


# Aplicação da metodologia *Respondent-Driven Sampling* em pesquisa biológica e comportamental com mulheres trabalhadoras do sexo, Brasil, 2016

*Application of the Respondent-Driven Sampling methodology in a biological and behavioral surveillance survey among female sex workers, Brazil, 2016*

Giseli Nogueira Damacena<sup>1</sup> , Célia Landmann Szwarcwald<sup>1</sup>, Paulo Roberto Borges de Souza Júnior<sup>1</sup>, Orlando da Costa Ferreira Júnior<sup>2</sup>, Wanessa da Silva de Almeida<sup>1</sup>, Ana Roberta Pati Pascom<sup>3</sup>, Maria Cristina Pimenta<sup>3</sup>, The Brazilian FSW Group\*

**RESUMO:** *Introdução:* O método de amostragem *Respondent-Driven Sampling* (RDS) tem sido utilizado em inquéritos com populações-chave sob maior risco de infecção pelo HIV, como as mulheres trabalhadoras do sexo (MTS). Este artigo tem o objetivo de descrever a implementação do RDS entre MTS em 12 cidades brasileiras em 2016. *Metodologia:* Trata-se de um estudo de vigilância biológica e comportamental realizado em 12 cidades brasileiras, com amostra mínima de 350 MTS em cada cidade. Foram realizados testes para infecções por HIV, sífilis, hepatites B e C, e aplicou-se questionário sociocomportamental. *Resultados:* Participaram 4.328 MTS. Para a análise dos dados, foi elaborada uma ponderação amostral considerando o tamanho da rede de cada participante; recomenda-se que o desenho complexo de amostragem por RDS e o efeito de homofilia sejam considerados. *Discussão:* Apesar de o RDS ser fundamentado em pressupostos estatísticos para obtenção de uma amostra probabilística e possibilitar estimação de parâmetros estatísticos, ele vem sendo repensado a cada nova aplicação. Na análise dos dados na totalidade da amostra, os estimadores mostraram-se robustos e coerentes aos encontrados em 2009. Entretanto, constataram-se grandes variações por cidade. *Conclusão:* O tamanho amostral alcançado foi de grande relevância para avaliar avanços e identificar problemas a respeito da prevenção e assistência às infecções sexualmente transmissíveis. Ressalta-se a necessidade de pensar estudos RDS com maior tempo e recursos para implementação, o que poderia permitir um melhor desenvolvimento das redes.

**Palavras-chave:** *Respondent-Driven Sampling*. Profissionais do sexo. HIV. Sífilis. Hepatite. Brasil.

\*Célia Landmann Szwarcwald, Paulo Roberto Borges de Souza Júnior, Orlando C. Ferreira Jr., Giseli Nogueira Damacena, Neide Gravato da Silva, Rita Bacuri, Helena Brígido, Hermelinda Maia Macena, Ana Brito, Inês Dourado, Mark Drew Crosland Guimarães, Wanessa da Silva de Almeida, Alexandre Grangeiro, Carla Luppi, Karin Regina Luhm, Isete Maria Stella, Adriana Varela Espinola, Tânia Varela, e Francisca Sueli da Silva.

<sup>1</sup>Instituto de Comunicação e Informação Científica e Tecnológica em Saúde, Fundação Oswaldo Cruz – Rio de Janeiro (RJ), Brasil.

<sup>2</sup>Instituto de Biologia, Universidade Federal do Rio de Janeiro – Rio de Janeiro (RJ), Brasil.

<sup>3</sup>Departamento de Doenças de Condições Crônicas e Infecções Sexualmente Transmissíveis, Ministério da Saúde – Brasília (DF), Brasil.

**Autora correspondente:** Giseli Nogueira Damacena. Avenida Brasil, 4365, Pavilhão Haity Moussatché, 2º andar, sala 225, CEP 21040-900, Manguinhos, Rio de Janeiro, RJ, Brasil. E-mail: damacena@gmail.com

**Conflito de interesses:** nada a declarar – **Fonte de financiamento:** Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (Unesco).

**ABSTRACT: Introduction:** Respondent-Driven Sampling (RDS) has been used in surveys with key populations at risk of HIV infection, such as female sex workers (FSW). This article describes the application of the RDS method among FSW in 12 Brazilian cities, during a survey carried out in 2016. **Methodology:** A biological and behavioral surveillance study carried out in 12 Brazilian cities, with a minimum sample of 350 FSW in each city. Tests were performed for HIV, syphilis, and hepatitis B and C infections. A social-behavioral questionnaire was also applied. **Results:** The sample was comprised of 4,328 FSW. For data analysis, the sample was weighted according to each participant's network size (due consideration to the implications of RDS complex design and to the effects of homophilia are recommended). **Discussion:** Although RDS methods for obtaining a statistical sample are based on strong statistical assumptions, allowing for an estimation of statistical parameters, with each new application the method has been rethought. In the analysis of whole-sample data, estimators were robust and compatible with those found in 2009. However, there were significant variations according to each city. **Conclusion:** The achieved sample size was of great relevance for assessing progress and identifying problems regarding the prevention and treatment of Sexually Transmitted Infections. New RDS studies with more time and operational resources should be envisaged. This could further network development.

**Keywords:** Respondent-Driven Sampling. Sex workers. HIV. Syphilis. Hepatitis. Brazil.

## INTRODUÇÃO

No início da década de 1980, a epidemia de aids surgiu no Brasil com baixa prevalência de HIV na população em geral (inferior a 1%) e alta prevalência nos subgrupos da população sob maior risco, considerados como populações-chave: usuários de drogas (UD), homens que fazem sexo com homens (HSH) e mulheres trabalhadoras do sexo (MTS)<sup>1,2</sup>.

Pequenas demograficamente e vinculadas a comportamentos estigmatizados ou atividades ilegais, essas populações-chave são consideradas de difícil acesso, portanto, as técnicas de amostragem tradicionais não são apropriadas<sup>3-5</sup>. Em meados da década de 1990 foram desenvolvidos métodos probabilísticos de amostragem para possibilitar a estimação de parâmetros de interesse nessas populações-chave, como o *Respondent-Driven Sampling* (RDS), uma variante da amostragem em cadeia na qual o próprio participante do estudo convida seus pares da mesma população-chave para participar, e que vem sendo utilizado em diversos países<sup>5-9</sup>.

No Brasil há esforços para a elaboração de estudos que permitam caracterizar as práticas e o comportamento de risco dessas populações-chave<sup>2</sup>. Em 2009 foram realizadas pesquisas entre HSH, MTS e UD em 10 cidades brasileiras, utilizando o método RDS, escolhido pelo Ministério da Saúde para pesquisas com populações-chave no país<sup>5,10,11</sup>. Dando prosseguimento ao compromisso com a vigilância do HIV/aids, em 2016 novas pesquisas biológicas e comportamentais foram realizadas em 12 cidades brasileiras, dessa vez entre HSH, MTS e mulheres transexuais e travestis (MTT), utilizando-se o RDS com objetivo de subsidiar a formulação de políticas públicas no Brasil para esses grupos<sup>12-14</sup>.

Em relação às MTS, estudos internacionais apontam níveis elevados de prevalência de HIV: na Índia, 16%; na Nigéria, prevalência de 50 a 70% entre MTS, e de apenas 2,3 a 3,8%

na população geral<sup>15-18</sup>. No Brasil, estima-se que o grupo de MTS represente 0,8% da população feminina de 15 a 49 anos, o que equivale a mais de meio milhão de mulheres, e a prevalência de HIV é muito superior à encontrada na população geral feminina brasileira<sup>19-20</sup>.

Este artigo tem o objetivo de descrever a implementação do método de amostragem RDS na pesquisa realizada com MTS em 12 cidades brasileiras em 2016.

## MÉTODO

O “Estudo de abrangência nacional de comportamentos, atitudes, práticas e prevalência de HIV, sífilis e hepatites B e C entre mulheres profissionais do sexo – Projeto Corrente da Saúde II” foi realizado no ano de 2016. Trata-se de pesquisa de vigilância biológica e comportamental, com testagem para infecção por HIV, sífilis, hepatites B e C e aplicação de um questionário sociocomportamental.

O projeto de pesquisa foi aprovado pelo Comitê de Ética da Fundação Oswaldo Cruz (Protocolo 1.338.989) e seguiu as diretrizes do Conselho Nacional de Saúde, assegurando às entrevistadas voluntariedade, anonimato e possibilidade de interromper a qualquer momento sua participação no estudo, através da assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

## DESENHO DO ESTUDO E ELEGIBILIDADE

O estudo foi realizado em 12 cidades brasileiras: Manaus, Belém, Fortaleza, Recife, Salvador, Belo Horizonte, Rio de Janeiro, São Paulo, Curitiba, Porto Alegre, Brasília e Campo Grande. O período de coleta de dados compreendeu junho a novembro de 2016.

O tamanho de amostra pré-estabelecido foi de no mínimo 350 entrevistas válidas por cidade, constituindo uma amostra total de pelo menos 4.200 MTS. Em alguns municípios a amostra ultrapassou o mínimo predefinido, totalizando 4.328 MTS entrevistadas (Tabela 1). As cidades e o tamanho mínimo de amostra foram estabelecidos pelo Departamento de Doenças de Condições Crônicas e Infecções Sexualmente Transmissíveis (DCCI) do Ministério da Saúde, de acordo com critérios geográficos e relevância epidemiológica do HIV/aids no Brasil.

Os critérios de elegibilidade foram: (1) ser mulher biologicamente; (2) ter pelo menos 18 anos de idade; (3) ser trabalhadora do sexo em um dos municípios do estudo; (4) ter trocado sexo por dinheiro pelo menos uma vez nos últimos quatro meses anteriores à realização do estudo; (5) apresentar um cupom válido; (6) não ter participado desta pesquisa anteriormente; (7) não apresentar indício de estar sob influência de drogas ou álcool no momento da participação; (8) aceitar o convite e assinar o TCLE.

## TRABALHO DE CAMPO, ORGANIZAÇÃO E TREINAMENTO DAS EQUIPES

Antes da coleta de dados, entre janeiro e março de 2016, procedeu-se a uma pesquisa formativa para facilitar a implementação do estudo em cada cidade. Foram realizados grupos focais e/ou entrevistas em profundidade com as MTS e suas representações locais<sup>21</sup>. Nesse processo buscou-se identificar: principais pontos de prostituição da cidade; diversidade de tipos de MTS; interesse das MTS por materiais educativos e promocionais; local para realizar a pesquisa, bem como os dias e horários de atendimento; possíveis sementes; pontos focais, líderes e ONG para incentivar a participação no estudo e auxiliar o recrutamento.

Em cada cidade foram escolhidas, de forma não aleatória, de 5 a 10 participantes iniciais, denominadas “sementes” (Tabela 1), com características individuais variadas a fim de captar no estudo a diversidade de MTS<sup>22</sup>.

No método RDS, o recrutamento é realizado a partir de um número fixo de cupons distribuídos a cada participante<sup>7</sup>, contendo um número de série que é utilizado posteriormente, para desenho da rede social e análise de padrões de recrutamento<sup>23</sup>. Neste estudo, cada participante recebeu três cupons, conforme pesquisa de 2009<sup>5</sup>. O número médio de convidadas que participaram da pesquisa variou de 2,3 a 2,8 (Tabela 1).

Tabela 1. Tamanho da amostra, número de sementes e número médio de convidadas por cidade do estudo, 2016.

Cidade	Participantes		Sementes		Número médio de convidadas
	n	%	n	%	
Manaus	358	8,3	5	6	2,7
Belém	351	8,1	7	8,4	2,7
Fortaleza	352	8,1	6	7,2	2,8
Recife	354	8,2	5	6	2,7
Salvador	350	8,1	10	12	2,6
Belo Horizonte	350	8,1	7	8,4	2,3
Rio de Janeiro	429	9,9	7	8,4	2,6
São Paulo	368	8,5	9	10,8	2,4
Curitiba	350	8,1	9	10,8	2,5
Porto Alegre	353	8,2	6	7,2	2,8
Campo Grande	352	8,1	5	6	2,7
Brasília	361	8,3	7	8,4	2,5
Total	4.328	100	83	100	2,6

Os cupons foram numerados com o Código RDS, para evitar fraudes e possibilitar a posterior identificação dos padrões de recrutamento. O Código RDS era composto por duas letras (iniciais da cidade), seguidas por um número e uma letra (identificação da semente) e um conjunto de números (identificação da onda) (Figura 1).

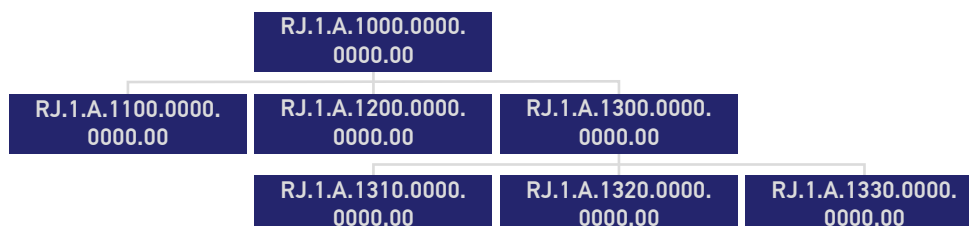
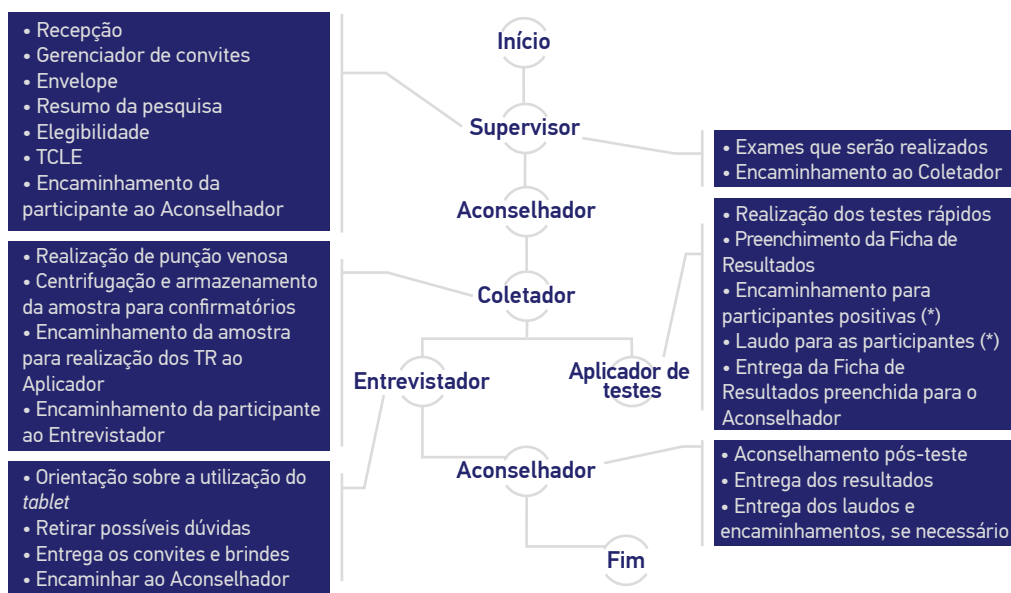


Figura 1. Modelo de código de identificação do recrutamento em rede utilizado nos cupons do estudo, 2016.

O trabalho de campo foi realizado em unidades de saúde, exceto no Rio de Janeiro e em Belo Horizonte, pois as MTS indicaram outros locais de mais fácil acesso para elas.

A equipe do estudo foi dividida em uma equipe central e equipes locais em cada cidade. A central foi composta por um coordenador-geral, um vice-coordenador, um coordenador de campo, um coordenador de laboratório e um coordenador de coleta e monitoramento das informações. As locais foram compostas por um coordenador, um supervisor, um aconselhador, um entrevistador, um flebotomista e um aplicador de teste (Figura 2).



(\*) Estas atividades também poderão ser realizadas pelo Coletador.

Figura 2. Fluxo de participação das MTS no estudo, 2016.

A coordenação central treinou as equipes locais nas unidades de saúde onde foi realizada a pesquisa, permitindo conhecer a dinâmica e a organização local. Os aplicadores de teste passaram por treinamento centralizado no Laboratório de Virologia Molecular da Universidade Federal do Rio de Janeiro (LVM/UFRJ), no Rio de Janeiro, ministrado pelo coordenador de laboratório do estudo.

## **INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS**

Elaborou-se no *software* Access um programa denominado Gerenciador de Convites, operado pelo supervisor. Entre suas finalidades estavam: gerar/imprimir etiquetas com o Código RDS; preencher informações sobre elegibilidade da MTS e tamanho de sua rede de relacionamentos; armazenar resultados dos testes rápidos (TR), acompanhar o trabalho de campo através de uma lista de pendências e de uma figura da rede local, formada à medida que crescia o número de participantes, em interface com a biblioteca RDS do programa R<sup>24</sup>.

O questionário sociocomportamental foi elaborado junto com o DCCI e incluiu os módulos: características sociodemográficas e do trabalho como MTS; conhecimento sobre a transmissão do HIV e outras infecções sexualmente transmissíveis (IST); apoio social e acesso a materiais educativos e preventivos; frequência de testes de HIV, sífilis e hepatites B e C; estado de saúde e assistência à saúde; violência; comportamento sexual com parceiros fixos e clientes; uso de álcool e drogas. Esse instrumento foi desenvolvido no sistema SurveyMonkey<sup>25</sup>, respondido via internet, permitindo o acompanhamento simultâneo pela coordenação central. Um entrevistador previamente treinado aplicou o questionário, com auxílio de um *tablet*, em local reservado para manter a privacidade da participante.

## **INCENTIVOS DE RECRUTAMENTO**

Todas as entrevistadas receberam incentivos primários, como lanches, necessário com itens de cuidados pessoais, preservativos e lubrificantes, além de R\$ 10,00 para ressarcir gastos com transporte. Houve também incentivos secundários, dados às participantes pelo recrutamento de até três convidadas, sendo R\$ 30,00 por cada uma, podendo totalizar o valor de R\$ 90,00.

## **TESTES LABORATORIAIS (HIV, SÍFILIS, HEPATITES B E C)**

Utilizaram-se TR para HIV, sífilis, HBV e HCV, de acordo com recomendações do DCCI<sup>26</sup>. Coletaram-se dois tubos EDTA de 5 mL de sangue venoso cada, nos quais foram coladas etiquetas com o Código RDS da participante. Um tubo era separado para os TR; o outro, contendo um plug de gel, era centrifugado para separar o plasma e, em seguida,

armazenado em freezer a  $-20^{\circ}\text{C}$  até a transferência para o LVM/UFRJ, onde testes confirmatórios foram realizados. Procedeu-se aos ensaios confirmatórios apenas quando os TR indicavam pelo menos um resultado reativo para as infecções testadas. No caso de nenhum teste reativo, descartava-se o tubo congelado. Para as participantes que se recusaram a coletar sangue venoso, foi oferecida a opção de TR por punção digital, sem exames confirmatórios na pesquisa.

Os resultados dos TR foram entregues às entrevistadas no aconselhamento pós-teste. Em caso de resultado reagente, informava-se à participante que os TR eram de triagem e que ela seria encaminhada ao serviço público de saúde para testes confirmatórios e acompanhamento.

Os anticorpos foram verificados com os seguintes TR: HIV (Bioeasy de Teste de HIV, Diagnóstico Padrão Inc., Coreia e Dispositivo de Teste Rápido de Vírus da Imunodeficiência Humana de Tri-Line ABON HIV 1/2 / O, China); Sífilis ensaio treponêmico (SD BIOLINE Syphilis 3.0, Standard Diagnostic Inc., Coreia), HBV (Vikia HBsAg, BioMérieux SA, França) e HCV (ALERE HCV, Standard Diagnostic Inc., Coreia). De acordo com a recomendação DCCI, um resultado reativo no TR inicial de HIV (Bioeasy de Teste de HIV, Standard Diagnostic Inc., Coreia) deve ser seguido por um segundo TR de HIV, de um fabricante diferente (ABON HIV 1/2 / O Dispositivo de TR do Vírus da Imunodeficiência Humana Tri-Line, China).

Os testes de confirmação utilizados no estudo foram: Western Blot de HIV-1 para HIV (Cambridge Biotech HIV-1 Western Blot Kit, Maxim Biomedical, Inc., EUA); reagina de plasma rápida (RPR) para sífilis (RPR Sífilis, WAMA Diagnóstica, Brasil); carga viral tanto para o HBV (Ensaio de carga viral do HBV Abbott RealTime, Abbott Laboratories, EUA) e HCV (Ensaio de carga viral do HCV Abbott RealTime, Abbott Laboratories, EUA).

Ao fim do trabalho de campo em cada cidade, uma empresa especializada em transportes biológicos transferiu, em uma única remessa, os tubos congelados para o LVM/UFRJ, onde seriam realizados os exames confirmatórios.

Os algoritmos e interpretações de diagnóstico utilizados neste estudo seguiram as recomendações DCCI: (a) infecção confirmada do HIV por um resultado positivo na mancha de Western; (b) infecção ativa da sífilis, definida por um título RPR igual ou maior que 1/8; (c) período de viremia de infecções por VHB e VHC, caracterizado por uma carga viral detectável (ou quantificável).

## ANÁLISE DE DADOS

O banco de dados foi construído com informações oriundas do Gerenciador de Convites, do *SurveyMonkey* e com base nos resultados dos testes laboratoriais de confirmação dos TR reagentes.

Mediu-se o tamanho da rede de cada participante através da pergunta: “Quantas trabalhadoras do sexo que trabalham aqui na cidade você conhece pessoalmente, isto é, que você as conhece e elas conhecem você”?

Conforme preconizado por Salganik<sup>6</sup>, a ponderação da amostra foi baseada no inverso da probabilidade de seleção de cada participante, proporcional ao tamanho da rede, e as sementes foram excluídas. Os tamanhos da rede foram limitados ao intervalo [3, 150], isto é, valores menores do que 3 foram substituídos por 3, e valores maiores do que 150, substituídos por 150 para correção de *outliers*<sup>27</sup>. O tamanho médio das redes pessoais informadas foi de 11,54 conhecidas.

Para a análise dos dados, considerou-se o desenho complexo de amostragem por RDS. Apesar de o recrutamento por RDS não se constituir em uma amostra probabilística clássica, a amostra alcançada pode ser considerada como uma amostra estratificada, por conglomerados, com diferentes probabilidades de seleção<sup>28-30</sup>. As 12 cidades constituíram os estratos. Em cada estrato, a ponderação foi inversamente proporcional ao tamanho da rede de cada participante, totalizando o tamanho do estrato. Para considerar a dependência das observações, as convidadas de cada recrutadora foram consideradas como um conglomerado<sup>31</sup>.

Levou-se em conta o efeito de homofilia, isto é, de uma recrutadora convidar participantes com características semelhantes, o que pode afetar as estimativas de prevalência de HIV e outras IST<sup>20</sup>. Os estimadores devem ser calculados na situação de equilíbrio, por meio da composição das prevalências condicionais nos grupos das recrutadoras negativas e positivas, respectivamente<sup>28</sup>.

## RESULTADOS

Participaram da coleta de dados 4.328 MTS em 12 cidades brasileiras, recrutadas por RDS. O tamanho mínimo de amostra foi de 350 MTS em cada cidade, disponibilizando-se 3 cupons para cada participante. Foram oferecidos incentivos primários a todas as participantes, e secundários a todas que recrutaram outras mulheres para participar do estudo. Ou seja, a porcentagem de retirada dos incentivos foi de 100%. Dentre as mulheres que compareceram, 70 não foram incluídas na amostra, pois não atenderam aos critérios de elegibilidade.

Em relação à vigilância biológica, foram realizadas coletas venosas de sangue e TR para rastrear infecções por HIV, sífilis e hepatites B e C. Amostras reativas em qualquer TR foram posteriormente submetidas a testes confirmatórios. A maioria das participantes (98,7%) aceitou coletar sangue venoso para os TR, seguidos por testes confirmatórios quando necessário; 1,2% concordou apenas com punção digital para o TR. Somente 8 participantes se recusaram a coletar qualquer amostra de sangue.

Para a vigilância comportamental, aplicou-se um questionário sociocomportamental a fim de coletar as seguintes informações: características sociodemográficas e do trabalho como MTS; conhecimento sobre transmissão de HIV e outras IST; apoio social e acesso a materiais educativos e preventivos; frequência de testes de HIV, sífilis e hepatites B e C; estado de saúde e assistência à saúde; violência; comportamento sexual com parceiros fixos e clientes; uso de álcool e drogas.

Sobre a análise dos dados, foi elaborada uma ponderação amostral considerando o tamanho da rede de cada participante, e recomenda-se que o desenho complexo de amostragem por RDS e o efeito de homofilia sejam considerados.



## DISCUSSÃO

Esta pesquisa se originou da necessidade de continuar a linha de base iniciada em 2009, por meio de estudos com amostras probabilísticas que possibilitassem estimar as taxas de prevalência de HIV, sífilis, hepatites B e C, e suprir informações sobre as práticas de risco relacionadas ao HIV entre as MTS no Brasil. A aplicação do método RDS pela segunda vez, no ano de 2016, entre as MTS, permitiu avaliar indicadores biológicos e comportamentais relacionados a HIV/aids e sífilis nove anos após o primeiro estudo, iniciando uma linha de base para as hepatites B e C<sup>13</sup>.

Apesar de a metodologia de recrutamento por RDS se fundamentar em pressupostos estatísticos para obtenção de uma amostra probabilística e possibilitar estimação de parâmetros e inferências estatísticas, o método vem sendo analisado e repensado a cada nova aplicação. Vários procedimentos de análise dos dados foram propostos, com novas sugestões para ponderação e tratamento dos dados, disponíveis publicamente no *software* RDS-Analyst<sup>28,29,31-33</sup>.

Na análise dos dados para a totalidade da amostra, utilizou-se procedimento equivalente ao RDS-II<sup>29</sup>, e os estimadores mostraram-se robustos e coerentes aos encontrados em 2009<sup>28,31</sup>, assim como para o estudo entre mulheres transexuais e travestis<sup>14</sup>. A amostra obtida, de mais de 4 mil MTS nas 12 cidades, foi de grande relevância para avaliar os avanços e identificar problemas no que diz respeito à prevenção e assistência às IST.

Entretanto, constataram-se grandes variações por sítio pesquisado, dependendo das características das redes alcançadas, e resultados discrepantes dos achados de 2009 nas cidades onde se realizou o estudo duas vezes. Essas variações ocorrem em razão da reduzida amostra, de 350 participantes em cada cidade, abrangendo diferentes subconjuntos da população de MTS em cada cidade.

A falta de reprodutibilidade dos achados é relacionada à inclusão de redes sociais distintas, nos dois estudos de RDS na mesma cidade. Da mesma forma, a literatura internacional tem referido a falta de reprodutibilidade dos resultados de estudos RDS realizados na mesma localidade em diferentes períodos de tempo<sup>34</sup>. Uma das limitações da metodologia RDS está na sua própria fundamentação, em que o desenvolvimento das redes é dirigido pelos participantes. No caso de efeitos de homofilia significativos, as características dos indivíduos pesquisados são semelhantes, sobretudo se a amostra é insuficiente para alcançar a diversidade da população estudada<sup>35</sup>.

Outro fator que afeta o desenvolvimento das redes é o incentivo para recrutamento dos pares. A necessidade de ganhar o incentivo estimula a participação predominante de certas populações-chave, como pessoas que usam drogas. Isso ocorreu em Salvador, onde a rede foi composta por MTS de rua e usuárias de drogas, afetando os indicadores comportamentais e acarretando superestimativa da prevalência de HIV. A rede ali desenvolvida não representa a população de MTS da cidade, mas apenas uma rede específica de trabalhadoras de rua, de uma área restrita da cidade, com condições de vida muito precárias (Figura 3).

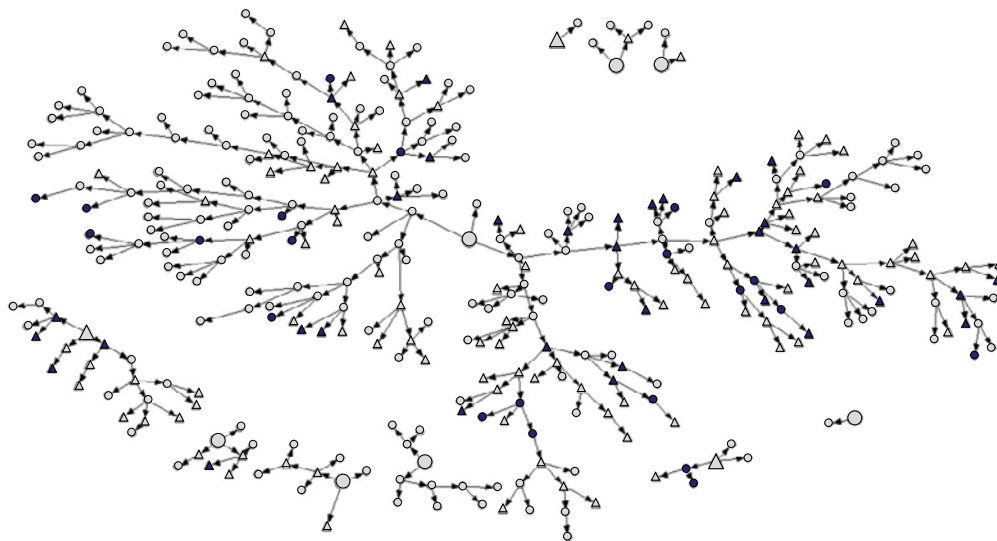


Figura 3. Figura da rede de MTS acessada pela pesquisa em Salvador, 2016.

Resultado HIV (com confirmatório): cinza claro = negativo; cinza escuro = positivo. Uso de drogas: círculo = não; triângulo = sim. Os ícones maiores são as sementes do estudo.

O incentivo secundário na aplicação do RDS em 2016 se fez necessário para impulsionar a participação no estudo, uma vez que havia limite de tempo e de recursos para a realização da pesquisa. Segundo Heckathorn<sup>7</sup>, o incentivo secundário traz à tona a influência social que envies a o processo de amostragem, mas ao mesmo tempo atrai pessoas de grande vulnerabilidade e desconhecidas ao sistema de saúde.

A implementação do incentivo secundário precisa ser avaliada quanto à sua eficácia em relação aos pressupostos do RDS, uma vez que ele se constitui em uma moeda paralela entre os indivíduos de menor nível socioeconômico, podendo gerar duplicidades na amostra, participação de indivíduos não elegíveis e até mesmo confrontos entre indivíduos da população-chave. Na experiência atual de implementação do RDS entre MTS no Brasil, o incentivo secundário agilizou o desenvolvimento das redes em pouco tempo de trabalho de campo. Por outro lado, em algumas cidades a rede foi desenvolvida mais rapidamente por MTS mais vulneráveis, de menor nível socioeconômico, motivadas pelo ganho monetário que o incentivo secundário proporcionava.

Outra questão importante a ser avaliada se refere ao tamanho mínimo de amostra por cidade, que foi um limitador do desenvolvimento da rede, não permitindo mudanças de *status*, de características, de interesse, ou, em linguagem matemática, passar de um estado de Markov para outro<sup>5</sup>.

O RDS é um avanço metodológico no sentido de fornecer uma amostra probabilística, uma vez que os procedimentos de recrutamento sejam respeitados, utilizando o próprio conhecimento dos membros das populações-chave para recrutar outros membros. A experiência de aplicação do RDS entre MTS em 2009 serviu para facilitar o desenvolvimento do estudo de 2016. Além disso, no estudo de 2009 estabeleceu-se a metodologia de análise de dados coletados por RDS<sup>5,28</sup>, a qual pôde ser utilizada na pesquisa atual.

## CONCLUSÃO

A aplicação da metodologia RDS com MTS de 12 cidades brasileiras em 2016 possibilitou alcançar uma amostra de mais de 4 mil participantes e comparar os resultados com o estudo de 2009, permitindo avaliar os progressos e identificar os desafios a superar. As informações coletadas estão sendo utilizadas para subsidiar políticas públicas de prevenção e tratamento desta população-chave. A análise das limitações do recrutamento por RDS servirá para propor ajustes na metodologia de modo a obter informações mais fidedignas.

## REFERÊNCIAS

1. Szwarcwald CL, Souza Júnior PRB. Estimativa da prevalência de HIV na população brasileira de 15 a 49 anos, 2004. *Bol Epidemiol AIDS*. 2006;3:11-15.
2. Barbosa Júnior A, Szwarcwald CL, Pascom AR, Souza Júnior PRB. Tendências da epidemia de AIDS entre subgrupos sob maior risco no Brasil, 1980-2004. *Cad Saúde Pública*. 2009;25(4):727-37. <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-311X2009000400003>
3. Magnani R, Sabin K, Saidel T, Heckathorn D. Review of sampling hard-to-reach and hidden populations for HIV surveillance. *AIDS*. 2005;19(Suppl 2):S67-S72. <http://dx.doi.org/10.1097/01.aids.0000172879.20628.e1>
4. Pascom ARP, Szwarcwald CL, Barbora-Jr A. Sampling studies to estimate the HIV prevalence rate in female commercial sex workers. *Braz J Infect Dis*. 2010;14(4):385-97. <http://dx.doi.org/10.1590/S1413-86702010000400014>
5. Damacena GN, Szwarcwald CL, Barbosa Júnior A. Implementation of respondent-driven sampling among female sex workers in Brazil, 2009. *Cad Saúde Pública*. 2011;27(Suppl 1):S45-S55. <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-311X2011001300006>
6. Salganik MJ, Heckathorn DD. Sampling and Estimation in Hidden Populations Using Respondent-Driven Sampling. *Social Methodology*. 2004;34(1):193-240. <https://doi.org/10.1111/j.0081-1750.2004.00152.x>
7. Heckathorn DD. Respondent-Driven Sampling: a new approach to the study of hidden populations. *Soc Probl*. 1997;44(2):174-99. <https://doi.org/10.2307/3096941>
8. Johnston LG, Hakim AJ, Dittrich S, Burnett J, Kim E, White RG. A systematic review of published respondent-driven sampling surveys collecting behavioral and biologic data. *AIDS Behav*. 2016;20(8):1754-76. <https://doi.org/10.1007/s10461-016-1346-5>
9. Malekinejad M, Johnston LG, Kendall C, Kerr LR, Rifkin MR, Rutherford GW. Using respondent-driven sampling methodology for HIV biological and behavioral surveillance in international settings: a systematic review. *AIDS Behav*. 2008;12(Suppl 4):S105-30. <https://doi.org/10.1007/s10461-008-9421-1>
10. Kerr LR, Mota RS, Kendall C, Pinho AA, Mello MB, Guimarães MD, et al. HIV among MSM in a large middle-income country. *AIDS*. 2013;27(3):427-35. <https://doi.org/10.1097/QAD.0b013e32835ad504>
11. Toledo L, Codeço CT, Bertoni N, Albuquerque E, Malta M, Bastos FI, Brazilian Multicity Study Group on Drug Misuse. Putting respondent-driven sampling on the map: insights from Rio de Janeiro, Brazil. *J Acquir Immune Defic Syndr*. 2011;57(Suppl 3):S136-43. <https://doi.org/10.1097/QAI.0b013e31821e9981>
12. Kerr L, Kendall C, Guimarães MDC, Salani Mota R, Veras MA, Dourado I, et al. G. HIV prevalence among men who have sex with men in Brazil: results of the 2nd national survey using respondent-driven sampling. *Medicine*. 2018;97(1S Suppl 1):S9-15. <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000010573>
13. Szwarcwald CL, Almeida WS, Damacena GN, Souza Júnior PRB, Ferreira Júnior ODC, Guimarães MDC. Changes in attitudes, risky practices, and HIV and syphilis prevalence among female sex workers in Brazil from 2009 to 2016. *Medicine*. 2018;97(1 Suppl 1):S46-S53. <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000009227>
14. Bastos FI, Bastos LS, Coutinho C, Toledo L, Mota JC, Velasco-de-Castro CA, et al. HIV, HCV, HBV, and syphilis among transgender women from Brazil: assessing different methods to adjust infection rates of a hard-to-reach, sparse population. *Medicine*. 2018;97(1 Suppl 1):S16-24. <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000009447>

15. Singh TN, Kananbala S, Thongam W, Devi KhS, Singh NB. Increasing trend of HIV seropositivity among commercial sex workers attending the Voluntary and Confidential Counseling and Testing Centre in Manipur, India. *Int J STD AIDS*. 2005;16(2):166-9. <https://doi.org/10.1258/0956462053057684>
16. Forbi JC, Onyemauwa N, Gyar SD, Oyeleye AO, Entonu P, Agwale SM. High prevalence of hepatitis B virus among female sex workers in Nigeria. *Rev Inst Med Trop S Paulo*. 2008;50(4):219-21. <http://dx.doi.org/10.1590/S0036-46652008000400006>
17. Imade G, Sagay A, Egah D, Onwuliri V, Grigg M, Egbodo C, et al. Prevalence of HIV and other sexually transmissible infections in relation to lemon or lime juice douching among female sex workers in Jos, Nigeria. *Sex Health*. 2008;5(1):55-60.
18. Joint United Nations Programme on HIV/AIDS. Report on the Global AIDS Epidemic. Geneva: UNAIDS; 2008.
19. Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de DST, Aids e Hepatites Virais. Pesquisa de conhecimento, atitudes e práticas na população brasileira. Brasília, DF; 2016.
20. Ferreira Júnior ODC, Guimarães MDC, Damacena GN, Almeida WS, Souza Júnior PRB, Szwarcwald CL. Prevalence estimates of HIV, syphilis, hepatitis B and C among female sex workers (FSW) in Brazil, 2016. *Medicine*. 2018;97(1S Suppl 1):S3-S8. <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000009218>
21. Johnston LG, Whitehead S, Simic-Lawson M, Kendall C. Formative research to optimize respondent-driven sampling surveys among hard-to-reach populations in HIV behavioral and biological surveillance: lessons learned from four case studies. *AIDS Care*. 2010;22(6):784-92. <https://doi.org/10.1080/09540120903373557>
22. Wylie JL, Jolly AM. Understanding recruitment: outcomes associated with alternate methods for seed selection in respondent driven sampling. *BMC Med Res Methodol*. 2013;13:93. <https://doi.org/10.1186/1471-2288-13-93>
23. Johnston LG, Malekinejad M, Kendall C, Iuppa IM, Rutherford GW. Implementation challenges to using respondent-driven sampling methodology for HIV biological and behavioral surveillance: field experiences in international settings. *AIDS Behav*. 2008;12(4 Suppl):S131-41. <https://doi.org/10.1007/s10461-008-9413-1>
24. R Development Core Team. R: a language and environment for statistical computing. Vienna: The R Foundation for Statistical Computing, Viena, Áustria.
25. SurveyMonkey.com [Internet]. San Mateo, CA [citado em 10 jun. 2019]. Disponível em: <https://pt.surveymonkey.com/>.
26. Ferreira Jr OC, Franchini M, Bazzo ML, Motta LR, Veras NMC, Wersom ESS, et al. Manual técnico para o diagnóstico da infecção pelo HIV. Brasília, DF: Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, Departamento de Vigilância, Prevenção e Controle das Doenças Sexualmente Transmissíveis, Aids e Hepatites Virais; 2015.
27. Gonçalves B, Perra N, Vespignani A. Modeling users' activity on Twitter networks: validation of Dunbar's number. *PLoS ONE*. 2011; 6(8):e22656. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0022656>
28. Szwarcwald CL, de Souza Júnior PR, Damacena GN, Junior AB, Kendall C. Analysis of data collected by RDS among sex workers in 10 Brazilian cities, 2009: estimation of the prevalence of HIV, variance, and design effect. *J Acquir Immune Defic Syndr*. 2011;57(Suppl 3):S129-35. <https://doi.org/10.1097/QAI.0b013e31821e9a36>
29. Handcock MS, Gile KJ, Mar CM. Estimating hidden population size using Respondent-Driven Sampling data. *Electron J Stat* 2014;8(1):1491-1521. <https://doi.org/10.1214/14-EJS923>
30. Gile KJ, Handcock MS. Respondent-Driven Sampling: an assessment of current methodology. *Sociol methodol*. 2010;40(1):285-327. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9531.2010.01223.x>
31. Heckathorn DD, Semaan S, Broadhead RS, Hughes JJ. Extensions of Respondent-Driven Sampling: a new approach to the study of injection drug users aged 18-25. *AIDS Behav* 2002;6(1):55-67. <https://doi.org/10.1023/A:1014528612685>
32. Abdul-Quader AS, Heckathorn DD, Sabin K, Sidel T. Implementation and analysis of respondent driven sampling: lessons learned from the field. *J Urban Health* 2006;83(6 Suppl):i1-5. <https://doi.org/10.1007/s11524-006-9108-8>
33. Salganik M. Variance estimation, design effects, and sample size calculations for respondent-driven sampling. *J Urban Health* 2006;83(6 Suppl):i98-112. <https://doi.org/10.1007/s11524-006-9106-x>
34. Khatib A, Haji S, Khamis M, Said C, Khalid F, Dahoma M, et al. Reproducibility of Respondent-Driven Sampling (RDS) in repeat surveys of men who have sex with men, Unguja, Zanzibar. *AIDS Behav* 2017;21(7):2180-7. <https://doi.org/10.1007/s10461-016-1632-2>
35. Kuhns LM, Kwon S, Ryan DT, Garofalo R, Phillips G 2nd, Mustanski BS. Evaluation of respondent-driven

sampling in a study of urban young men who have sex with men. *J Urban Health* 2015; 92(1):151-67. <https://doi.org/10.1007/s11524-014-9897-0>

Recebido em: 07/01/2019

Versão final apresentada em: 18/06/2019

Aprovado em: 03/07/2019

**Agradecimentos:** A cada mulher trabalhadora do sexo que participou do estudo e a todos os colaboradores, dentre ONG, pontos focais e membros das equipes locais do estudo. Ao Departamento de Doenças de Condições Crônicas e Infecções Sexualmente Transmissíveis do Ministério da Saúde.

**Contribuição dos autores:** Damacena GN concebeu e elaborou o artigo, além de ter coordenado o trabalho de campo. Szwarcwald CL colaborou na redação do texto, foi responsável pela coordenação geral da pesquisa e, ao lado de Damacena GN e Souza Júnior PRB, propôs a metodologia de análise. Damacena GN, Souza Júnior PRB e Almeida WS elaboraram as tabelas e figuras. Ferreira Júnior OC preparou a metodologia dos exames laboratoriais e coordenou a pesquisa laboratorial. Pascom ARP construiu o questionário e, junto com Pimenta MC, colaborou na discussão do artigo. Todos os autores revisaram e aprovaram a versão final do artigo.

