



**Redes Sociais sobre Zika Vírus : A Homofilia nas redes de pensamento**

Amorim, Marina; [mamorim@ufmg.br](mailto:mamorim@ufmg.br); Coutinho, Raquel; [quelzanatta@gmail.com](mailto:quelzanatta@gmail.com); Guedes, Gilvan; [grguedes@cedeplar.ufmg.br](mailto:grguedes@cedeplar.ufmg.br); Pereira, Wesley; [wesleyhpereira@gmail.com](mailto:wesleyhpereira@gmail.com)

Universidade Federal de Minas Gerais

**Resumo :**

O Zika vírus tem sido reconhecido como uma das maiores epidemias do século (Chang et al 2016). Apesar disso, pouco se sabe sobre como as pessoas estão interpretando a doença, como elas dão sentido à vulnerabilidade e se estão colocando o conhecimento adquirido em práticas preventivas. Um estudo anterior mostrou que as percepções em relação ao Zika vírus provavelmente são moldadas pelas próprias experiências do indivíduo com a doença. Por exemplo, a representação social de indivíduos que foram infectados pelo Zika é formada por significados relacionados aos sintomas mais comuns, como dor e erupção cutânea. Nesta análise, mostramos que os significados que as pessoas atribuem ao zika podem ser agrupados em três grupos de significado, nos quais o histórico pessoal de infecção altera a associação ao grupo no qual ele pertence. Também encontramos importantes efeitos de homofilia nas percepções sobre o zika, causadas principalmente por gênero e histórico de infecção, mas o histórico de infecção não altera a utilização das medidas de autoproteção no domicílio. Foram realizadas 150 entrevistas quanti-quali em um município brasileiro. Depois de codificar os dados qualitativos usando a Técnica Associação Livre de Palavras - TALP (Abric 1994), os dados sobre as evocações relacionadas ao vírus foram modelados usando o modelo de grafos aleatórios exponencial.

**Palavras Chaves :** Zika Vírus, Redes Sociais, Grafos, Homofilia.

**Redes Sociais sobre Zika Vírus : A Homofilia nas redes de pensamento**

Amorim, Marina; mamorim@ufmg.br; Coutinho, Raquel; quelzanatta@gmail.com;  
Guedes, Gilvan; grguedes@cedeplar.ufmg.br;Pereira, Wesley; wesleyhspereira@gmail.com  
Universidade Federal de Minas Gerais

**Resumo :**

O Zika vírus tem sido reconhecido como uma das maiores epidemias do século (Chang et al 2016). Apesar disso, pouco se sabe sobre como as pessoas estão interpretando a doença, como elas dão sentido à vulnerabilidade e se estão colocando o conhecimento adquirido em práticas preventivas. Um estudo anterior mostrou que as percepções em relação ao Zika vírus provavelmente são moldadas pelas próprias experiências do indivíduo com a doença. Por exemplo, a representação social de indivíduos que foram infectadas pelo Zika é formada por significados relacionados aos sintomas mais comuns, como dor e erupção cutânea. Nesta análise, mostramos que os significados que as pessoas atribuem ao zika podem ser agrupados em três grupos de significado, nos quais o histórico pessoal de infecção altera a associação ao grupo no qual ele pertence. Também encontramos importantes efeitos de homofilia nas percepções sobre o zika, causadas principalmente por gênero e histórico de infecção, mas o histórico de infecção não altera a utilização das medidas de autoproteção no domicílio. Foram realizadas 150 entrevistas quanti-quali em um município brasileiro. Depois de codificar os dados qualitativos usando a Técnica Associação Livre de Palavras - TALP (Abric 1994), os dados sobre as evocações relacionadas ao vírus foram modelados usando o modelo de grafos aleatórios exponencial.

**Palavras Chaves :** Zika Vírus, Redes Sociais, Grafos, Homofilia.

**Introdução**

O vírus Zika, que apareceu na América do Sul no final de 2015, tem sido amplamente reconhecido como uma das maiores epidemias do século (Chang et al 2016). Depois da ocorrência de milhares de casos na América Latina, a epidemia avançou para o continente norte e afetou mais de 47 países com grande potencial de disseminação (CDC, 2017). Embora as epidemias tenham recuado nos últimos meses, os pesquisadores estão atentos a um possível ressurgimento com a volta das estações chuvosas (Brasil, 2017).

Embora transmitido pelo mosquito *Aedes aegypti*, o mesmo vetor responsável pela Dengue e Chikungunya, o Zika ganhou atenção porque o vírus é capaz de causar Síndrome Congênita do Zika em bebês não nascidos de mães infectadas, cujo sintoma mais alarmante é a microcefalia, quando o bebê nasce com o diâmetro da cabeça menor e / ou apresenta alterações importantes nos tecidos cerebrais que são visualizados apenas na

tomografia computadorizada. A transmissão intensa de imagens mostrando bebês com microcefalia ganhou as manchetes mundiais. Mais de 2 mil casos de microcefalia foram detectados apenas no Brasil. Ao mesmo tempo em que os esforços de prevenção foram direcionados para instruir a população a destruir criadouros de mosquitos (água parada) e prevenir picadas usando repelentes e implementando medidas de autoproteção, mulheres que tentavam engravidar foram recomendadas para adiar a gravidez ou fortalecer medidas de proteção (Brasil, 2017). O vírus também é transmitido sexualmente, embora esse tipo de transmissão não tenha recebido a mesma atenção (Coutinho et al. 2017).

Apesar da cobertura dramática, ainda pouco se sabe sobre como as pessoas estão interpretando a doença, como elas dão sentido à sua própria vulnerabilidade e se estão colocando o conhecimento em ações.

Um estudo anterior investigou como os indivíduos coletivamente significam a epidemia do Zika vírus (Guedes et al, 2017). Com base na evidência de que o envolvimento pessoal influencia e molda a representação dos riscos para os indivíduos (Gruev-Vintila, 2007), identificamos que os significados que as pessoas dão ao que vêem ou ouvem durante o surto estão sujeitos às suas próprias experiências com o vírus. Indivíduos infectados com Zika, Dengue ou Chikungunya veem a doença diferente daqueles cujo contato com o vírus é exclusivamente através das notícias e campanhas de saúde pública.

Dado que as percepções são variadas e podem não ser automaticamente traduzidas em ações preventivas, pretendemos analisar como as pessoas podem ser combinadas em diferentes grupos de significados sobre o Zika, como essas diferentes percepções podem estar associadas a diferentes tipos de prevenção e, por último, como as afinidades cognitivas, ou a adesão a determinados grupos de pensamento, podem ser explicadas por importantes fatores sociodemográficos, como classe social, gênero e história de infecção do entrevistado ou de um membro da família.

Apesar de estar focado em um único município brasileiro, este estudo é um passo importante no sentido de rastrear diferentes maneiras pelas quais os indivíduos atribuem significados coletivos ao Zika, à medida que o surto se desdobra e como esses significados estão associados a diferentes ações, fornecendo informações para campanhas e futuras políticas que é adaptada para uma variedade de necessidades e, portanto, tem mais chances de sucesso.

- **Percepção de risco e o modelo de crença em saúde (MCS)**

Percepções de risco são fundamentais quando mudanças no comportamento de saúde são necessárias. No trabalho de Brewer e colegas sobre a gripe, os entrevistados que percebem maior probabilidade de se infectar, na verdade, tinham maiores chances de

se vacinar (Brewer et al. 2007). No entanto, na percepção da maioria das pessoas, coisas ruins acontecem com os outros, não com elas mesmas. Esse sentimento de não susceptibilidade, descrito em Taylor e Brown (1994), é responsável por um otimismo que pode congelar a ação pessoal e conter a mudança de comportamento (Joffe, 2003).

Existem muitos exemplos na literatura ligando medidas preventivas contra arbovirus (isto é, instalação de mosquiteiros, telas de janelas, uso de repelentes e destruição de criadouros de mosquitos) para alta percepção de risco (Phuanukoonon, 2006). Por outro lado, também há exemplos que mostram que, apesar do conhecimento e da percepção de risco, certas medidas não são postas em prática. Na ausência de pressão pública para o controle do mosquito durante a estação seca, por exemplo, as pessoas podem se tornar desacostumadas com as ações, mas ainda reconhecem o risco, sugerindo que pode haver fatores mediadores.

Um fator que pode moldar o relacionamento que uma pessoa mantém com uma doença é a experiência pessoal. Em nosso artigo anterior, mostramos que a história de infecção é um importante preditor de como os mapas mentais de significado em torno do Zika vírus são projetados (Guedes et al., 2017). Pessoas que nunca foram infectadas por um arbovírus transmitido pelo *Aedes aegypti* tendem a ter uma representação mais esparsa e heterogênea do vírus quando comparadas com pessoas que se infectaram com o Zika. As redes de significados dos infectados estão mais concentradas nos principais sintomas.

Pesquisadores que contestaram o MCS mostraram que é possível que nem todos os cinco fatores estejam presentes ou sigam a mesma direção. Para a vacina contra influenza, por exemplo, o histórico de infecção tem um efeito negativo no sentimento de suscetibilidade e nos benefícios percebidos da vacinação. Isso significa que as pessoas que foram infectadas tendem a se reconhecer como muito suscetíveis, mas tendem a entender que os benefícios da vacina são baixos (Sharabani, 2012).

- **A construção social de significados**

As experiências vividas por colegas, parentes próximos ou familiares são algumas vezes suficientes para desencadear mudanças de comportamento ou ideias sobre um assunto. Acompanhar os sintomas de um membro da família com Zika remodela a rede de significados, porque as características relacionadas aos sintomas podem se tornar mais evidentes. Assim, a percepção de risco é reconhecida como um processo cognitivo que é guiado pela emoção, experiência e intuição, mas também é moldado pelas experiências de outras pessoas (Moscovici, 1984).

Numerosos estudos mostraram como os fatores sócio-culturais desempenham um papel vital no controle de arbovírus. Em um estudo sobre a dengue na Tailândia, as

percepções psicológicas foram misturadas com a percepção existente no ambiente (Phuanukoonon, 2006). No trabalho do autor, eles descobriram que os equívocos propagados por influências culturais e sociais estavam fazendo as pessoas acreditarem que o *Aedes aegypti* poderia se reproduzir na água suja.

A escola e a família são dois dos muitos locais de socialização onde os valores são compartilhados e reformulados (Bourdieu, 1979, 1984, em Mark, 2003). Assim, além da mídia, do histórico pessoal de infecção e de experiências mais próximas das pessoas, que já foram discutidas na seção anterior, o gênero e o SES também podem moldar significados e comportamentos. Eles o fazem porque existem mapas específicos de significado de cada gênero e classe social que informam o que e como eles entendem os riscos do zika e como devem se comportar para evitá-lo.

O princípio da homofilia entende que as pessoas que são semelhantes em características sociodemográficas, como idade, raça e nível de educação, são mais propensas a interagir umas com as outras do que as pessoas que são diferentes. Por interagirem, tendem a pensar de maneira semelhante (Mark 2003). Vamos abordar a capacidade de compartilhar significados por afinidade cognitiva.

- **Homofilia**

A homofilia forma a base de qualquer teoria da estrutura social porque as semelhanças facilitam o processo de comunicação e compreensão do comportamento de outras pessoas (Block e Grund, 2014). Ao mesmo tempo, as pessoas que são mais parecidas têm maior probabilidade de encontrar-se porque tendem a circular nos mesmos espaços físicos (Blau, 1977). Para uma revisão sobre fatores homofílicos e sociais, ver Block e Grund (2014).

Um problema da ocorrência de homofilia é que as relações sociais são úteis para expor as pessoas a diferentes ideias e conhecimentos (Block e Grund, 2014). Se todos pensam da mesma forma, a probabilidade de alcançar qualquer mudança é nula.

Estudos sobre redes sociais on-line descobriram que os homens são menos hemofílicos do que as mulheres em seus relacionamentos, de modo que são capazes de ter mais redes sociais diversas e mais capital social como consequências. (Brashears, 2008, Laniado et al. 2016).

Como o homofilismo em pensamentos pode ser importante para o Zika? No caso do gênero, homens e mulheres são socializados para realizar diferentes tarefas no domicílio e, conseqüentemente, na prevenção do mosquito. Em uma pesquisa sobre a lacuna do KAP em Chagas, homens e mulheres concordaram que este era o responsável pelo controle do vetor de Chagas no domicílio. (Rosecrans, 2014). A ausência do homem de certas

atividades pode fazer com que essas tarefas desapareçam do mapa de significados do homem, moldando seu comportamento do que é necessário ser feito.

A homofilia nas percepções também pode derivar diferentes comportamentos de saúde de acordo com a classe social ou status socioeconômico. Uma das maiores pesquisas sobre a MCS é a variação socioeconômica, utilizada como proxy para a classe social. A variação do SES pode moldar o comportamento modificando fatores demográficos, sociais e psicológicos que formam um dos cinco fatores do modelo.

As pessoas de SES mais alto estão sempre em melhor estado. Eles são menos propensos a fumar, mais propensos a praticar exercícios, ter melhor saúde bucal e ter uma dieta mais saudável do que suas contrapartes com baixo SES. Os níveis baixos de SES têm atitudes mais fatalistas, menor crença no controle pessoal e menores expectativas de vida que, por sua vez, estão associadas a comportamentos não saudáveis (Wardley e Steptoe, 2003; Wardley et al 2004). No trabalho de Syed (2010), (60%) das pessoas de alto nível socioeconômico classificaram a Dengue como um problema muito sério em sua área. Apenas 33,5% do baixo SES o fizeram.

Em seu estudo Donalisio e Visockas (2001) constataram que as áreas com melhores condições sociais e urbanas pontuaram mais em termos de conhecimento em comparação com outros bairros. Eles também tinham práticas preventivas mais altas (apud Syed, 2010).

### **Objetivo**

Dado que os comportamentos dependem de crenças e são construídos socialmente, colocamos três questões para a pesquisa:

- a) Faz-se possível identificar conjuntos de significados em relação ao Zika?
- b) Os esforços de prevenção são informados pelo modo como as pessoas pensam?
- c) E por último: a afinidade da rede é associada a outros atributos do ego, ou seja, os grupos pensam da mesma forma porque são homogêneos em relação a importantes grupos sociodemográficos, como SES, gênero, história pessoal de infecção e história de infecção dos familiares ?

### **Metodologia**

Este estudo utilizou dados novos sobre as representações mentais do Zika vírus para 150 residentes urbanos de Governador Valadares, Minas Gerais, Brasil. A escolha por Governador Valadares deve-se ao fato de a cidade estar em terceiro lugar no estado para o índice LIRAA (Avaliação Rápida do Índice de Infestação pelo *Aedes aegypti*), e está classificada no cluster de alta incidência de dengue no país. (Brasil, 2015). A cidade também foi atingida pela lama contaminada da falha na barragem da Samarco em novembro de 2015. Esse incidente criou uma escassez de água devido à contaminação do

rio por metais pesados. Os funcionários da prefeitura forneceram temporariamente água através de caminhões-pipa, mas não havia o suficiente para atender às necessidades das pessoas, levando muitos moradores a estocarem água em casa. É provável que essa mudança de comportamento tenha contribuído para uma maior reprodução do *Aedes aegypti* na região.

Os 150 questionários foram estratificados em três grupos principais: 50 entrevistas a pessoas que nunca foram infectadas por alguma doença transmitida pelo mosquito *Aedes aegypti*; 50 entrevistas sobre pessoas já infectadas pela Dengue ou Chikungunya, mas não pelo Zika; e 50 entrevistas sobre pessoas infectadas pelo Zika. A infecção foi baseada nas respostas autorreferidas fornecidas pelos entrevistados. Cada grupo de exposição foi ainda estratificado em sexo e status socioeconômico (SES), criando um subgrupo de 25 para cada sexo. Dentro de cada estrato de sexo, 12 e 13 indivíduos representando baixo e alto status socioeconômico, respectivamente, foram selecionados. Este desenho estratificado equilibrado oferece a oportunidade de variar o nível de exposição, assegurando alguma variação no sexo e SES para cada estrato de exposição.

Coletamos dados sobre a representação do vírus Zika utilizando a técnica Associação Livre de Palavras (TALP) (Abric, 1994), com as seguintes questões:

1. Quando digo a expressão "ZIKA VÍRUS", diga-me as primeiras cinco palavras ou expressões que vêm à sua mente, sem pensar nelas.
2. Agora, eu gostaria que você as colocasse em ordem de importância para você, 1 significando o mais importante e 5 o menos importante.
3. Você mencionou que a palavra / expressão "PREENCHER" foi a mais importante para você. O que esta palavra / expressão significa para você? [Questão aberta]
4. Por que esta palavra / expressão é a mais importante para você?

Os entrevistados também responderam se haviam sido previamente diagnosticados com cada uma das três doenças principais (Dengue, Chikungunya e Zika), se o diagnóstico foi baseado em critérios clínicos ou sorológicos, tempo desde o diagnóstico e se algum membro da família ou próximo amigo foram diagnosticados com alguma das doenças. Eles também responderam questões sobre seu nível de educação, gênero e várias questões atitudinais. O projeto foi submetido e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Minas Gerais (Protocolo CAAE 55007116.7.1001.5149).

- **Categorização dos dados qualitativos**

A categorização de dados qualitativos é essencialmente subjetiva. Muitas etapas foram usadas neste estudo para minimizar o viés de classificação do pesquisador. As evocações foram codificadas de acordo com o seu significado, procedimento descrito em Bradley, Curry e Devers (2007). Embora 240 palavras ou expressões únicas tenham sido



originalmente evocadas, a padronização (agrupando-as em conceitos comuns) resultou em apenas 66 categorias de significado. Como sugerido por Bradley, Curry e Devers (2007), aplicamos o raciocínio indutivo ao definir códigos preliminares para refletir os significados do participante. Códigos qualitativos em pesquisa em saúde pública podem se referir a comportamentos específicos, incidentes, valores, emoções ou o que Saldana (2009) chama de elementos metodológicos, que se referem à impressão do entrevistador sobre a pessoa (por exemplo, o entrevistado não saber o que ele está falando).

Esses códigos também tinham a intenção de reduzir a quantidade de variação para a análise sem perder seu significado único. Por exemplo, as expressões “lixo acumulado” e “poluição” foram reclassificadas para a categoria “Lixo”. Reconhecemos que esse processo é totalmente subjetivo para a interpretação do codificador, mas um processo rigoroso de “comparação constante” e estrutura de código garante a qualidade da análise subsequente (Miles e Huberman, 1994 em Bradley, Curry e Devers (2007)). Os dados são analisados linha por linha em detalhes e, como um conceito se torna aparente, um código é atribuído. Depois de uma revisão adicional dos dados, o analista continua atribuindo códigos que refletem os conceitos emergentes, destacando e codificando linhas, parágrafos ou segmentos que ilustram o código. À medida que mais dados são revisados, as especificações dos códigos são desenvolvidas e refinadas para ajustar os dados. Para verificar se um código é apropriadamente atribuído, o analista compara segmentos de texto a segmentos que receberam o mesmo código e decide se refletem o mesmo conceito (Glaser e Strauss 1967 em Bradley, Curry e Devers 2007) Quando a palavra era muito vaga para uma classificação adequada, o pesquisador lia as respostas da pergunta # 3 do instrumento para coleta de dados (Você mencionou que a expressão "PREENCHER" como a mais importante para você. O que isso significa pra você? [Pergunta aberta]) procurando uma explicação que satisfizesse o significado dado à palavra vaga. No caso de não caber qualquer código já existente, um novo seria criado (ou seja, cama, mutação).

O segundo passo em nossa análise qualitativa foi agrupar códigos comuns em temas, que são “conceitos ou declarações unificadores recorrentes sobre o tema da investigação” (Boyatzis, 1998 em Bradley, Curry e Devers, 2007). Dez grandes temas foram reconhecidos e representam o significado subjacente por trás dos códigos: sintomas, conseqüências, etiologia (causas naturais), governo e outras causas sociais, prevenção, caos, locais de criação de mosquitos, tratamento, falha da população e grupos vulneráveis.

- **Modelagem da rede: Modelo de Grafos Aleatórios Exponencial (ERGM)**

Para modelar a rede de pensamentos, usamos o recém-desenvolvido modelo grafos aleatórios exponencial. Quando o interesse reside em entender as estruturas de ligação em

um ambiente social, os modelos grafos são a maneira padrão de abordá-lo. Para um conjunto fixo de  $n$  nós (em nossa aplicação, indivíduos com níveis variados de histórico de infecção), observamos uma rede de conexões (e nós isolados),  $Y$ , definida por nossa fórmula de afinidade proposta. O  $Y$  é a configuração observada (isto é, a estrutura do grafo observado) denotada pela matriz adjacência  $n \times n$ , e pode ser avaliada por uma função de identificação como:

$$Y_{ij} = \begin{cases} 1 & \text{se existe conexão entre } i \text{ e } j; \\ 0 & \text{caso contrário} \end{cases}$$

Para o caso específico deste estudo, existe uma conexão se dois indivíduos compartilharem pelo menos uma evocação padronizada em comum. Seguindo Pereira (2017), a fórmula de afinidade para a existência de uma conexão (representação compartilhada em relação ao ZIKA) entre os indivíduos  $i$  e  $j$  é:

$$\alpha(i, j) = \frac{\sum_{u=1}^k \sum_{v=1}^k [\theta(u, v, k) \times \rho(u, v, k) \times 1_{i_u=j_v}]}{k^2 \times (k+1)} \times \omega(k)$$

$$\forall u, v \geq 1 \text{ and } u < v \leq k$$

onde ,

$$\rho(u, v, k) = k - |u - v| \rightarrow \text{the distance parameter}$$

$$\theta(u, v, k) = [2 \times (k + 1)] - (u + v) \rightarrow \text{the order parameter}$$

$$\omega(k) = \left\{ 1 - \frac{(k-k) \times (k-k+1)}{k \times (k+1)} \right\} \rightarrow \text{the length penalizer}$$

A medida de afinidade,  $\alpha(i, j)$ , é limitada entre 0 e 1. Assim,  $Y_{ij} = 1$  se  $0 < \alpha(i, j) \leq 1$ . A vantagem de usar a fórmula acima é transformar a função de identificação em uma matriz de adjacência ponderada, onde a conexão é ponderada pela forma como dois indivíduos compartilham representações relativas ao Zika Vírus.

Usando a fórmula acima, produzimos um modelo probabilístico de  $Y$  baseado nos dados de rede observados (as conexões observadas entre os indivíduos em relação ao Zika com base na fórmula de afinidade proposta acima). As seguintes premissas iniciais são impostas para construir nosso modelo:

- As conexões entre os indivíduos não são direcionadas. Isto é,  $Y_{ij} = Y_{ji}$ .
- As conexões são avaliadas pelo coeficiente de afinidade  $\alpha(i, j)$
- Nenhuma auto-conexão (loop) é modelada. Ou seja,  $Y_{ii} = 0 \forall i$ .

Nós incluímos informações adicionais sobre os atributos dos nós,  $n$ , que os chamamos de vetor  $X$  dos atributos do nó. Como estamos interessados em testar a influência do histórico da infecção e o critério diagnóstico sobre a probabilidade de afinidade cognitiva (a existência de um  $Y_{ij}$  não-nulo), estes são os dois atributos de  $X$  medidos diretamente como um atributo do nó (ego). Modelamos essa estrutura com base na família

ERGM, onde a relação entre um grafo  $\mathbf{Y}$  e sua probabilidade de ocorrência é condicional de um conjunto de atributos dos nós,  $\mathbf{X}$ , pode ser geralmente expressa como:

$$P_{\eta}(\mathbf{Y} = \mathbf{y}) = \frac{\exp \left\{ \sum_{i=1}^p \eta_i g_i(\mathbf{y}, \mathbf{X}) \right\}}{\kappa(\eta)} = \frac{\exp \left\{ \boldsymbol{\eta}^t \mathbf{g}(\mathbf{y}, \mathbf{X}) \right\}}{\kappa(\eta)}$$

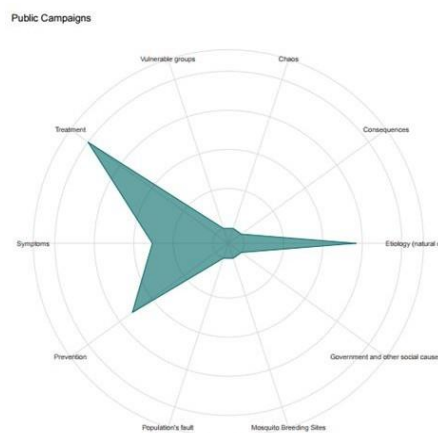
onde,  $\mathbf{g}(\mathbf{y}, \mathbf{X})$  será definido pelo modelo como um vetor  $\mathbf{p}$  de estatísticas. O vetor de parâmetros  $\boldsymbol{\eta} \in \mathbb{R}^p$  rege a configuração probabilística da estrutura da rede, enquanto  $\kappa(\boldsymbol{\eta})$  é um parâmetro de normalização para manter a probabilidade dentro do viável (Hunter 2007). Embora muitos tipos de parâmetros endógenos à estrutura do grafo possam ser modelados no vetor, dando origem a uma variedade de modelos alternativos, incluindo o ERGM curvo.

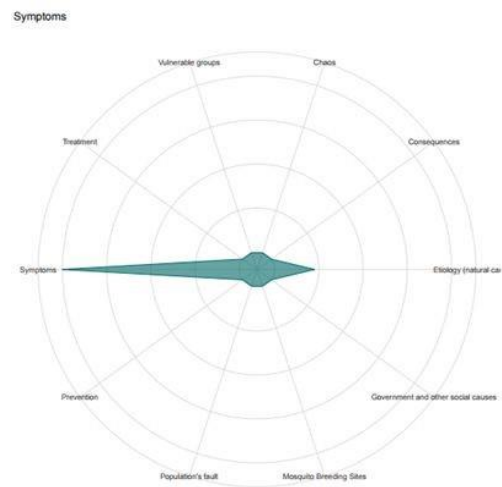
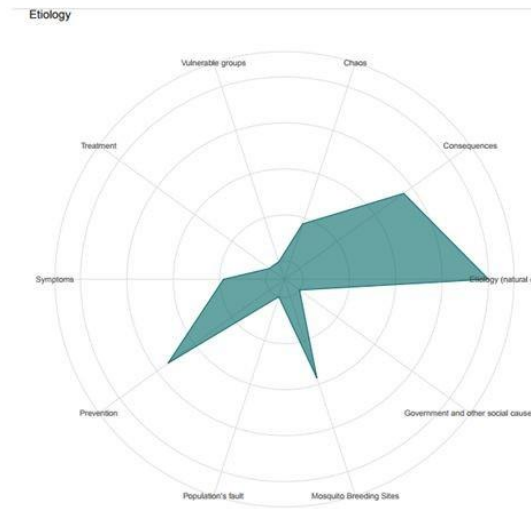
Em nosso modelo probabilístico, incluímos um único parâmetro endógeno, a probabilidade homogênea de uma conexão (aresta), valorada pela fórmula de afinidade, incluindo os atributos do nó: história de infecção do ego e critério de diagnóstico. Nós resolvemos o modelo por máxima verossimilhança e permitimos que  $\mathbf{g}(\mathbf{y}, \mathbf{X})$  inclísse estatísticas que dependessem de  $\mathbf{Y}$  e  $\mathbf{B}$ : 1) efeitos principais da história de infecção e critério de diagnóstico do ego, e 2) efeito homofílico do critério de diagnóstico:

O efeito homofílico do critério de diagnóstico é definido pelo número de arestas em  $\mathbf{Y}$  para as quais os dois pontos finais da aresta têm o mesmo valor de diagnóstico. Assim, se uma aresta for adicionada à rede, ela aumentará o efeito homofílico do diagnóstico em um se e somente se os dois pontos finais compartilharem o mesmo valor de atributo.

## Resultados e Discussão

Agregar pessoas de acordo com suas redes de significado resulta na distribuição da amostra em três grupos diferentes, como pode ser visto nos gráficos de radar abaixo (Figura 1).





O primeiro grupo é formado por pessoas cujos significados sobre o zika envolvem três códigos principais: etiologia, prevenção e tratamento. A palavra mais citada neste gráfico é doença, seguida de hospital. Nesse grupo, a palavra febre também é citada, mas por aparecerem em consonância com tratamento e prevenção, como doença e consciência, argumentamos que esses sintomas podem ser formados pela disseminação de informações por meio de campanhas de saúde, que focalizam igualmente ações preventivas, sintomas alarmantes e onde ir para o tratamento (Coutinho et al. 2017). Nós nomeamos esta combinação Campanhas Públicas.

O segundo grupo é formado por evocações sobre prevenção, criação de mosquitos, etiologia e consequências. Nós nomeamos este grupo Etiologia. Entre as consequências mais citadas, a palavra microcefalia foi citada mais de 17 vezes e o mosquito 48 vezes. Doença e água parada foram citadas 19 e 22 vezes cada.

O último grupo é formado por pessoas cujos códigos mais salientes são aqueles sobre os sintomas do zika. Nós os denominamos Sintomas. Os sintomas mais citados são: dor (citada por 48 pessoas), febre (31), mal-estar (20) e coceira (17).

Cerca de 36% de nossa amostra não havia sido infectada com zika antes da entrevista. Cerca de 22% tinham Dengue ou Chikungunya. Quarenta e dois por cento (42%) tiveram Zika. A agregação a cada um dos grupos está intimamente associada à história anterior de infecção (Tabela 1). Nossa análise indica que pessoas que têm histórico de infecção ou que têm membros da família que tiveram zika têm maiores chances de serem atribuídas ao radar de sintomas. Enquanto 66% das pessoas com história pessoal ou familiar de zika pertencem aos sintomas, apenas 12% das pessoas que não tiveram infecção anterior foram classificadas como tal. Dado que os leigos estão se informando por meio de campanhas públicas, faz sentido que entre estes indivíduos nunca infectados, 60% deles sejam designados no radar de Campanhas Públicas. Os entrevistados que tiveram Dengue ou Chikungunya são distribuídos uniformemente entre esses três gráficos. Isso confirma os achados de Guedes et al. (2017): a história pregressa de infecção é capaz de moldar a rede de significados em torno da epidemia e quanto maior a saliência do zika em relação à experiência pessoal, mais os mapas de significados lembrarão os sintomas da epidemia.

**Table 1: Frequency of Previous History of Infection, by radar and history of infection of ego (respondent) or alter (family member). Governador Valadares, Minas Gerais, Brazil, 2016**

Frequency of Previous History of Infection			
	None	DNG/CHK	Zika
	<b>Ego</b>		
<i>Public Campaigns</i>	60%	28%	12%
<i>Etiology</i>	49%	21%	30%
<i>Symptoms</i>	12%	21%	67%
	<b>Alter</b>		
<i>Public Campaigns</i>	64%	8%	28%
<i>Etiology</i>	30%	15%	55%
<i>Symptoms</i>	28%	12%	60%

Em seguida, perguntamos os esforços de prevenção, como as diferenças nas táticas de prevenção estão relacionadas à associação desses grupos? Executamos modelos de regressão logística de todas as medidas de autoproteção disponíveis no conjunto de dados (atraso na gravidez, aplicar repelente químico, aplicar repelente elétrico, usar ar condicionado, instalar ar condicionado, ficar em frente ao ventilador, usar preservativo durante a relação sexual, matar mosquito com a raquete elétrica, destruir locais de reprodução de mosquitos) para ver se a adesão a um dos clusters aumentou as chances de empregar qualquer ação específica.

Identificamos que a maneira como as pessoas pensam sobre o Zika não desencadeia diferentes formas de proteção. Isso significa que, embora as pessoas possam estar localizadas em grupos diferentes e um desses grupos seja muito relevante para estratégias de prevenção, quando se trata da implementação dessas estratégias, elas não se diferem significativamente (Tabela não mostrada).

Passamos então para o nosso terceiro e último objetivo: a afinidade de rede é associada a outros atributos do ego, ou seja, os grupos pensam da mesma forma porque são homogêneos em relação a fatores sociodemográficos importantes, como o SES, gênero, história pessoal de infecção e história de infecção de membros da família? O ERGM gerou grafos aleatórios para testar se a afinidade cognitiva de grupos homogêneos nas redes de pensamento sobre o Zika não são aleatórios. Encontramos vários resultados importantes e esses coeficientes podem ser visualizados na Tabela 2. Essas razões de chance devem ser interpretadas como a probabilidade de que uma pessoa com aquele determinado atributo terá a) alta prevalência, ou tenha mais conexões b) homofilia, ou pense de forma semelhante a outras pessoas apenas como a si mesmo.

A Tabela 2 indica o coeficiente de Edges altamente significativo. Isso significa que a densidade da rede de significados sugere que todas as conexões que ocorreram entre as pessoas não são aleatórias.

Olhando para o modelo completo na última coluna, em termos de prevalência de conexões, em comparação com pessoas que não apresentaram nenhuma doença, aqueles que tiveram Dengue ou Chikungunya tendem a ter 20% a mais de conexões, em geral. Isso significa que eles têm um mapa de significado mais diversificado. Aqueles que têm zika têm menos probabilidade de se conectarem com os outros.

Table 2: Estimated Odd-Ratios for the Probability of Cognitive Affinity regarding ZIKV – Exponential Random Graph Model, Governador Valadares, Minas Gerais, Brazil, 2016

Parameters	Endogenous	Endogenous + Covariates	Endogenous + Covariates + Homophily
<b>Endogenous</b>			
Edges	1.534***	4.661***	3.748**
<b>Exogenous</b>			
<i>Node Attributes</i>			
Ego's Reported Infection (base = none)			
Dengue or Chikungunya		1.058	1.205*
Zika (regardless of others)		1.018	0.716***
Sex (base = male)			
Female		1.018	1.028
Age (years)		0.978***	0.978***
Has college degree? (base = no)			
Yes		0.970	0.980
<i>Node Homophily</i>			
Sex			
Age (years)			1.153**
Has college degree?			0.917
Ego's Reported Infection			
None			1.383*
Dengue or Chikungunya			0.745*
Zika (regardless of others)			2.773***
Alter's Reported Infection			
			1.523***
Goodness of fit			
AIC	12136	12064	11707
BIC	12143	12107	11800
Observations			
Nodes	135	135	135
Edges	5476	5476	5476

Source: Authors' elaboration based on primary survey data (Governador Valadares, Brazil, 2016)

Note: Estimates based on our "woudle" R package along with the following packages: "igraph" and "ergm".

A idade também é importante para conexão. Quanto mais jovem a pessoa, maior a probabilidade de se conectar aos outros, o que significa que os jovens compartilham mais percepções sobre o zika do que pessoas mais velhas, que têm uma rede mais restrita de significado, com menos conexões numéricas (3% de redução por um ano extra de idade).

Em termos de homofilia, o coeficiente de gênero é positivo e significativo. Isso significa que a homofilia de gênero é observada nas redes sociais quando as pessoas estão ligadas por seus significados compartilhados. Enquanto as mulheres tendem a pensar mais como outras mulheres, os homens tendem a pensar mais como os outros homens.

A história de infecção do ego é muito determinante para sua homofilia, mas o efeito da homofilia é diferente para cada categoria de histórico de infecção. Enquanto aqueles que tiveram Zika e aqueles que não tiveram nenhuma doença têm maiores chances de concordar, aqueles que têm Dengue ou Chikungunya têm menos chances de concordar (0,745). O coeficiente de Zika é o mais alto registrado: 2,77 e nível de significância muito alto. A idade não é significativa. Então, embora os jovens tendem a ter mais conexões, eles não necessariamente compartilham os mesmos significados. Em nenhum dos testes, o efeito do diploma universitário surge como significativo. Isso pode ser um sinal de que não existe um único significado que seja compartilhado exclusivamente por pessoas de alta

escolaridade. A adequação mostra que o modelo ajusta-se bem às variáveis e o modelo completo é mais apropriado, dado que o valor da AIC diminui com a inclusão de covariáveis e o coeficiente de homofilia.

### **Conclusão**

No decorrer deste trabalho, foi discutida a união de várias metodologias difundidas no estudo das representações sociais, utilizando uma abordagem mais recente neste campo de estudo, a representação através de redes com modelos de grafos. A união dessas técnicas permite as representações sociais possibilidades muito interessantes, principalmente no que se refere a identificar padrões e heterogeneidades no pensamento coletivo da sociedade e entender a formação do pensamento coletivo.

Com os resultados obtidos, foi possível perceber algumas diferenças nos focos de pensamentos entre as 3 comunidades encontradas, isto é, conseguimos captar as heterogeneidades de pensamento dentre elas, foram encontradas diferenças nas prioridades que cada comunidade tem ao dar significado para o Zika vírus. Assim como os efeitos homofílicos encontrados para gênero e histórico de infecção, estas discussões se mostram fundamentais para entender como se desencadeiam as diferentes estratégias de proteção e como cada grupo o faz.

Os resultados encontrados neste estudo através do modelo ERGM ajustado, nos ajuda a quantificar o quanto as variáveis exógenas influenciam a densidade da afinidade cognitiva da rede observada e na probabilidade de conexão.

O estudo mostra evidências de que existem diferenças evidentes na perspectiva que as pessoas têm ao significar Zika vírus. Exemplificando, existem alguns subgrupos da sociedade que buscam identificar os sintomas da doença enquanto outros subgrupos se preocupam com a prevenção e tratamento. A união das perspectivas de cada um desses subgrupos formam o pensamento coletivo da sociedade.

Como conclusão, percebemos a relevância destas análises, pois conseguimos identificar clusters de pensamento sobre Zika, como apresentado anteriormente. Estes clusters se correlacionam com características sócio-demográficas dos indivíduos. A ocorrência significativa do efeito de homofilia apresenta evidências de que a forma em que a informação é consumida e percebida correlaciona-se com as características sociodemográficas dos indivíduos. Nesse sentido, faz-se importante a elaboração de campanhas públicas direcionadas para população em sua totalidade. No caso específico da homofilia de gênero, os resultados identificados podem se correlacionar com a difusão de campanhas públicas focadas na mulher como responsável pelos cuidados com o lar,



minimizando a atuação dos homens como potenciais agentes de regulação e apoio na saúde do domicílio.

### **Bibliografia**

Abric JC. Pratiques sociales et représentations. In: Abric JC, organizador. Paris: Presses. Universitaires de France; 1994.

Bachrach, CA, Culture and Demography: From Reluctant Bedfellows to Committed Partners Demography (2014) 51:3–25

Blau, PM. Inequality and heterogeneity: a primitive theory of social structure. Free Press; Collier Macmillan; New York, London: 1977.

Bradley EH, Curry LA, Devers KJ. (2007). Qualitative Data Analysis for Health Services Research: Developing Taxonomy, Themes, and Theory. Health Serv Res., 42(4),

Brasil. Ministério da Saúde. Levantamento Rápido de Índices para Aedes aegypti (LIRAa). Resultados por municípios. 2015 [citado 8 de dezembro de 2016].

Brashears, M.E. Gender and homophily: Differences in male and female association in Blau space. Social Science Research 37 (2008) 400–415

Chen F, Griffith A, Cottrell A, Wong Y-L. Behavioral responses to epidemics in an online experiment: using virtual diseases to study human behavior. 2013;8(1):e52814.

Coutinho, R.Z. Weitzman, A. Marteleto, L. Zika Virus: Understanding the Mechanisms of Gender Inequality in Brazil. American Society Association Meeting. Montreal, Canada, August 2017.

Guedes. GR. Coutinho, RZ. Marteleto, L.J. Pereira, W. Duarte, D. Signifying Zika: heterogeneity in the representations of the virus by history of infection. Cadernos de Saúde Pública (forthcoming) 2017.

Joffe, Helene. Risk: From perception to social representation. British Journal of Social Psychology (2003), 42, 55–73

Phuanukoonnon , Suparat, Mark Brough , Joan H. Brya. Folk knowledge about dengue mosquitoes in Northeast Thailand. Acta Tropica 99 (2006) 6–14

Rouquette M-L. La chasse à l'immigré: violence, mémoire et représentations. Vol. 219. Editions Mardaga; 1997.

Shahrabani, Shosh and Uri Benzion. How Experience Shapes Health Beliefs: The Case of Influenza Vaccination. Health Education & Behavior 39(5) 612–619

Snijders, TA, Pattison, PE, Robins, GL, Handcock, MS. (2006). New specifications for exponential random graph models. Sociological methodology, 36(1), 99-153.

**Financiamento** Projeto financiado por CNPq processo 431872/2016-3 e FAPEMIG processo CSA APQ-01553-16