

Análise de Rede Social como estratégia para avaliação de programas de saúde para o controle da tuberculose

Marcela Caroline Bezerra Gama Nilo
Universidade Federal do Rio de Janeiro

RESUMO

A tuberculose, embora curável, é a doença infecciosa que mais causa mortes no mundo. A compreensão sobre suas peculiaridades, no contexto social, é fundamental para propor estratégias de intervenção. A partir de um banco de dados privado e de uso restrito de uma Organização Não Governamental brasileira, atuante no controle da tuberculose, discute-se dois elementos de perpetuação desta doença: o espaço de manutenção da doença relacionado as inter-relações (*clusters*) e a migração de laços fortes entre micro áreas da localidade em questão sugerindo que atuem como pontes de disseminação entre as regiões. A utilização da Análise de Rede Social mostrou-se como ferramenta eficaz não só para a compreensão do cenário, como também, para o direcionamento das estratégias de atuação. Tais possibilidades otimizam tempo, recursos financeiros e humanos além de sugerir entendimento sobre a dinâmica da tuberculose seja qual for o lugar no mundo.

Palabras clave: *Análise de Rede Social – Tuberculose – Controle - Vigilância.*

ABSTRACT

Tuberculosis, although curable, is the infectious disease that causes most deaths in the world. The understanding of their peculiarities in the social context is fundamental to propose strategies of intervention. From a private, restricted-use database of a Brazilian nongovernmental organization active in the control of tuberculosis, two elements of perpetuation of this disease are discussed: the area of maintenance of the disease related to the clusters and the migration of strong ties between micro areas of the locality in question suggesting that they act as bridges of dissemination between the regions. The use of Social Network Analysis proved to be an effective tool not only for the understanding of the scenario, but also for the direction of the strategies of action. Such possibilities optimize time, financial and human resources, as well as suggest an understanding of the dynamics of tuberculosis anywhere in the world.

Key words *Social Network Analysis – Tuberculosis – Control - Surveillance.*

¹ *Contacto con los autores: Marcela Nilo (marcelacbgama@hotmail.com)*

INTRODUÇÃO

A Análise de Rede Social (ARS) é uma teoria oriunda das ciências humanas e sociais que vem sendo utilizada recentemente na área da saúde no Brasil (Gomide & Grossetti, 2010). As aplicações encontradas no campo da saúde, particularmente a tuberculose (TB), incluem estudos sobre a análise da rede de transmissão (Andre et al., 2007), surto comunitário de tuberculose (Klovdahl et al., 2001) e como possível ferramenta para complementar a genotipagem molecular (Cook et al., 2007). No entanto, a utilização como abordagem complementar para a avaliação do programa de controle da tuberculose, é proposta inovadora no Brasil.

A teoria de ARS permite estudar as redes "invisíveis", espontâneas e não intencionais frutos das relações inerentes à sociedade (Grossetti, 2006) sendo útil para entender um sistema complexo (Barabási, 2016). Neste tipo de sistema, é necessário saber como ocorrem as interações entre seus componentes, sejam estes formados por pessoas ou organizações à computadores ou sítios eletrônicos.

O crescente interesse pelo papel das redes levou a criação da Divisão de Medicina de Rede pela Universidade de Harvard, em 2012, com a contratação de pesquisadores e médicos com o objetivo de compreender as doenças humanas utilizando-se de ideias baseadas em redes (Barabási, 2016). Da mesma forma, os avanços da sua aplicação para a compreensão da estrutura de redes de transporte na disseminação de vírus foi fundamental para prever uma pandemia de H₁N₁ meses antes de atingir o seu pico (Barabási, 2016).

A estrutura das redes sociais também desempenha um papel importante para a compreensão da disseminação da tuberculose (Cook et al., 2007). Ao contrário dos modelos epidemiológicos que pressupõem que todas as pessoas têm a mesma probabilidade de desenvolver uma doença (Barabási, 2016), na ARS, a possibilidade de identificação prévia de pessoas, ou grupo de pessoas (*clusters*), mais susceptíveis, poderá auxiliar as ações para a intervenção pública. Ou seja, quanto maior o número de ligações de um nó altamente susceptível ou maior for a formação de subgrupos de pacientes com tuberculose em uma região ao longo do tempo, maior deverá ser a propagação da doença nesta região. Consequentemente, deverá haver um aumento no investimento de ações locais, sejam de natureza ambulatorial, sejam de natureza social.

A tuberculose é uma doença considerada com profundas raízes sociais e uma das mais

emblemáticas relacionada à pobreza. Estima-se que um terço da população no mundo esteja infectada com o *Mycobacterium tuberculosis* (Ministério da Saúde [MS], 2015) e que de 1% a 5% seja a proporção de indivíduos Sintomáticos Respiratórios Esperados (SRE). Dentre estes, 4% desenvolveriam a doença e, caso o tratamento não seja realizado, a estimativa é de que um indivíduo com baciloscopia de escarro positiva possa infectar de 10 a 15 pessoas no período de um ano (Ministério da Saúde [MS], 2011; Nogueira, Facchinetti, Souza & Vasconcelos, 2012), o que demonstra a adequação de investigações alicerçadas na teoria da ARS, notadamente no caso do Brasil.

O Brasil ocupa a 20^a colocação na classificação de carga de doença entre os 30 países prioritários para a Organização Mundial da Saúde (OMS) que concentram 87% da carga mundial de tuberculose. Embora a incidência da doença tenha reduzido em 20% no período de 2006 e 2015 (de 38,7/ 100 mil habitantes para 30,9/ 100 mil habitantes), 69 mil pessoas adoeceram com tuberculose no Brasil em 2015 e 4,5 mil pessoas faleceram devido à doença (World Health Organization [WHO], 2016). Atualmente, a incidência permanece constante com 35 casos/ 100 mil habitantes no Brasil (Ministério da Saúde [MS], 2018).

O tratamento da tuberculose, no país, é prioritariamente de responsabilidade da rede primária de atenção à saúde, salvo os casos que necessitem de um esquema diferenciado, como a tuberculose drogaresistente. Desde 2011, a partir da instituição da Política Nacional de Atenção Básica para a Estratégia Saúde da Família (ESF) e do Programa de Agentes Comunitários de Saúde (PACS), a assistência pela rede primária, em parceria com o Sistema Único de Saúde (SUS) no Brasil, objetiva a cura de 85% dos doentes e a redução para 5% da taxa de abandono (MS, 2011). Em 2017, o Plano Nacional pelo Fim da Tuberculose como Problema de Saúde Pública no Brasil foi criado pelo Ministério da Saúde, por meio da Coordenação Geral do Programa Nacional de Controle da Tuberculose (CGPNCT), com o objetivo de atingir a meta de menos de 10 casos por 100 mil habitantes até 2035 (Ministério da Saúde [MS], 2017).

A estratégia recomendada e seguida em todo o mundo para o controle da tuberculose é a busca ativa por indivíduos que sejam sintomáticos respiratórios, bem como o controle de contatos dos pacientes com tuberculose pulmonar (MS, 2011). O objetivo é interromper a cadeia de transmissão da doença através da identificação precoce de casos com baciloscopia positiva e de pacientes mais susceptíveis para o desenvolvimento da doença com indicação para

quimioprevenção (quimioprofilaxia ou tratamento da Infecção Latente de Tuberculose (ILTb) (MS, 2011).

O município de Duque de Caxias é o segundo município do estado do Rio de Janeiro no Brasil com a maior carga e incidência de tuberculose: 80 casos/100 mil habitantes (Ministério da Saúde [MS], 2014). Com uma população estimada de 914.383 habitantes, 37,8% da população têm o rendimento nominal mensal per capita de até ½ salário mínimo - correspondendo a 109,95 Euros - e 22,49% possuem plano de saúde. Estes dados sugerem um elevado número de pessoas dependentes do SUS. Em 2016, R\$120.439,70 foram gastos com 74 internações pela tuberculose em Duque de Caxias (MS, 2014; Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística [IBGE], 2018).

Pretende-se com este estudo introduzir a Análise de Rede Social como possível ferramenta de gestão para avaliar programas de saúde a partir da visualização do contexto social dos casos de tuberculose, na região da grande Vila Rosário, município de Duque de Caxias, Rio de Janeiro, Brasil. Espera-se descrever a dinâmica da doença nesta região através dos dados relacionais de pacientes e seus contatos verificando, juntamente ao perfil sociodemográfico dos pacientes com tuberculose, o enquadramento das ações realizadas nesta região com relação às recomendações do Plano Nacional pelo Fim da Tuberculose como problema de saúde pública (MS, 2017).

Este é um estudo piloto que poderá fornecer subsídios estratégicos para o direcionamento de ações, reduzir custos operacionais e contribuir para o controle desta insidiosa infecção como modelo para estudos em outras regiões do Brasil e mesmo do mundo.

MÉTODOS

Trata-se de um estudo descritivo e retrospectivo baseado na investigação da rede de portadores da tuberculose, seus respectivos contatos e dos indivíduos que realizaram a quimioprevenção. A escolha da ARS deve-se, portanto, à possibilidade de uma análise pertinente ao objeto da pesquisa, caracterizado por contatos de relações diversas, em contrapartida ao uso de ferramentas estatísticas clássicas que são parcialmente adequadas à complexidade desta doença, altamente dependente das interações sociais (Andrade & David, 2015).

Os dados foram coletados a partir de um banco de dados privado, de acesso restrito, pertencentes a Organização Não Governamental (ONG) Instituto Vila Rosário (IVR), situada em

bairro de mesmo nome, localizada no 2º distrito do município de Duque de Caxias, Rio de Janeiro, Brasil. A ONG atua desde 1999 na busca ativa dos indivíduos sintomáticos respiratórios de tuberculose na região da grande Vila Rosário que compreende 30 localidades, abrangendo, atualmente, 339 ruas com aproximadamente 28 mil habitantes. O trabalho é de apoio à saúde da população e aos órgãos oficiais, realizado por agentes comunitários de saúde, responsáveis por encaminhar os moradores da região ao serviço de saúde local, com vistas ao controle da tuberculose (Costa Neto, 2011).

Foram analisados 300 casos de indivíduos com tuberculose e de pacientes que realizaram a quimioprevenção, no período de 2006 a 2016, acompanhados por 13 agentes comunitárias de saúde do referido Instituto. Os contatos foram projetados de acordo com a quantidade de moradores domiciliados com o caso índice. Porém, não há informações sobre os atributos individuais dos mesmos.

As seguintes variáveis foram utilizadas para caracterizar o perfil epidemiológico e clínico dos pacientes com tuberculose e que realizaram a quimioprevenção: Sexo, faixa etária (0 a 19 anos/ 20 a 39/ 40 a 59/ acima de 60 anos), escolaridade (analfabeto/ educação infantil/ educação fundamental/ ensino médio/ ensino superior), tipo de tuberculose, número de contatos, imunização BCG e tipo de entrada (caso novo de tuberculose ou retratamento). Informações detalhadas sobre os vínculos entre os indivíduos e suas relações constam nos registros dos bancos de dados do IVR.

Foram utilizadas as métricas de centralidade dos nós (centralidade de grau e de intermediação), coesão da rede (*cluster*) e a representação gráfica das redes que propiciaram a visão geral da dinâmica da tuberculose.

Foram incluídos no estudo todos os moradores com o diagnóstico da doença reconhecido por uma unidade de saúde e que foram acompanhados pela ONG até o desfecho do tratamento. Os excluídos da análise referente aos desfechos foram: os casos de transferência durante o tratamento com o desfecho desconhecido (n=11), os óbitos por causa desconhecida (n=4) ou sem que a causa básica seja a TB (n=3), um (n=1) morador que não foi acompanhado por morar em área de risco e um sem tratamento (n=1), embora tenham sido considerados para caracterizar a população acompanhada.

Para a tabulação dos dados foi utilizado o programa estatístico *Statistical Package for the Social Science* (SPSS) em sua vigésima versão. Já para a elaboração dos sociogramas, bem como a análise das redes foi utilizado o programa

GEPHI versão 0.9.2. O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Rio de Janeiro, protocolado sob o número 068670/2017 CAAE: 70105517.7.0000.5286.

RESULTADOS

Foram analisados 300 indivíduos com diagnóstico de tuberculose e que realizaram a quimioprevenção de 2006 a 2016. Nesse período foram registrados 28 (9,3%) indivíduos que realizaram a quimioprevenção, 225 (75,0%) casos novos de tuberculose, 47 (15,7%) retratamentos e 1115 contatos (moradores das residências dos indivíduos acompanhados). Em uma população média estimada de 15.636 habitantes, a taxa média anual de incidência foi de 131 casos de tuberculose por 100 mil

habitantes e a taxa média de mortalidade ficou em 13 óbitos por 100 mil habitantes.

Dentre os indivíduos com tuberculose, 64% (174) eram do sexo masculino, 40,5% (105) concentraram-se na faixa etária de 20 a 39 anos, 37,4% (96) possuíam ensino fundamental completo e 64,1% (159) não possuíam companheiro. Já entre aqueles que realizaram a quimioprevenção, a proporção entre sexo masculino (53,6%) e sexo feminino (46,4%) foi menor. São indivíduos mais jovens (92,9% de 0 a 19 anos, sendo cinco casos de 0 a 4 anos) e, portanto, o estado civil não se aplicou à maioria (considerado legalmente a partir dos 16 anos). A escolaridade, como esperado devido à faixa etária, foi um pouco mais baixa (70,8% educação infantil) apesar de, dois casos de 14 anos e um de 65 anos, terem apenas a educação infantil completa (Tabela 1).

Tabela 1

Distribuição dos indivíduos com tuberculose e que realizaram a quimioprevenção segundo dados sociodemográficos dos pacientes acompanhados pelo Instituto Vila Rosário na grande Vila Rosário, Duque de Caxias, RJ, Brasil, de 2006 a 2016.

	Variáveis	Tuberculose		Quimioprevenção		Total	
		n	%	n	%	n	%
Sexo	Feminino	98	36,0	13	46,4	111	37,0
	Masculino	174	64,0	15	53,6	189	63,0
Faixa etária	0-19	37	13,7	26	92,9	63	21,0
	20-39	105	38,6	0	0,0	105	35,0
	40-59	88	32,4	1	3,6	89	29,7
	60<	29	10,7	1	3,6	30	10,0
	Não informado	13	4,8	0	0,0	13	4,3
Escolaridade	Analfabeto	25	9,2	4	14,3	29	9,7
	Educação Infantil	82	30,1	17	60,7	99	33,0
	Ensino Fundamental	96	35,3	2	7,1	98	32,7
	Ensino Médio	50	18,4	1	3,6	51	17,0
	Ensino Superior	4	1,5	0	0,0	4	1,3
	Não informado	15	5,5	4	14,3	19	6,3
Estado Civil *a partir de 16 anos	Com companheiro	89	32,7	1	3,6	90	30,0
	Sem companheiro	159	58,5	1	3,6	160	53,3
	Não informado	7	2,5	0	0,0	7	2,3
	Não se aplica	17	6,3	26	92,9	43	14,3
Total		272	100	28	100	300	100

Fonte: Dados do programa QTROP-VR ajustados para a pesquisa.

Dos 300 casos acompanhados, 100 moradores foram encaminhados às unidades de saúde pelas agentes comunitárias do IVR e 200 moradores estavam em tratamento da tuberculose ou em quimioprevenção. Dentre os moradores encaminhados, 75% eram casos novos (75) de tuberculose, 17% (17) eram retratamento e 8% (8) realizaram a quimioprevenção.

Quanto ao perfil clínico-epidemiológico, predominou a forma pulmonar (90,1%) entre os tipos de tuberculose e a tuberculose pleural apresentou o maior número de casos entre a

forma extrapulmonar (6,6%). Dentre a forma pulmonar, 10 casos (3,7%) apresentavam tuberculose drogaresistente. Em geral, os pacientes tinham de 1 a 5 contatos (76,9%), com imunização BCG (91,4%) e quase a totalidade disse ter tido contato com outra pessoa com tuberculose (97,3%) (Tabela 2).

Com relação ao desfecho do tratamento dos portadores de tuberculose, dos 248 campos que fizeram parte do critério de inclusão, 79,4% obtiveram sucesso, 11,3% abandonaram e 9,3% faleceram, sendo um total de 79,4% de sucesso e 20,6% de

fracasso. Já entre aqueles que realizaram a quimioprevenção, todos completaram o

tratamento (n=28), ou seja, todos obtiveram sucesso.

Tabela 2

Distribuição dos indivíduos com tuberculose e que realizaram a quimioprevenção segundo variáveis clínico-epidemiológicas dos pacientes acompanhados pelo Instituto Vila Rosário na grande Vila Rosário, Duque de Caxias, RJ, de 2006 a 2016.

	VARIÁVEIS	Tuberculose		Quimioprevenção		TOTAL	
		n	%	n	%	n	%
Tipo de tuberculose (n=272)	Pulmonar	245	90,1	*	*	245	81,7
	Extrapulmonar	27	9,9	*	*	27	9
Nº de contatos (n=286)	0	3	1,1	0	0	3	1
	1-5	206	77,7	14	66,7	220	76,9
	6<	56	21,1	7	33,3	63	22
	Não informado	7	*	7	*	14	*
Imunização BCG (n=268)	Não	23	9,5	0	0	23	8,6
	Sim	218	90,5	27	100	245	91,4
	Não informado	31	*	1	*	32	*
Teve contato com alguma pessoa com TB? (n=146)	Não	4	3,4	0	0	4	2,7
	Sim	115	96,6	27	100	142	97,3
	Não informado	153	*	1	*	154	*
TOTAL		272	100	28	100	300	100

Fonte: Dados do programa QTROP-VR ajustados para a pesquisa.

A Análise de Rede Social da tuberculose

A investigação deste coletivo proporcionou a análise destas relações distribuídas ao longo de 11 anos, resultando em 1165 nós e 1501 arestas. A figura 1 representa as relações entre as ego-redes dos 300 indivíduos acompanhados pela ONG e seus respectivos contatos. A região de atuação de cada agente comunitária de saúde está representada pelos números 901 a 913 que identificam os nós na cor amarela. Os casos de tuberculose (23,35%) estão representados pelos nós com a cor vermelha, os que realizaram quimioprevenção

(2,4%) na cor azul e os demais contatos residentes na mesma moradia (73,13%) estão representados através dos nós na cor verde.

A espessura das arestas relaciona-se à força do laço. A aresta mais espessa da figura 1 representa as relações fortes entre as pessoas do mesmo convívio (familiares, amigos, vizinhos próximos etc.), a de espessura mediana, representa as relações com as agentes comunitárias de saúde e, a de menor espessura, as relações com vizinhos distantes, mas que moram na mesma rua e são conhecidos entre si.

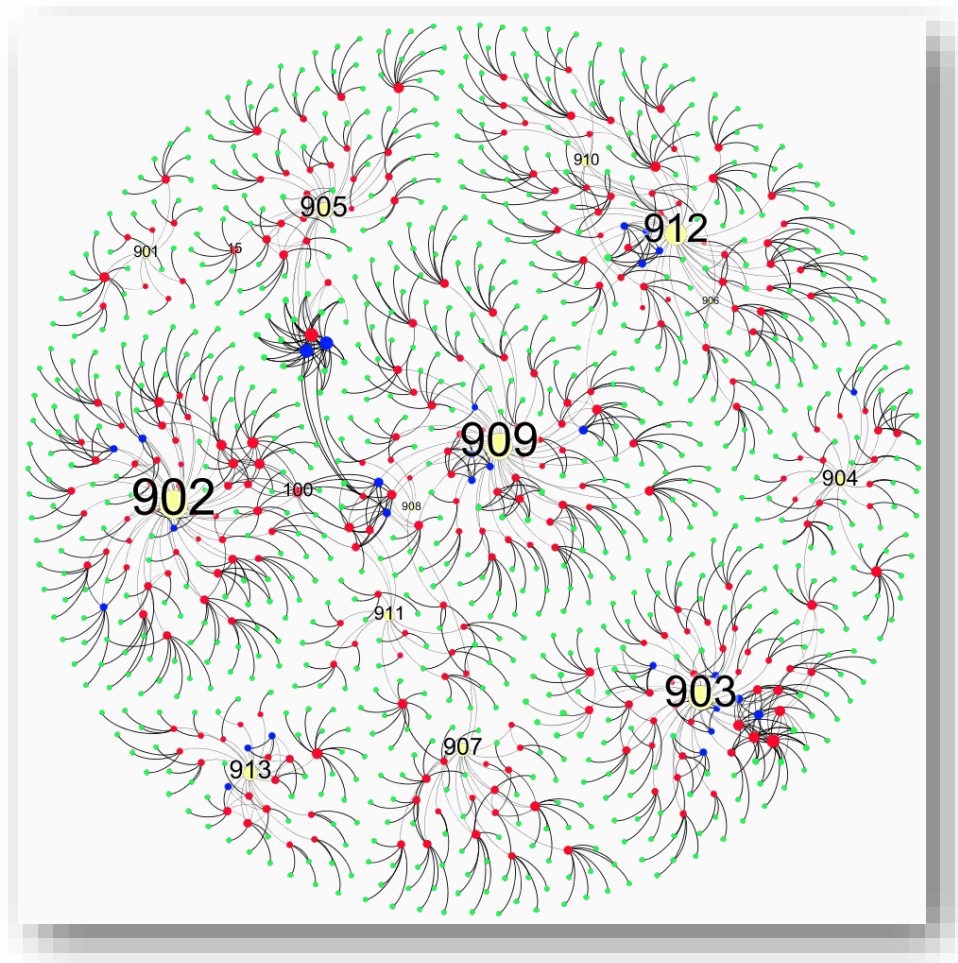


Figura 1. Sociograma da distribuição das agentes comunitárias de saúde e os casos acompanhados com suas respectivas relações na grande Vila Rosário de 2006 a 2016 segundo tipo de entrada. Fonte: Dados do programa QTR0P-VR ajustados pela autora para a pesquisa.

Apesar da diferença de temporalidade, já que os fatores preponderantes são a localização e a característica da rede, observa-se através dos *clusters*, subgrupos dentro da rede demonstrando uma grande concentração da tuberculose nos núcleos onde os laços são mais fortes. Além disso, há uma grande quantidade de laços fortes entre as micro regiões.

A partir da figura 1 é possível observar um maior grau de centralidade da agente número 902 (50), seguida da 909 (48) e 903 (43).

Com relação a centralidade de intermediação, as agentes 902 e 909 novamente destacam-se, no entanto, o terceiro lugar é de um indivíduo com tuberculose (código 100) que conecta duas regiões diferentes, podendo ser ele uma peça alvo de transmissão. Além disso, entre os

casos de tuberculose, o segundo maior grau de intermediação é de um indivíduo que realizou retratamento (número 15) e seu desfecho foi o abandono.

Os desfechos do tratamento são representados pela figura 2: sucesso (cor verde), óbito por tuberculose (vermelho) e abandono (rosa). Amarelo representa outras categorias que não fizeram parte das análises com relação ao desfecho.

Nesse sociograma, é possível perceber que, apesar do sucesso ser predominante, a concentração de abandonos na região 909 (n=6) e de óbitos por tuberculose na região 902 (n=7) está em regiões específicas, sendo facilmente localizadas.

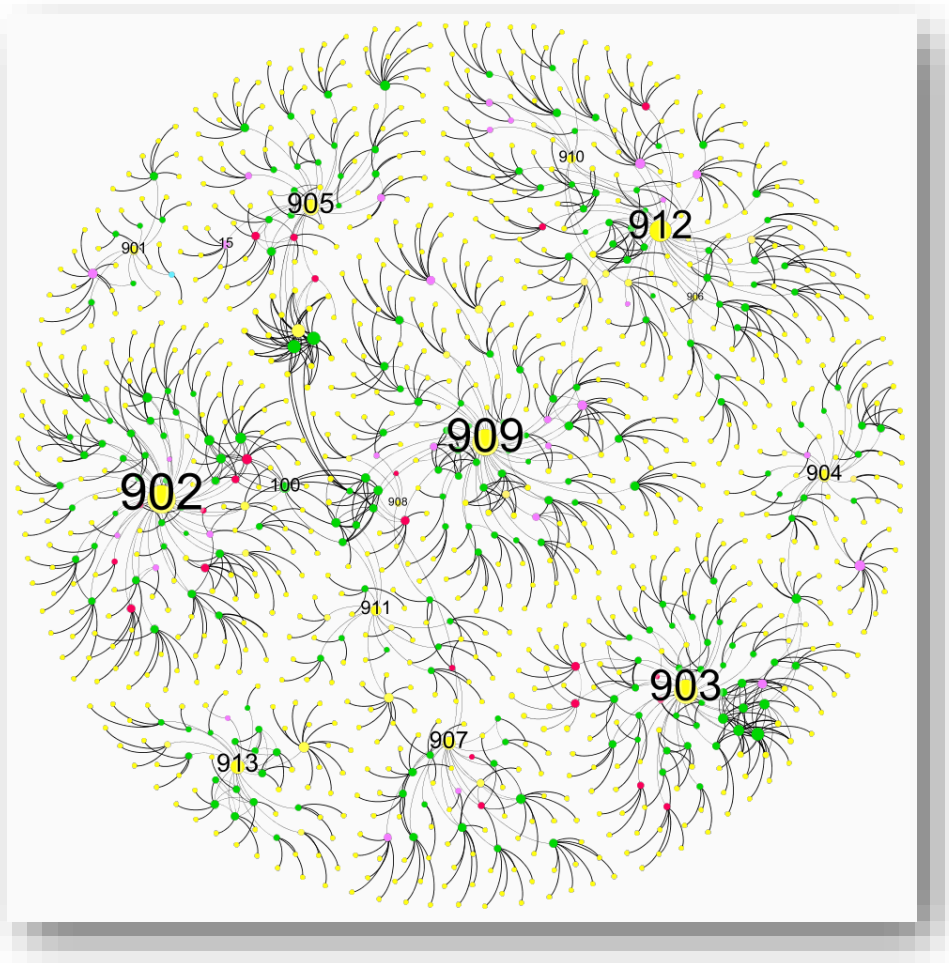


Figura 2. Sociograma da distribuição das agentes comunitárias e os casos acompanhados com suas respectivas relações, segundo os desfechos do tratamento, na grande Vila Rosário de 2006 a 2016. Fonte: Dados do programa QTR0P-VR ajustados pela autora para a pesquisa.

DISCUSSÃO

Em pleno século XXI é inaceitável que a tuberculose continue sendo um grave problema de saúde pública no mundo, tornando-se um grande desafio para os arranjos de governança, visto ser uma doença curável quando o diagnóstico é tempestivo e o tratamento é adequado (World Health Organization [WHO], 2017). O Plano Nacional pelo Fim da Tuberculose foi criado para servir de auxílio ao planejamento das ações e possibilitar a melhoria dos indicadores de tuberculose nos municípios brasileiros, principalmente o indicador de mortalidade (MS, 2017). A proposta de inserir a ARS como uma estratégia complementar de avaliação desse Plano, revela-se prática e oportuna para ações em saúde no Brasil. Sua utilização pode responder a questões voltadas à identificação

de necessidades locais, com baixo custo, porém com alto potencial para replicação, projeção e prognósticos em outras áreas, regiões ou mesmo, países.

A taxa média anual de incidência de tuberculose na grande Vila Rosário é de 131 casos/100 mil habitantes e a de mortalidade é de 13 óbitos/100 mil habitantes. A incidência é de quase quatro vezes superior ao coeficiente do Brasil com 33,9/100 mil habitantes em 2016 (WHO, 2016), quase duas vezes a incidência da doença em Duque de Caxias: 80/100 mil habitantes em 2015 (Silva, Matsuoka, Aquino & Caldas, 2016) e quase duas vezes a incidência no estado do Rio de Janeiro: 68,9/100 mil habitantes. Já a mortalidade ultrapassa em seis vezes as taxas do Brasil (2,1 óbitos/100 mil habitantes em 2014) e quase duas vezes do coeficiente de mortalidade por tuberculose em Duque de Caxias (7,4

óbitos/100 mil habitantes) (MS, 2014). Embora exista limitações comparativas, busca-se o aprofundamento e aperfeiçoamento destas informações.

Apesar disso, um estudo realizado nesta mesma região de Vila Rosário em 1996 (Diniz, Teixeira & Gerhardt, 2002), mostrou que a incidência de tuberculose, à época, era ainda maior, com 193 casos por 100 mil habitantes e uma taxa de mortalidade em 1995 de 9,28 óbitos por 100 mil habitantes, com valores três vezes superiores às taxas nacionais. Tais valores demonstravam uma melhora de quase 50% da incidência nacional (na época, 64 casos novos/ 100 mil aproximadamente) e uma redução na incidência da doença - em Vila Rosário - de, aproximadamente, 32%.

Dos 300 moradores acompanhados, 100 foram encaminhados às unidades de saúde pelo Instituto. Destes, 75 eram casos de tuberculose e 17 retratamentos. O que significa dizer que, baseado em, aproximadamente, 10 a 15 pessoas infectadas para cada indivíduo com baciloscopia de escarro positiva, o Instituto evitou a infecção de, pelo menos, cerca de 750 a 1125 novas pessoas infectadas em Duque de Caxias. Um número significativo que evidencia a importância da busca ativa realizada pela ONG ao longo desses anos. A busca ativa é uma estratégia recomendada em todo o mundo para a identificação precoce de casos bacilíferos com o objetivo de interromper a cadeia de transmissão e a consequente redução da incidência em longo prazo (MS, 2011).

Em geral, os indivíduos que tiveram tuberculose eram do sexo masculino (63%), de 20 a 39 anos (36,6%) e de baixa escolaridade (35,2% tem apenas a educação infantil completa). Estudos sugerem que a maior predominância da doença em homens pode ser justificada pelo tabagismo e maior consumo de bebidas alcoólicas, além da maior procura por mulheres pelos serviços de saúde (Cavalcante & Silva, 2013; Reis, Almeida, Quites & Sampaio, 2013).

Dentre aqueles que realizaram a quimioprevenção, 92,9% concentravam na faixa etária de 0 a 15 anos. Embora não seja possível distinguir se quimioprevenção primária ou secundária, ambas as situações caberiam nesse caso. O tratamento da Infecção Latente da Tuberculose (ILT) com Isoniazida reduz em 60% a 90% o risco de adoecimento, embora seja uma droga altamente hepatotóxica (Smieja, Marchetti, Cook & Smaill, 1999).

Todos os indivíduos que realizaram a quimioprevenção, acompanhados pelo IVR, concluíram o tratamento. Tal situação pode

demonstrar efetividade da avaliação dos contatos. Embora estes indivíduos não convivam com um companheiro amoroso (nenhum destes casos possuíam companheiro), o cuidado dos pais, familiares ou quem estivesse junto desses menores de idade (que compõem a maioria dessa população), pode ter surtido efeito.

A avaliação dos contatos é fundamental como previsto no plano nacional de controle da tuberculose (MS, 2011), não só para interromper a transmissão como também, nesse caso, aumentar a chance de obter mais sucesso como desfecho de tratamento. Sant'anna (2007) destaca o desafio do cumprimento dessa recomendação não só pela administração de um medicamento a uma pessoa sadia, como também, devido aos altos índices de violência urbana em algumas regiões.

Com relação a Análise de Rede Social, verifica-se na figura 1 a existência de relações estreitas entre portadores da doença ao longo do tempo através dos *clusters*, indicando proximidade e alta frequência de contato em suas relações. É possível perceber através da formação dos *clusters* e da região de atuação das agentes comunitárias, que estes coincidem com as áreas mais vulneráveis da região tais como vila e bicos onde há uma alta concentração de tuberculose, ao longo do tempo. A utilização das redes como ferramenta de diagnóstico e intervenção comunitária foi discutida por Maya-Jariego (2016). Nesta pesquisa, a relação entre a análise dos fatores de riscos para o desenvolvimento da tuberculose e as relações interpessoais estão intrinsecamente ligadas podendo sugerir que as pessoas continuam se reinfectando em focos específicos e além disso, são nitidamente observáveis nos sociogramas.

É necessário, portanto, não só "*Intensificar a busca ativa de casos, consideradas as particularidades das populações mais vulneráveis nos territórios*" (MS, 2017), mas também, priorizar ações especificamente nesses *clusters*. Dessa maneira, será possível diminuir a chance de reinfeção para que, focos como estes, não se tornem um ciclo vicioso de um núcleo familiar ou de amizade e perpetuem a disseminação da doença. É fundamental que haja a compreensão do contexto ambiental e social compartilhado por estas pessoas para que diminua a probabilidade do desenvolvimento da doença.

A imagem gráfica permite visualizar dois elementos de perpetuação da tuberculose: Primeiro, o espaço de manutenção da doença relacionado as inter-relações (*clusters*) e segundo, a migração de laços fortes entre micro áreas da grande Vila Rosário, sugerindo

que atuam como pontes de disseminação entre as regiões mostrando-se como ferramenta eficaz para o diagnóstico de uma comunidade e, particularmente, da situação de uma doença em uma região (Maya-Jariego, 2016).

Apesar de algumas limitações decorrentes da incompletude dos dados, o papel da ONG mostrou-se de grande importância. Sua atuação gerou dados que permitiram uma visão mais ampla e aprofundada do contexto da tuberculose a partir de dados relacionais e sobre os possíveis obstáculos existentes nessa região.

A identificação dos focos de tuberculose por meio da sua visualização na rede facilita o planejamento de uma intervenção mais precisa e imediata, para a interrupção da cadeia de transmissão, ainda otimizando tempo e recursos. Além de ser preconizado pelo Plano: "Tratar de forma adequada e oportuna todos os casos diagnosticados de tuberculose visando a integralidade do cuidado". Entretanto, o mais grave é a existência desta situação que vem se tornando perene, a despeito de esforços e capacidades disponíveis.

Conclui-se que as redes permitiram descrever o contexto social e dinâmico da tuberculose, na grande Vila Rosário, a partir das relações existentes entre os indivíduos que realizaram a quimioprevenção, os pacientes com tuberculose e seus respectivos contatos. A identificação de *clusters* pôde identificar os focos da doença que coincidiram com as áreas mais vulneráveis da região. A formação destes grupos a partir de laços fortes pode sinalizar uma baixa investigação de contatos visto que estas relações representam, no sociograma, as pessoas do mesmo convívio.

A centralidade de grau contribuiu para sinalizar as regiões de atuação das agentes comunitárias com maiores concentrações da doença. Assim como foi possível identificar que o segundo maior grau de intermediação, dentre os casos de tuberculose, foi de um paciente que realizou o retratamento e o desfecho foi o abandono. A possível influência desse paciente para a disseminação da doença entre as micro regiões deve ser analisada.

Além disso, a possibilidade de visualizar no sociograma o perfil sociodemográfico e clínico de todos os pacientes, com os respectivos desfechos, permitiu observar a concentração de óbitos e abandonos em regiões específicas. Dessa forma, a busca ativa pode ser direcionada juntamente com ações preventivas e efetivas para a conclusão do tratamento.

O estudo é relevante por abordar o uso da ARS como uma estratégia complementar para o controle desta doença capaz de identificar na

rede potenciais fatores indutores para a manutenção da mesma em uma região. Isto deve-se ao fato de que, por ser uma doença transmissível, é fundamental que se inclua nas investigações a abordagem das redes sociais. A ARS é a única ferramenta que permite verificar a gravidade da doença através das relações existentes podendo complementar os indicadores epidemiológicos e operacionais. A abordagem descritiva utilizada na epidemiologia com o foco voltado para pessoa-tempo-espaco, ao incorporar as relações, poderá representar a dinamicidade e complexidade desta doença.

Os dados obtidos são inovadores e, embora sejam preliminares, permitiram ressaltar a importância do uso da análise de redes sociais para o controle da tuberculose como ferramenta de gestão. Com base nestes resultados, será possível realizar análises mais elaboradas como vincular a gravidade da doença e os comportamentos profiláticos com relação à posição no sociograma e, até mesmo, realizar modelagens de redes complexas como forma de predição da propagação do *Mycobacterium tuberculosis*.

Com estes resultados pode-se considerar que o uso da teoria de Análise de Rede Social e suas ferramentas são viáveis e mostrou-se como ferramenta eficaz, e de grande potencial, para o entendimento de um contexto social. Tais possibilidades otimizam tempo, recursos financeiros e humanos além de sugerir entendimento sobre a dinâmica da tuberculose, seja qual for o lugar no mundo, auxiliando o planejamento das ações e contribuindo como estratégia para avaliação de programas de saúde para o controle da tuberculose.

REFERENCIAS

- Andrade, D. C. & David, H. M. S. (2015).** Análise de redes sociais: uma proposta metodológica para a pesquisa em saúde e na enfermagem. *Revista Enfermagem UERJ*, 23 (6), 852-855.
<https://dx.doi.org/10.12957/reuerj.2015.14861>
- Andre, M., Ijaz, K., Tillinghast, J. D., Krebs, V. E., Diem, L. A., Metchock, B., Crisp, T. & McElroy, P. D. (2007).** Transmission Network Analysis to Complement Routine Tuberculosis Contact Investigations. *American Journal of Public Health*, 97(3), 470-477.
<https://doi.org/10.2105/AJPH.2005.071936>
- Barabási, A. L. (Ed) (2016).** *Network Science*. Cambridge: Cambridge University Press.

Cavalcante, E. F. O. & Silva, D. M. G. V. (2013). Perfil de pessoas acometidas por tuberculose. *Revista da Rede de Enfermagem do Nordeste*, 14(4), 720-729.

Cook, V. J., Sun, S. J., Tapia, J., Muth, S. Q., Arguello, D. F., Lewis, B. L., Rothenberg, R. B. & McElroy, P. D. (2007). Transmission Network analysis in tuberculosis contact investigations. *Journal Infectious Disease*, 196(10), 1517-1527.
<https://doi.org/10.1086/523109>

Costa Neto, C. (Ed.) (2011). *Tuberculose e miséria*. Rio de Janeiro: Nova Razão Cultural.

Diniz, L. S., Teixeira, G. M., & Gerhardt, G. F.º. (2002). Aspectos epidemiológicos da tuberculose em Vila Rosário, Duque de Caxias-RJ. *Boletim de Pneumologia Sanitária*, 10(1), 83. Recuperado de:
http://scielo.iec.gov.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-460X2002000100016&lng=pt&tlng=pt

Gomide, M., & Grosseti, M. (2010). Rede social e desempenho de programas de saúde: uma proposta investigativa. *Physis - Revista de Saúde Coletiva*, 20(3), 873-893.
<https://doi.org/10.1590/S0103-73312010000300010>

Grossetti, M. (2006). L'imprevisibilité dans les parcours sociaux. *Cahiers Internationaux de sociologie*, 120(1), 5-28.
<https://doi.org/10.3917/cis.120.0005>

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. (2018). *Duque de Caxias*. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Recuperado de:
<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/rj/duque-de-caxias/panorama>

Klov Dahl, A. S., Graviss, E. A., Yaganehdooost, A., Ross, M. W., Wanger, A., Adams, G. J. & Musser, J. M. (2001). Networks and tuberculosis: an undetected community outbreak involving public places. *Social Science and Medicine*, 52(5), 681-694.
[http://doi.org/10.1016/S0277-9536\(00\)00170-2](http://doi.org/10.1016/S0277-9536(00)00170-2)

Maya-Jariego, I. (2016). 7 usos del análisis de redes en la intervención comunitaria. *Revista Hispana para el Análisis de Redes Sociales*, 27(2), 1-10.
<https://doi.org/10.5565/rev/redes.628>

Ministério da Saúde. (2011). *Manual de recomendações para o controle da tuberculose no Brasil*. Brasília: Ministério da Saúde. Recuperado de:
http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/manual_recomendacoes_controle_tuberculose_brasil.pdf

Ministério da Saúde. (2014). *Panorama da tuberculose no Brasil: indicadores epidemiológicos e operacionais*. Brasília: Ministério da Saúde. Recuperado de:
http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/panorama%20tuberculose%20brasil_2014.pdf

Ministério da Saúde. (2015). *Detectar, tratar e curar: desafios e estratégias brasileiras frente à tuberculose*. Brasília: Ministério da Saúde. Recuperado de:
<http://portalarquivos.saude.gov.br/images/pdf/2015/marco/25/Boletim-tuberculose-2015.pdf>

Ministério da Saúde. (2017). *Brasil livre da tuberculose: plano nacional pelo fim da tuberculose como problema de saúde pública*. Brasília: Ministério da Saúde. Recuperado de:
http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/brasil_livre_tuberculose_plano_nacional.pdf

Ministério da Saúde. (2018). *Série histórica do Coeficiente de Incidência de Tuberculose. Brasil, Regiões e Unidades Federadas de residência por ano de diagnóstico (1990 a 2017*)*. Brasília: Ministério da Saúde. Recuperado de:
<http://portalarquivos2.saude.gov.br/images/pdf/2018/junho/19/taxa-incidencia-tuberculose-1990-2017-MAI-2018-USAR-ESSE.pdf>

Nogueira, A. F., Facchinetti, V., Souza, M. V. N. & Vasconcelos, T. R. A. (2012). Tuberculose: uma abordagem geral dos principais aspectos. *Revista Brasileira de Farmácia*, 93(1), 3-9.

Reis, D. C., Almeida, T. A. C., Quites, H. F. O. & Sampaio, M. M. (2013). Perfil epidemiológico da tuberculose no município de Belo Horizonte (MG), no período de 2002 a 2008. *Revista Brasileira de Epidemiologia*, 16(3), 592-602.
<http://doi.org/10.1590/S1415-790X2013000300004>

Sant'anna, C. C. (2007). Quimioprofilaxia da tuberculose. *Pulmão RJ*, 16(2-4), 82-85.

Silva, T. C., Matsuoka, P. F. S., Aquino, D. M. C. & Caldas, A. J. M. (2016). Fatores associados ao retratamento da tuberculose nos municípios prioritários do Maranhão. *Ciência & Saúde Coletiva*, 22(12), 4095-4103.
<https://doi.org/10.1590/1413-812320172212.20612015>

Smieja, M., Marchetti, C. A., Cook, D.J. & Smail, F. M. (1999). Isoniazid for preventing tuberculosis in non-HIV infected persons. *Cochrane Database Systematic Reviews*, CD001363 (1), 1-28.
<https://doi.org/10.1002/14651858.cd001363>

World Health Organization. (2016). *Global Tuberculosis Report 2016*. Geneva: World Health Organization. Recuperado de <http://apps.who.int/medicinedocs/documents/s23098en/s23098en.pdf>

World Health Organization. (2017). *Global tuberculosis report 2017*. Geneva: World Health Organization. Recuperado de <http://apps.who.int/medicinedocs/documents/s23360en/s23360en.pdf>

Recibido: 1-10-2019

Revisado: 07-11-2018

Aceptado: 26-11-2018

