuação em uma rede como a Rebrats, é importante no sentido de reforçar a capacidade de realização de estudos de Avaliação de Tecnologias em Saúde além de, contribuir com a formação continuada dos profissionais, reduzir duplicações desnecessárias e permitir um compartilhamento mais eficiente dos conhecimentos e informações.

**Objetivo:** Identificar as relações de colaboração científica entre os autores que produziram e disseminaram os resultados de diferentes tipos de estudos – Revisões Sistemáticas, Pareceres Técnicos Científicos, Análise Econômicas - incluídos no Sistema de Informação da Rebrats, registrados no período de 2009 até setembro 2014.

**Metodologia:** A análise de rede social foi a metodologia empregada, com a finalidade de identificar colaboração de coautoria entre os autores dos estudos produzidos. Como critério de inclusão para esse estudo, foram analisados os autores de grau (número de colaborações) igual ou maior de 29.

**Resultado e conclusão:** Como resultado, foi demonstrado uma rede contendo 1094 autores (nós) e 4998 arestas (relações). Para análises futuras, considera-se fundamental avaliar as influências da Rebrats no campo da gestão, regulação e atenção à saúde prestada no âmbito do SUS, com o objetivo de compreender como a colaboração em rede auxilia na otimização desses processos.

**Palavras-chave:** análise de redes sociais, Rede Brasileira de Avaliação de Tecnologias em saúde, coautoria.

#### ABSTRACT:

**Introduction:** In Brazil, the Brazilian Network of Health Technology Assessment (Rebrats) seeks to bridge the gap between research, policy and management, providing subsidies for merger decisions. It is formed by educational and research institutions focused on the generation and synthesis of scientific evidence to assess effects and efficiency of technology for SUS. Operating in a network like Rebrats, it is important to strengthen the capacity of conducting Health Technology Assessment studies as well as contribute to the continuing education of professionals, reduce duplication at work and allow for more efficient sharing of knowledge and information.

**Objective:** Identify the scientific collaboration relations between the authors who produced and disseminated the results of different studies - Systematic Reviews, Rapid Reviews, Economic Evaluation - included in the Rebrats Information System, registered in the period of 2009 to September 2014.

**Methods:** The social network analysis was the methodology employed. We analyzed the degree of authors (number of collaborations) equal to or greater than 29.

**Results and conclusions:** As a result, a network was shown containing 1094 authors (nodes) and 4998 edges (relationships). For further analysis, it is considered essential to assess the influences of Rebrats in the field of management, regulation and health care provided under the SUS, in order to understand how collaborative network help optimizing these processes.

**Key words:** Social network analysis, Brazilian network assessment of the health technologies, Co-authoring.

## INTRODUÇÃO

A Avaliação de Tecnologias em Saúde (ATS) caracteriza-se como uma ferramenta capaz de auxiliar gestores públicos e privados a tomarem decisões com o melhor embasamento científico disponível sobre as implicações clínicas, econômicas e sociais das tecnologias nos serviços de saúde. Além disso, a ATS também verifica se essas tecnologias irão atender as necessidades da população e se irão funcionar adequadamente, a quem deverão ser oferecidas e quais efeitos esperados estão sendo alcançados<sup>1</sup>.

Muitos países utilizam a atuação em rede para reforçar a capacidade de realização de estudos de ATS que possam apoiar a tomada de decisão, contribuir com a formação continuada dos

profissionais, e otimizar recursos. De acordo com Hailey<sup>2</sup>, a cooperação entre redes reduziria duplicações de esforços e permitiria um compartilhamento mais eficiente dos conhecimentos e informações, para promover o uso apropriado de tecnologias. Portanto, o trabalho em rede de colaboração científica, possibilita que os desdobramentos dos estudos de ATS avancem mais rapidamente.

De acordo com Amorim et. al<sup>3</sup>, é importante que cada país tenha sua agência de ATS, pois os estudos produzidos devem considerar os diferentes contextos. Por esta razão, os resultados das diferentes regiões nem sempre poderão ser comparados e recomendados para emprego em outros países sem a devida análise crítica sobre a compatibilidade desses resultados.

Em 2008, foi criada a Rede Brasileira de Avaliação de Tecnologias em Saúde (REBRATS)<sup>4</sup> sob a coordenação do Ministério da Saúde, por meio do Departamento de Ciência e Tecnologia, da Secretaria de Ciência, Tecnologia e Insumos Estratégicos (DECIT/SCTIE). Foi formalmente instituída pela Portaria nº 2.915, de 12 de dezembro de 2011, a qual define que a REBRATS como uma rede de centros colaboradores e instituições de ensino e pesquisa voltada à geração e à síntese de evidências científicas no campo da Avaliação de Tecnologias em Saúde (ATS) no Brasil e no âmbito internacional<sup>5</sup>. Os produtos da rede são: revisões sistemáticas, pareceres técnico-científicos, avaliações econômicas, capacitação de profissionais, padronização de metodologias, construção e manutenção de banco de dados para avaliação de efetividade e sistema de alerta de tecnologias novas e emergentes e diretrizes metodológicas, tanto para elaboração de estudos, como para avaliação crítica dos mesmos<sup>6</sup>.

A REBRATS possui um sistema de informação, o SISREBRATS, que engloba estudos nacionais na área de ATS e abriga estudos em português de livre acesso para a gestores e sociedade em geral, além de permitir a iniciativa de se construir uma plataforma de conhecimento, e possibilitar e influenciar a interação entre os pesquisadores e instituições<sup>5-6</sup>. No entanto se desconhece o grau de conexão entre esses autores. O objetivo do referido trabalho foi o de identificar as relações de colaboração científica entre os autores que produziram e disseminaram os resultados de diferentes estudos de ATS no Sistema de Informação da REBRATS, fornecendo um panorama do perfil dos pesquisadores da rede e sua capacidade de conexão para produção e disseminação de conhecimento.

## METODOLOGIA

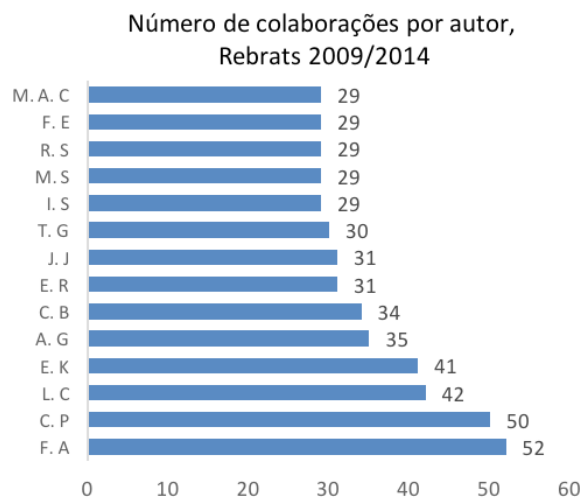
A análise de rede social (ARS) foi a metodologia empregada, com a finalidade de identificar a colaboração entre os autores dos estudos produzidos. Para tal foi utilizada uma matriz de coautoria com base no espelho do banco de dados do SISREBRATS contendo autores com 396 estudos concluídos e registrados no período de 2009 até setembro 2014. Esses estudos dividem-se em revisões sistemáticas, Pareceres Técnico-científicos, Análises Econômicas e Gestão de Tecnologia em Saúde. O banco foi previamente analisado para retirar inconsistências e aberto na ferramenta *Gephi 0.8.2 Beta* para a visualização das relações de coautoria entre os autores. Na ARS os nós são os autores dos estudos e publicações científicas, e as arestas são as relações entre esses autores na elaboração ou publicação dos estudos na REBRATS. Os indicadores usuais de ARS são divididos em medidas de centralidade, sendo utilizadas para verificar o quanto um nó (autor) é mais importante em relação aos outros nós da rede. As medidas de centralidade utilizadas foram: centralidade de grau, de proximidade, de intermediação e de autovetor. Essas medidas que aferem as relações entre indivíduos: a centralidade de grau mede a quantidade de colaborações de cada autor e a centralidade de proximidade mede o quanto próximo os autores estão próximos uns dos outros. Já a medida de autovetor representa a capacidade do autor estar conectado com os autores mais influentes. A medida de intermediação demonstra a capacidade do autor de conectar-se a diferentes grupos dentro da rede.

Como critério de inclusão, foram analisados os autores de grau (número de relações/colaborações) igual ou maior de 29. Esse ponto de corte foi considerado por facilitar a análise visual dos autores mais colaborativos. Foram elaborados sóciogramas para visualização gráfica de cada medida.

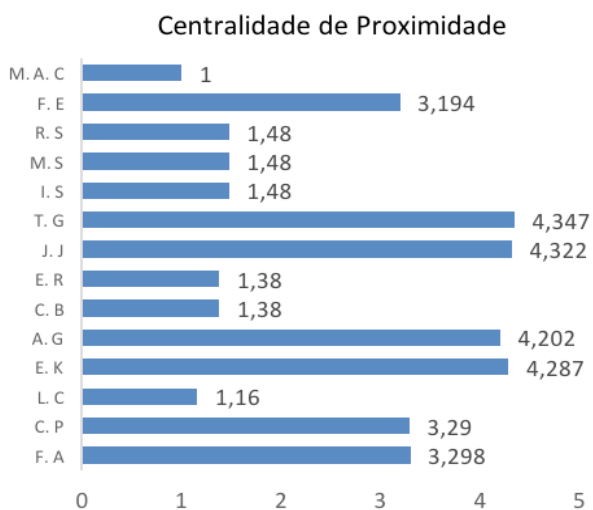
## RESULTADOS

A rede REBRATS contém 1094 autores (nós) e 4998 arestas (relações). Em média, os pesquisadores da rede colaboraram com mais 9 outros pesquisadores, totalizando o grau médio de valor 9,14.

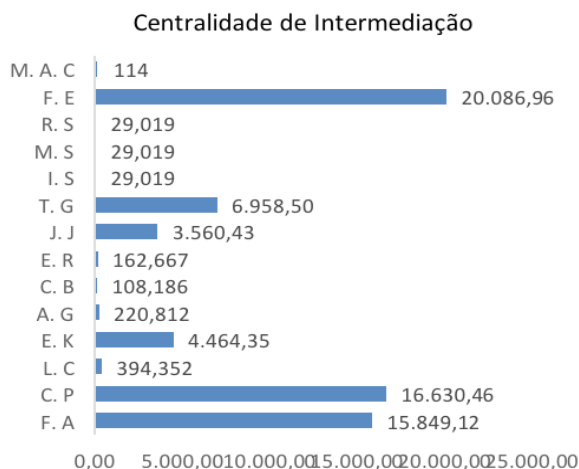
As medidas de centralidade de grau, proximidade, intermediação e autovetor dos autores de grau igual ou maior de 29, estão detalhadas respectivamente nas figuras I, II, III e IV.



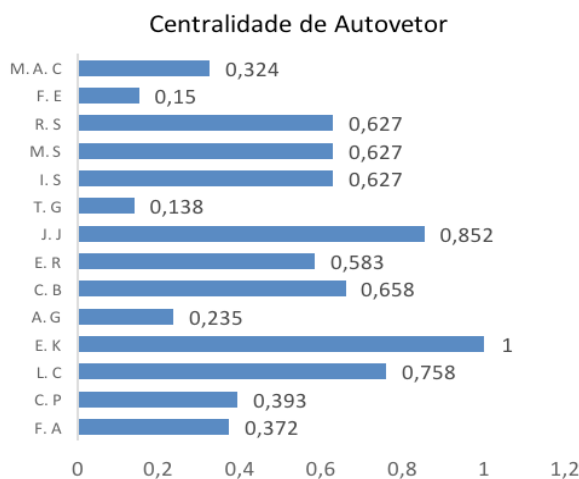
**Figura I**  
Medida de Centralidade de Grau dos autores da Rebrats com estudos concluídos e registrados de 2009 à 2014



**Figura II**  
Medida de Centralidade de Proximidade dos autores da Rebrats com estudos concluídos e registrados de 2009 à 2014

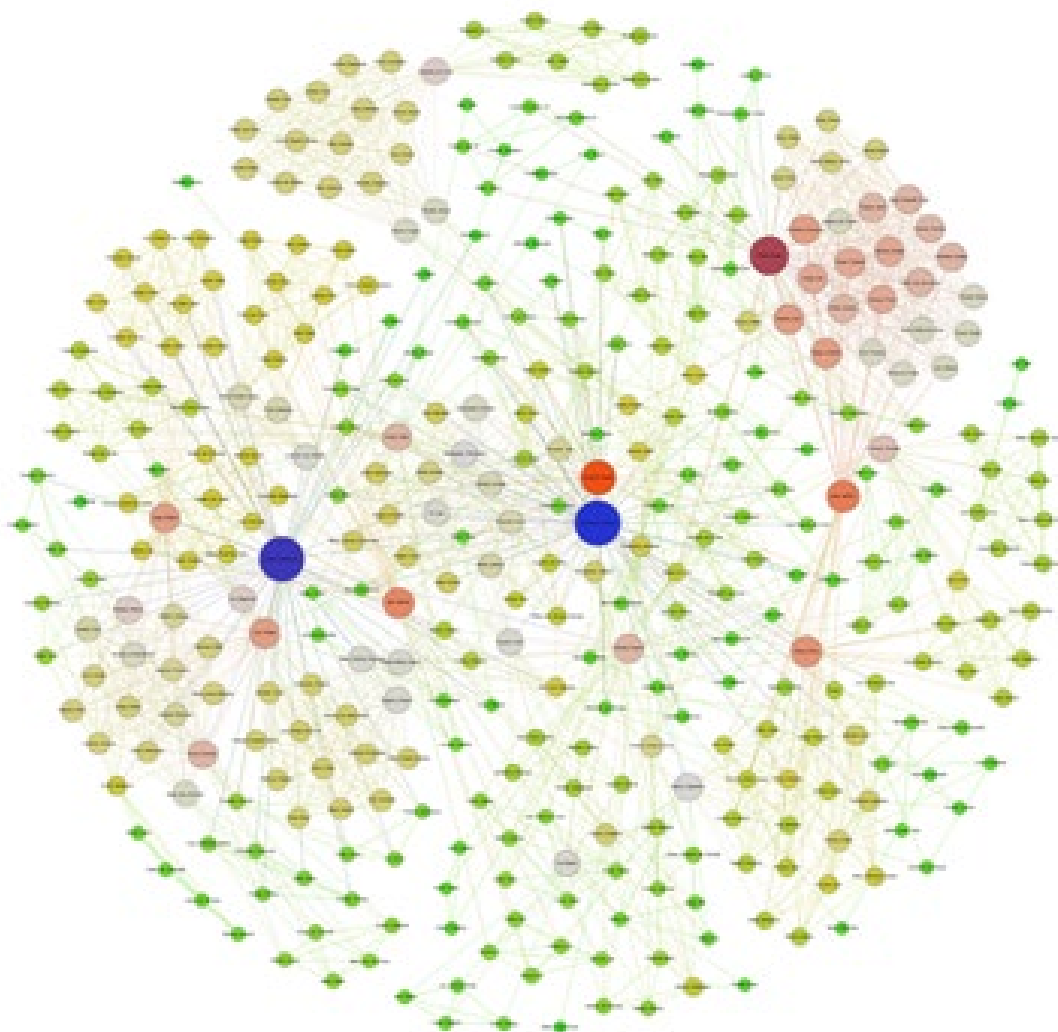


**Figura III**  
Medida de Centralidade de Intermediação dos autores da Rebrats com estudos concluídos e registrados de 2009 à 2014



**Figura IV**  
Medida de Centralidade de Autovetor dos autores da Rebrats com estudos concluídos e registrados de 2009 à 2014

A figura V, ilustra um sociograma representando o componente gigante, ou seja, é percentualmente a maior parte da rede que está conectada entre si. Os círculos de maior tamanho, representam os autores com maior grau - o tamanho dos nós está relacionado à quantidade de colaborações de cada autor. Segundo Digiampietri et. al<sup>7</sup>, estar no componente gigante, costuma ser associado a estar mais próximo do principal fluxo de conhecimento de sua rede.



**Figura V**

Componente gigante da Rebrats – 2009 a 2014

Legenda: Representa o componente com maior número de pesquisadores que colaboram entre si. O tamanho dos círculos (nós) estão relacionados ao número de colaborações. Os maiores círculos são os autores com maiores números de colaboração.

O autor que possui maior grau, ou seja, o maior número de colaborações é F. A de grau 52 representado na figura VI. Isso ocorre devido ao fato de F. A ter muitos estudos no sistema da Rebrats e ser o autor mais antigo da rede, sendo o representante institucional desde 2010.

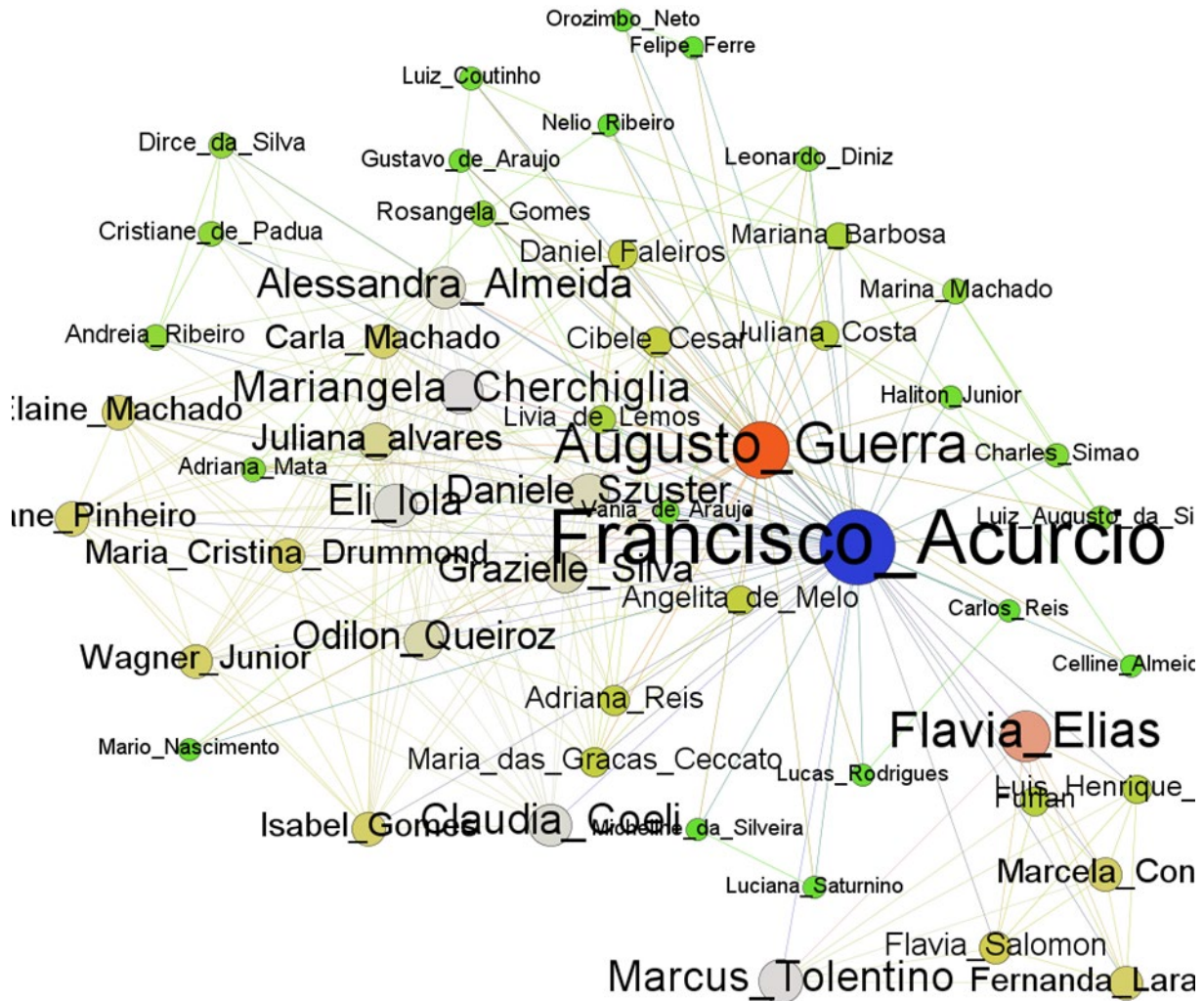
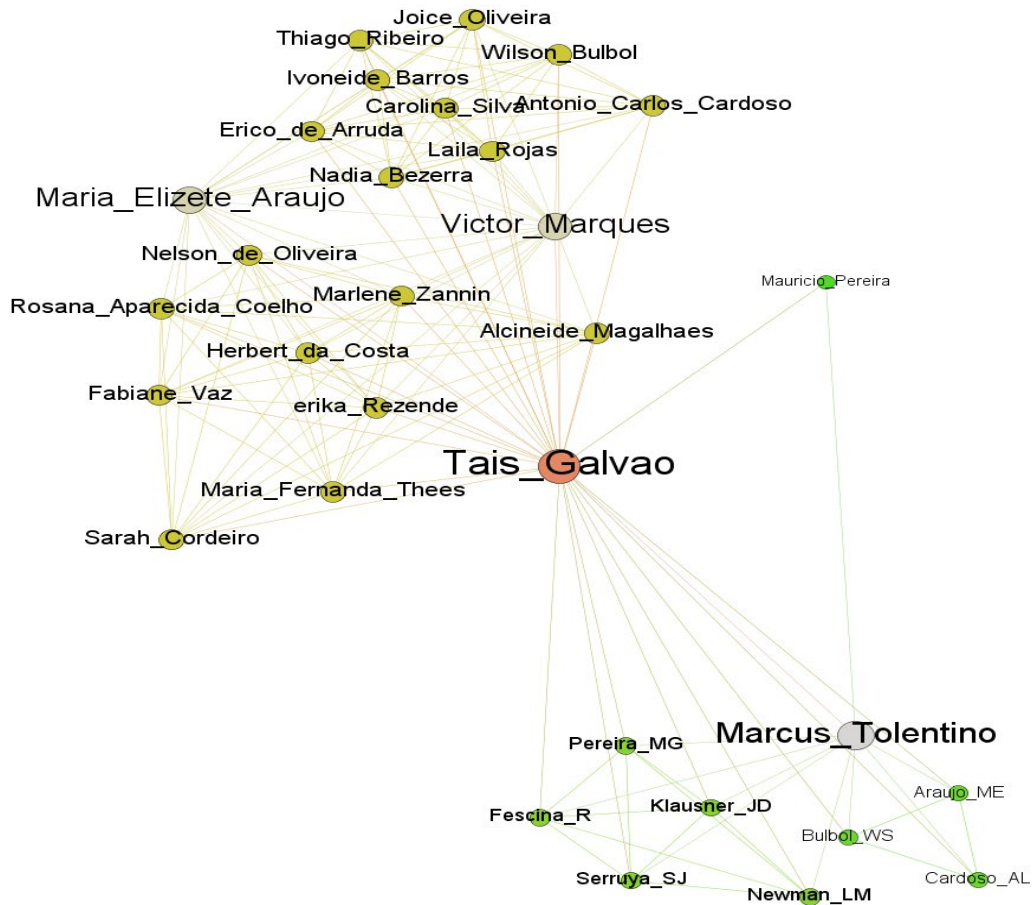


Figura VI  
Gráfico das relações de co-autoria de F. A – Rebrats 2009 a 2014.



**Figura VII**

Gráfico das relações de co-autoria de T.G – Rebrats 2009 a 2014.

De acordo com Silva *et al*<sup>8</sup> o grau de proximidade (*Closeness Centrality*) mede o quanto o autor está próximo de todos os demais autores da rede (Figura II). Este autor percorre um menor caminho, tendo menos autores intermediando. Portanto, T. G (Figura VII), que possui grau 4,347, pode ser considerada uma autora influente, no sentido de ser mais acessível e conseguir disseminar mais informações em menor tempo. Isto ocorre devido ao fato de T. G estar mais próxima de um grupo maior de autores. Conforme Maia e Caregnato<sup>9</sup>, o grau de intermediação (*Betweenness Centrality*) é a posição que determinado ator ocupa em relação a outros pares de autores. Analisando-se os dados, F. E (Figura VIII) possui um maior grau de intermediação em relação aos demais da rede, indicando que ela é a autora com maior capacidade de intermediar, aparecendo com maior frequência nos caminhos entre todos os grupos dentro desse universo. De acordo com Del-Vecchio *et al*<sup>10</sup>, a centralidade autovetor (*Eigenvector Centrality*)

classifica o nó como o mais central na medida em que ele estabelece relações com nós que também estejam em uma posição central, ou seja, o quanto próximo está dos nós mais influentes/importantes dentro daquela rede. Desta maneira, E. K é a autora que recebe informações dos autores que são as fontes de informação, ocupando desta maneira uma posição privilegiada.

Portanto, ao se analisar os dados, nota-se que apesar de F. A possuir o maior grau, ou seja, o maior número de colaborações, são F. E, C. P e T. G as mais influentes, pois possuem respectivamente, uma maior capacidade de intermediação e de estabelecer parcerias. Esse fato pode ser explicado porque C. P (Figura IX) representa o Instituto Avaliação de Tecnologia (IATS) que é um Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia, com sete instituições de pesquisa que atua em rede cooperativa, e F. E foi quem ativou a REBRATS coordenando-a de 2008 a 2013.

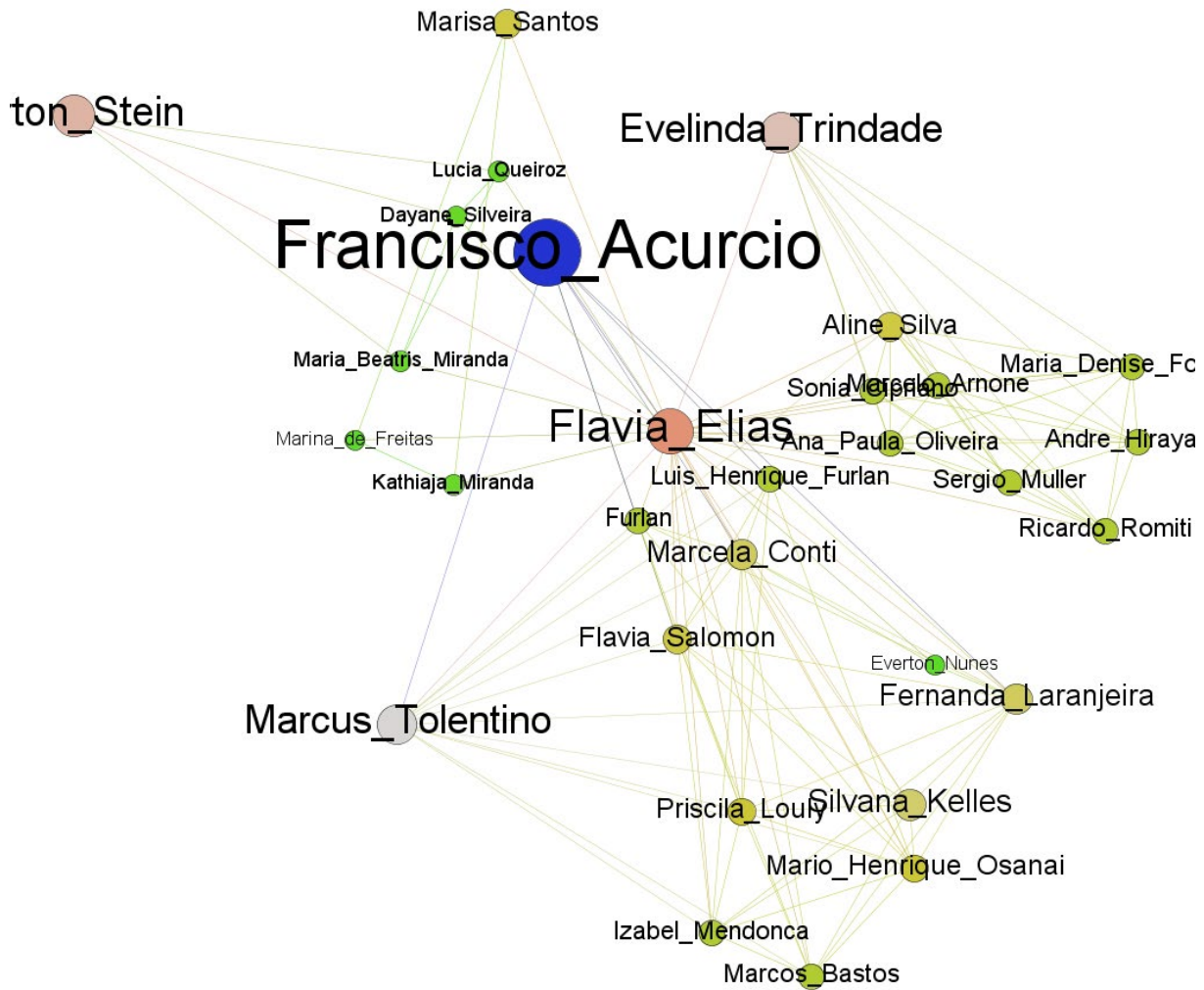


Figura VIII

Gráfico das relações de co-autoria de F. E – Rebrats 2009 a 2014.



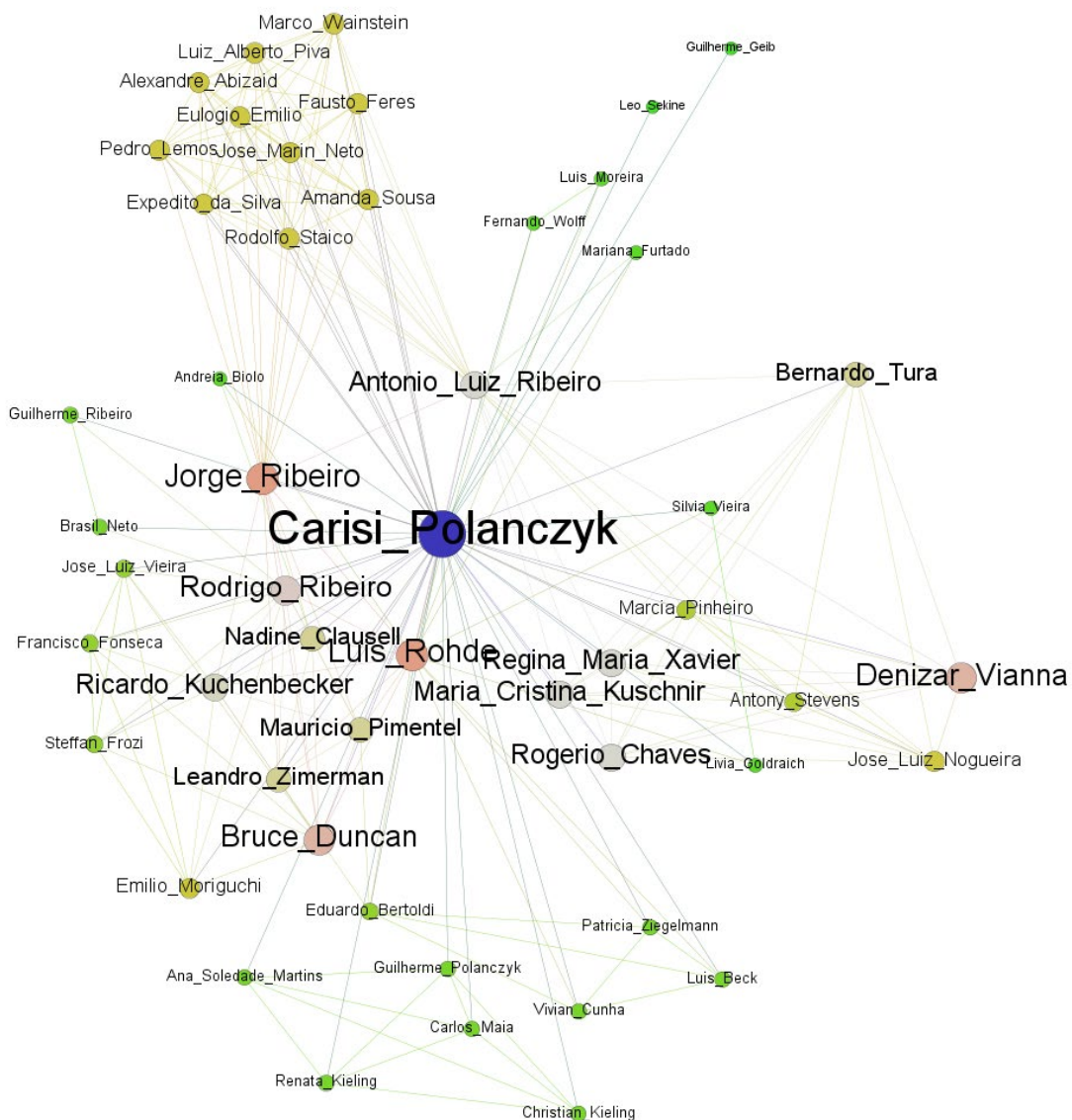


Figura IX  
Gráfico das relações de co-autoria de C. P – Rebrats 2009 a 2014

## DISCUSSÃO

Percebe-se que a Rebrats é uma rede consolidada, que ao longo de seus anos conseguiu promover interação entre seus membros. No entanto, pouco autores atenderam o ponto de corte de colaborações utilizado no estudo. Analisar as dimensões de grau, de centralidade, de proximidade e de autovetor permite incentivar o aumento das colaborações em publicações para que essas atendam demandas de gestão nos serviços de saúde. Esse estudo possui limitações inerentes ao banco de dados utilizado. Apesar da Rebrats possuir um repositório, nota-se que existe pouca alimentação. Esse fato pode ser explicado pela falta de incentivo para componentes da rede, ou mesmo pela complexidade da usabilidade do próprio sistema. Com isso, para análise dos dados, acarreta distorções. Portanto, entre os limites da ARS está aquele referente às fontes de informação disponíveis para análise de coautoria.

Porém, uma das potencialidades de uma análise de redes de colaboração científica, é que a mesma nos fornece um panorama das interações sociais entre os autores. Percebe-se o lugar que cada um ocupa na estrutura organizacional ou social e a dinâmica que se estabelece entre os autores. Um aspecto relevante é a visualização de quais os elementos mais centrais e/ou importantes de uma rede, através das medidas de centralidade.

A ARS em estudo de Sampaio *et al*<sup>11</sup>, foi utilizado para identificar pesquisadores que pudessem interagir para conformar um programa de pesquisa translacional para a leishmaniose.

Outro estudo da Rebrats, de Vanni, *et al*, (2015)<sup>6</sup> com o objetivo de analisar o papel da inteligência em rede - utilizando o mesmo período do presente estudo - destacou a importância do trabalho em rede na ampliação da participação de grupos de interesse nos processos de elaboração e revisão das diretrizes metodológicas no Brasil.

## CONCLUSÃO

A Rede Brasileira de Avaliação de Tecnologias em Saúde se constitui em uma rede com capacidade de conexão para produção e disseminação dos estudos de ATS. Pode-se dizer que existe uma participação e interação entre os diferentes autores, facilitando e aumentando assim a produção da rede. Entretanto, ainda são poucos os autores que

ocupam essas posições estratégicas de interações dentro da rede.

Identificamos que é necessário realizar mecanismos para intensificar a disseminação do Sisrebrats, assim como uma análise híbrida do crescimento da rede e sua reorganização. Como pontos futuros, considera-se fundamental avaliar as influências da Rebrats no campo da gestão, regulação e atenção à saúde prestada no âmbito do SUS, com o objetivo de compreender como a colaboração em rede auxilia na otimização desses processos.

## COLABORADORES:

Juliana da Motta Girardi; Fundação Oswaldo Cruz; Brasília – DF, Brasil – Redação do manuscrito, sistematização e análise de redes sociais na ferramenta Gephi.

Flávia Tavares Silva Elias; Fundação Oswaldo Cruz; Brasília – DF, Brasil – Concepção e desenho do estudo, análise e interpretação de dados, redação final do manuscrito.

Tazio Vanni; Ministério da Saúde; Brasília – DF, Brasil – Provimento da matriz de coautoria com base no espelho do banco de dados do SISREBRATS, formatação do banco de dados para análise de redes sociais e revisão do manuscrito.

Erica Tatiane Silva; Fundação Oswaldo Cruz; Brasília – DF, Brasil – Revisão do manuscrito, sistematização e análise.

## DECLARAÇÃO DE CONFLITO DE INTERESSES:

Os autores declaram não existir conflito de interesse referente à elaboração do artigo.

## FONTES DE FINANCIAMENTOS:

Esse manuscrito é parte da primeira etapa de projeto financiado pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Distrito Federal

## CONSIDERAÇÕES ÉTICAS

Uma vez que se trata de análise de dados abertos não é necessária a avaliação pelo sistema CEP/ CONEP

## REFERÊNCIAS:

1. Brasil. Ministério da Saúde, Secretaria-Executiva, Área de Economia da Saúde e Desenvolvimento. Avaliação de Tecnologias em Saúde: Ferramentas para Gestão do SUS. Série A. Normas e manuais Técnicos, 2009.
2. Hailey D. Development of the international Network of Agencies for Health Technology Assessment. *International Journal of Technology Assessment in Health Care*, 25: Supplement 1, pág. 24-27, 2009
3. Amorim FF, Junior PNF, Faria ER, Almeida KJQ. Avaliação de Tecnologias em Saúde: Contexto Histórico e Perspectivas. 21(4), pag. 343-348, 2010.
4. BRASIL. Ministério da Saúde. Folder sobre a atuação da REBRATS. Disponível em: < >. Acesso em 10/04/2015.
5. BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria nº 2.915/GM, de 12 Dezembro de 2011. Institui a Rede Brasileira de Avaliação de Tecnologias em Saúde (REBRATS).
6. Vanni T, Stein AT, Souza KM, Freitas MG, Patterson I, Assis EC, et al. Inteligência avaliativa em rede: construindo consenso em Avaliação de Tecnologias em Saúde. RECIIS. Revista Eletrônica de Comunicação, Informação & Inovação em Saúde (Edição em Português. Online), v. 9, p. 1, 2015.
7. Digiampietri LA, Alves CM, Trucolo CC, Delgado KV, Mugnaini R. Análise da Rede de Relacionamentos dos Doutores Brasileiros. Disponível em:< [http://www.each.usp.br/digiampietri/bibtex/Digiampietri\\_BreSci2014a.pdf](http://www.each.usp.br/digiampietri/bibtex/Digiampietri_BreSci2014a.pdf)>. Acesso em 01/07/2015.
8. Silva, ABO, Parreiras FS, Matheus RF, Brandão WC. Redes de Co-autoria dos professores da ciência da informação: Um retrato da colaboração científica dessa disciplina no Brasil. Grupo temático – Informação para Diagnóstico, Mapeamento e Avaliação – GT 7, 2013.
9. Maia, MF S.; Caregnato, SE. Co-autoria como indicador de redes de colaboração científica. *Perspectivas em Ciência da Informação*, v.13, n.12, p.18-31, maio/ago. 2008.
10. Del-Vecchio, RR, Galvão DJ, Silva L, Lima RFVL. Medidas de Centralidade da Teoria dos Grafos aplicada a Fundos de Ações no Brasil. *Pesquisa Operacional na Gestão do Conhecimento*, p.533-545, 2009.
11. Sampaio RB. As estruturas globais e regionais do campo de pesquisa, desenvolvimento e inovação das doenças negligenciadas leishmaniose e tuberculose sob a ótica das redes complexas {Dissertação}. Universidade de Brasília faculdade de ciência da informação programa de pós-graduação em ciência da informação; 2015.