

Estimação da incidência de HIV em dois municípios brasileiros, 2013

Célia Landmann Szwarcwald^I, Orlando da Costa Ferreira Júnior^{II}, Ana Maria de Brito^{III}, Karin Regina Luhm^{IV}, Clea Elisa Lopes Ribeiro^V, Ana Maria Silva^{VI}, Ana Maria Salustiano Cavalcanti^{VII}, Tomoko Sasazawa Ito^{VIII}, Sonia Mara Raboni^{IX}, Paulo Roberto Borges de Souza Júnior^I, Gerson Fernando Mendes Pereira^X

^I Laboratório de Informações em Saúde. Instituto de Comunicação e Informação Científica e Tecnológica em Saúde. Fundação Oswaldo Cruz. Rio de Janeiro, RJ, Brasil

^{II} Departamento de Genética. Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, RJ, Brasil

^{III} Departamento de Saúde Coletiva. Centro de Pesquisas Aggeu Magalhães. Fundação Oswaldo Cruz. Recife, PE, Brasil

^{IV} Departamento de Saúde Comunitária. Setor de Ciências da Saúde. Universidade Federal do Paraná. Curitiba, PR, Brasil

^V Secretaria Municipal da Saúde de Curitiba. Curitiba, PR, Brasil

^{VI} Laboratório Municipal de Saúde Pública. Secretaria Municipal de Saúde de Recife. Recife, PE, Brasil

^{VII} Laboratório Central de Saúde Pública. Secretaria Estadual de Saúde de Recife. Recife, PE, Brasil

^{VIII} Prefeitura Municipal de Curitiba. Curitiba, PR, Brasil

^{IX} Universidade Federal do Paraná. Curitiba, PR, Brasil

^X Departamento de Doenças Sexualmente Transmissíveis, Aids e Hepatites Virais. Ministério da Saúde. Brasília, DF, Brasil

RESUMO

OBJETIVO: Estimar a incidência de HIV em dois municípios brasileiros, Recife e Curitiba, no ano de 2013.

MÉTODOS: O método de estimação da incidência foi baseado em informações primárias, resultantes do ensaio laboratorial *Lag-Avidity* para detecção de infecções recentes do HIV, aplicado em uma amostra dos casos diagnosticados nas duas cidades em 2013. Para a estimação da incidência de HIV para a população total das cidades, as infecções recentes detectadas na pesquisa foram anualizadas e ponderadas pelo inverso da probabilidade de teste de HIV no ano de 2013 entre os casos infectados e não diagnosticados. Após a estimação da incidência de HIV para a população total, foram estimadas as taxas de incidência por sexo, faixa de idade e categoria de exposição.

RESULTADOS: Em Recife, foram diagnosticados 902 indivíduos de 13 anos e mais com infecção de HIV. Desses, 528 foram incluídos no estudo, e a proporção estimada de infecções recentes foi de 13,1%. Em Curitiba, foram diagnosticadas 1.013 pessoas de 13 anos e mais, 497 participaram do estudo, e a proporção de infecções recentes foi de 10,5%. Em Recife, a taxa de incidência estimada foi de 53,1 por 100 mil habitantes de 13 anos e mais, enquanto em Curitiba, de 41,1 por 100 mil, com razão do sexo masculino para o feminino de 3,5 e 2,4, respectivamente. Foram evidenciadas elevadas taxas de incidência de HIV entre homens que fazem sexo com homens, de 1,47% em Recife e 0,92% em Curitiba.

CONCLUSÕES: Os resultados obtidos nas duas cidades mostraram que o grupo dos homens que fazem sexo com homens está desproporcionalmente sujeito ao maior risco de novas infecções, e indicam que estratégias para controle da disseminação da epidemia nesse subgrupo populacional são essenciais e urgentes.

DESCRIPTORIOS: Infecções por HIV, diagnóstico. Sorodiagnóstico da Aids, métodos. Grupos de Risco. Síndrome de Imunodeficiência Adquirida, epidemiologia.

Correspondência:

Célia Landmann Szwarcwald
Instituto de Comunicação
e Informação Científica e
Tecnológica em Saúde – Fiocruz
Av. Brasil, 4365 sala 225
Manguinhos
21040-360 Rio de Janeiro, RJ, Brasil
E-mail: celia.szwarcwald@icict.
fiocruz.br

Recebido: 6 abr 2015

Aprovado: 1 set 2015

Como citar: Szwarcwald CL, Ferreira Jr OC, Brito AM, Luhm KR, Ribeiro CEL, Silva AM, et al. Estimação da incidência de HIV em dois municípios brasileiros, 2013. Rev Saude Publica. 2016;50:55.

Copyright: Este é um artigo de acesso aberto distribuído sob os termos da Licença de Atribuição Creative Commons, que permite uso irrestrito, distribuição e reprodução em qualquer meio, desde que o autor e a fonte originais sejam creditados.



INTRODUÇÃO

As informações de vigilância epidemiológica têm sido consideradas essenciais para avaliar as ações de controle da epidemia de HIV/aids e subsidiar o planejamento de estratégias de intervenção. Nas duas últimas décadas, vários países têm adotado a prevalência do HIV como um indicador importante da vigilância de segunda geração, que associa o resultado do teste de HIV a comportamentos de risco¹.

Contudo, os estudos de prevalência disponibilizam a proporção de pessoas infectadas pelo HIV, incluindo as pessoas com infecção recente e com infecção de longo prazo. Com a expansão do tratamento antirretroviral e, conseqüentemente, da sobrevivência de indivíduos infectados pelo HIV⁷, a interpretação da prevalência torna-se cada vez mais difícil, sendo fundamental contar com estimativas de incidência do HIV para o delineamento do cenário atual da epidemia.

A incidência indica o grau em que a transmissão do vírus está ocorrendo e os grupos sob o maior risco à transmissão do HIV, além de permitir identificar o surgimento de novas subepidemias de HIV na população geral. Devido à sua reconhecida importância, estimativas de incidência de HIV estão sendo incorporadas, de maneira crescente, às atividades de vigilância em muitos países^{2,8,20,22}.

Recentemente, foram desenvolvidos ensaios laboratoriais para estimar a incidência de HIV em estudos transversais. Os algoritmos baseados em testes laboratoriais possibilitam identificar se a infecção é recente ou de longo termo⁹. A principal vantagem deste tipo de estudo é usar apenas uma amostra de sangue, coletada em um ponto do tempo, tal como em pesquisas para estimação da prevalência, dispensando o acompanhamento de sujeitos¹⁹.

Na década de 2000, foi desenvolvido o ensaio BED-CEIA (*Calypte HIV-1 BED Incidence Capture EIA*), análise imunoenzimática que permite distinguir os casos com infecção recente dos casos com infecção de longo termo pelo HIV²¹. O ensaio BED-CEIA foi usado para estimação da incidência de HIV em vários países e diferentes cenários epidemiológicos^{5,8,16}, inclusive entre os casos notificados de HIV para estimar a incidência de HIV nos Estados Unidos da América (EUA)¹⁰.

Entretanto, estudos de validação têm mostrado, consistentemente, estimativas díspares da incidência de HIV quando se utilizam cálculos baseados no resultado do ensaio BED-CEIA, dependendo dos parâmetros adotados e do método usado para a estimativa¹⁷. Adicionalmente, estudos mostram resultados falso-recientes do BED entre pessoas com contagem de CD4 muito baixa (< 50/ μ l) ou que recebem terapia antirretroviral (TARV)¹⁵.

Outro método que permite distinguir as infecções recentes das infecções de longo prazo é baseado no teste de avididade IgG para antígenos de HIV-1, descrito, primeiramente, em 2002. A metodologia baseia-se no princípio de que a avididade dos anticorpos produzidos na fase inicial da infecção é reduzida, em oposição ao que se observa em infecções de longo termo²⁴. Entre as vantagens do teste de avididade, destacam-se: a alta sensibilidade e especificidade na detecção de infecções recentes; a simplicidade e o automatismo da técnica; o bom desempenho do teste independentemente do subtipo do HIV; e o fato de o índice de avididade não ser afetado pelo uso de TARV⁶.

O presente artigo visou a estimar a incidência de HIV em dois municípios brasileiros, Recife e Curitiba, no ano de 2013, por meio de método estatístico de estimação fundamentado nos resultados do ensaio laboratorial *Lag-Avidity* para detecção de infecções recentes, aplicado aos casos diagnosticados com HIV durante esse ano, nas duas cidades.

MÉTODOS

O método de estimação da incidência utilizado utilizou informações primárias, resultantes de ensaios laboratoriais para detecção de infecções recentes do HIV aplicados em Recife e

Curitiba. Os dois municípios foram escolhidos para a pesquisa por situarem-se nas regiões Nordeste e Sul, respectivamente, que têm diferentes níveis de desenvolvimento socioeconômico e situações epidemiológicas distintas em relação à infecção pelo HIV⁴.

O teste de avidéz (Sedia™ HIV-1LAg-Avidity EIA, *Sedia Biosciences Corporation*, Portland, Oregon, USA) para detecção de infecção recente de HIV foi aplicado em uma amostra de testes positivos de HIV, diagnosticados em Recife e Curitiba no ano de 2013. O estudo foi feito em parceria com o *Centers for Disease Control and Prevention* (CDC) e foi aprovado pelo Comitê de Ética da Fundação Oswaldo Cruz (Protocolo 485.175) e pelo órgão responsável do CDC (*Office of the Associate Director for Science of the Division of Global HIV/AIDS, US Centers for Disease Control and Prevention*).

O CDC licenciou a comercialização do teste Sedia™ HIV-1LAg-Avidity EIA nos Estados Unidos somente para uso em pesquisa. Amostras classificadas como recentes no teste Sedia™ têm duração média de soroconversão de 141 dias (IC95% 119–150). No Brasil, o produto ainda não é registrado pela Anvisa. O CDC doou os testes necessários para realização do projeto e arcou com todos os custos de importação. Dois lotes foram utilizados durante o estudo (EK0201 e FA3001), tanto em Curitiba quanto em Recife.

Os indivíduos que realizam o teste de HIV no setor público procuram dois tipos de unidades de saúde: as que apenas coletam o sangue e as que coletam o sangue e realizam o teste de HIV. No primeiro grupo, encontram-se as unidades básicas de saúde, que coletam o sangue e, rotineiramente, enviam as amostras para os laboratórios municipais para análise. No segundo, encontram-se os centros de testagem e aconselhamento (CTA), os *trailers* “Fique Sabendo”, as unidades de saúde da família, que realizam teste rápido de HIV, e os hospitais públicos.

Nas unidades de saúde que coletam e realizam o teste de HIV, foi necessário realizar coleta de sangue venoso entre os indivíduos com resultado positivo para possibilitar a aplicação do teste de infecção recente. As amostras dos indivíduos infectados pelo HIV foram devidamente etiquetadas, com a identificação dos indivíduos, e enviadas para laboratórios públicos previamente selecionados. Como em algumas unidades de saúde o evento de resultado positivo de HIV é raro ou ocorre fora do horário comercial, como no caso dos *trailers*, as amostras de sangue foram coletadas em tubo com gel separador, centrifugadas e armazenadas em geladeira comum (de 4°C a 8°C). O envio para o laboratório de referência foi feito em no máximo 24 horas.

As amostras de sangue dos indivíduos infectados pelo HIV foram armazenadas em freezer (-20°C) nos laboratórios públicos para posterior aplicação do teste de avidéz para detecção de infecções recentes. Para incluir testes realizados no setor privado, foram consideradas as amostras de sangue que tiveram resultado positivo para o HIV em laboratórios privados selecionados nas duas cidades. As amostras de sangue foram devidamente transportadas e armazenadas nos laboratórios públicos escolhidos previamente, para aplicação do ensaio de detecção recente, concomitantemente às amostras oriundas do setor público.

Banco de Informações

Em cada Secretaria Municipal de Saúde (SMS), foi composto um banco de informações dos indivíduos que realizaram o teste de HIV e tiveram resultado positivo, contendo as seguintes variáveis: nome, município de residência, sexo, data de nascimento, data do teste de HIV e resultado do ensaio laboratorial (infecção recente ou de longo termo).

O banco de informações foi relacionado a outros sistemas de informações das próprias secretarias municipais, tais como o sistema de prontuários eletrônicos em Curitiba e o Sistema de Requisição de Exames Laboratoriais (SIREX), em Recife, e o Sistema de Informação para os centros de testagem e aconselhamento, em ambos os municípios, para adicionar informações de categoria de exposição e sociodemográficas quando disponíveis.

Os indivíduos foram identificados pelo nome completo, data de nascimento e município de residência, para eliminar as duplicidades. Estas são encontradas, por exemplo, entre os indivíduos que fazem teste de HIV várias vezes ao ano, ou entre os que receberam resultado positivo para o HIV e repetem o teste. Após a eliminação das duplicidades e composição do banco de informações nas SMS, as variáveis de identificação do indivíduo foram substituídas por códigos para a análise estatística dos dados.

Análise dos Dados

No modelo proposto para estimar a incidência de HIV nos EUA¹⁰, pressupõe-se que o número de novas infecções tem distribuição de Poisson com parâmetro I , enquanto o número de infecções recentes detectadas pelo ensaio laboratorial tem distribuição de Poisson com parâmetro $R = IP$, onde P é a probabilidade que uma pessoa infectada pelo HIV seja detectada com infecção recente pelo marcador biológico utilizado em uma amostra de casos diagnosticados em determinado ano. A probabilidade P pode ser escrita pelo produto: $P = P_1 \cdot P_2 \cdot P_3$, sendo: P_1 a probabilidade de um indivíduo infectado pelo HIV realizar seu primeiro teste em determinado ano; P_2 a probabilidade de uma pessoa diagnosticada pelo HIV naquele ano ter resultado positivo do teste de infecção recente; e P_3 a probabilidade de realização do teste de infecção recente entre as pessoas diagnosticadas em determinado ano¹⁰.

Então, se r é o número de casos com infecções recentes detectadas na amostra de casos infectados pelo HIV, após ajustar o número de infecções recentes no período de janela para o número anual de infecções recentes por meio de um fator de correção matemático, o estimador (i) de I , proposto por McWalter e Welte¹⁷ (2010), é dado por:

$$i = \frac{r - FRR \cdot N}{(1 - FRR)w} \cdot \frac{N}{n} \cdot \frac{1}{p_1} \quad (1)$$

em que,

N = número de indivíduos infectados pelo HIV diagnosticados pela primeira vez em 2013 (população);

n = número de indivíduos positivos diagnosticados em 2013 para os quais se realizou o teste de avidéz;

r = número de infecções recentes detectadas na amostra;

w = duração média para detecção de infecção recente, expressa como fração do ano (igual a 141/365, pois o período de janela do teste de avidéz é de 141 dias);

FRR = taxa de falso-recente para o teste utilizado (0,2%)⁶;

p_1 = estimador da probabilidade de um caso positivo ainda não diagnosticado se testar para o HIV em determinado ano.

Para aplicação da equação (1), a probabilidade p_1 foi estimada em 0,44, como a proporção de pessoas infectadas pelo HIV que realizaram teste de HIV no ano de 2013 entre as não diagnosticadas anteriormente. O número de pessoas infectadas pelo HIV que realizaram teste de HIV em 2013 (64.070) foi obtido por meio das informações do Sistema de Controle dos Exames Laboratoriais (SISCEL), e o número de pessoas sem diagnóstico anterior (145.000), pela cascata de cuidado contínuo do HIV, Brasil, 2013⁴.

Em cada cidade, foi realizada comparação nas distribuições dos casos classificados como recente e de longo termo pelo teste Qui-quadrado de homogeneidade de distribuições, segundo sexo, faixa de idade (13-24; 25-34; 35-49; 50+) e categoria de exposição: mulheres; homens que fazem sexo com homens (HSH); homens classificados nas demais categorias de exposição (heterossexual; usuário de droga injetável; sangue; outra; não informada).

Após o cálculo da incidência de HIV para a população total, foram estimadas as taxas de incidência por sexo, faixa de idade e categoria de exposição, em cada cidade. Para encontrar o número de infecções recentes em cada categoria de análise, multiplicou-se a proporção de infecções recentes na determinada categoria pelo número estimado de pessoas em cada categoria no ano de 2013. As populações por sexo e faixa de idade foram projetadas para o ano de 2013 a partir das informações do Censo Demográfico, 2010. Para calcular o tamanho do grupo de homens que fazem sexo com homens, multiplicou-se a população masculina de indivíduos de 13 anos ou mais estimada para 2013 por 3,5%, proporção estimada de HSH no Brasil²⁵.

RESULTADOS

Na Tabela 1, apresentam-se os resultados do ensaio laboratorial em Recife e Curitiba. No primeiro município, a proporção de infecções recentes foi de 13,1% e, no segundo, de 10,5%. Embora o valor pontual da proporção de infecções recentes tenha sido maior em Recife, não houve diferença estatisticamente significativa, com interseção dos intervalos de confiança.

A aplicação da equação (1) aos resultados apresentados na Tabela 1 possibilitou estimar o número de casos novos de HIV no ano de 2013 em cada um dos municípios. Em Recife, o número estimado de novas infecções foi de 683, correspondendo a uma taxa de incidência de 53,1/100 mil habitantes de 13 anos e mais, enquanto em Curitiba, o número estimado de novas infecções foi de 612, com uma taxa de incidência de 41,1/100 mil habitantes de 13 anos e mais.

A Tabela 2 contém as proporções de infecções recentes por faixa de idade, sexo e categoria de exposição. Nas duas cidades, a maior proporção de infecções recentes é encontrada entre os mais jovens, com menos de 25 anos de idade. Em Curitiba, houve gradiente de decréscimo com o aumento da idade e as diferenças nas proporções foram significativas ($p < 1,0\%$). Em Recife, destacou-se, igualmente, a faixa de idade mais jovem, mas as diferenças não foram estatisticamente significativas ao nível de 5%.

Em relação à comparação por sexo, as proporções de infecções recentes foram semelhantes nos dois municípios (Tabela 2). Quanto à categoria de exposição, em ambos os municípios, as proporções de infecções recentes foram significativamente maiores entre os homens que fazem sexo com homens (HSH), tanto quando comparados às mulheres, como quando comparados aos outros homens classificados nas demais categorias de exposição. Os resultados dispostos na Tabela 2 mostram que as diferenças por categoria de exposição foram significativas ao nível de 1%, nos dois municípios estudados.

Tabela 1. Resultados do teste de avidéz. Recife e Curitiba, 2013.

Resultado	Recife	Curitiba
Número de indivíduos diagnosticados (N)	902	1.013
Número de indivíduos positivos para os quais se aplicou o teste de avidéz (n)	528	497
Número de infecções recentes detectadas pelo teste de avidéz (r)	69	52
Proporção de infecções recentes na amostra e IC95%	13,1% (10,2–15,9)	10,5% (7,8–13,2)
Proporção anual de infecções recentes e IC95%	33,8% (26,4–41,3)	27,2% (20,1–34,1)
Número anual de infecções recentes e IC95%	300 (234–366)	269 (201–338)
Probabilidade estimada que um indivíduo infectado pelo HIV tenha se testado em 2013 (p) ^a	44,0%	44,0%
Número estimado de casos novos de HIV e IC95%	683 (532–833)	612 (456–767)
População estimada com 13 anos ou mais ^b	1.286.197	1.486.347
Taxa de incidência (por 100.000 indivíduos com 13 anos ou mais) e IC95%	53,1 (41,4–64,8)	41,1 (30,7–51,6)

^a Estimada por meio da Cascata de cuidado contínuo do HIV, Brasil, 2013⁴.

^b Projetada por meio das informações demográficas divulgadas pelo site do Datasus.

A Tabela 3 apresenta as taxas de incidência (por 100 mil habitantes) estimadas por sexo, faixa etária e categoria de exposição. A maior taxa foi encontrada no grupo de 25 a 34 anos de idade, e a menor, entre as pessoas com 50 anos ou mais, em ambos os municípios. Em relação à análise por sexo, a razão de sexo (3,4) no município de Recife é bem acentuada que em Curitiba (2,4), com risco superior entre os homens. Entretanto, os resultados que mais se destacam na Tabela 3 são as altas taxas de incidência de HIV no grupo de HSH. Em Recife, a taxa de incidência de HIV supera 1,0% enquanto em Curitiba, está próxima a 1,0% (0,92%). Adicionalmente, percebe-se que as taxas de incidência de HIV para o sexo feminino são semelhantes nos dois municípios. As maiores diferenças são em relação às taxas de incidência para o sexo masculino, grupo HSH, sobretudo em Recife.

Tabela 2. Proporção (%) de infecções recentes e de longo termo por sexo, faixa de idade e categoria de exposição. Recife e Curitiba, 2013.

Recife		Recentes (%)	Longo termo (%)	p ^a
Faixa de idade (anos)	13-24	19,4	80,6	0,230
	25-34	12,1	87,9	
	35-49	11,1	88,9	
	50+	11,8	88,2	
Sexo	F	8,9	91,1	0,073
	M	14,5	85,5	
Categoria de exposição	F	8,9	91,1	< 0,001 ^b
	HSH	26,0	74,0	
Homens nas demais categorias de exposição		9,2	90,8	
Curitiba				
Faixa de idade (anos)	13-24	18,8	81,2	0,001 ^b
	25-34	11,2	88,8	
	35-49	7,5	92,5	
	50+	2,7	97,3	
Sexo	F	11,3	88,7	0,313
	M	9,7	90,3	
Categoria de exposição	F	11,3	88,7	0,01 ^b
	HSH	15,5	84,5	
Homens nas demais categorias de exposição		6,8	93,2	

F: feminino; M: masculino; HSH: homens que fazem sexo com homens

^a nível descritivo de significância do teste Qui-quadrado de homogeneidade de distribuições.

^b significativo ao nível de 5%.

Tabela 3. Taxas de incidência de HIV (por 100 mil habitantes) segundo faixa de idade, sexo e categoria de risco. Recife e Curitiba, 2013.

		Taxa de incidência de HIV (por 100 mil habitantes)	
		Recife	Curitiba
Faixa de idade (anos)	13-24	58,7	60,2
	25-34	78,9	74,1
	35-49	57,9	33,9
	50+	22,7	4,4
Sexo	F	25,2	25,1
	M	87,3	59,4
Categoria de exposição	F	25,2	25,1
	HSH	1.469,0	923,7
Homens nas demais categorias de exposição		37,2	28,1
Total (13 anos ou mais)		53,1	41,2

F: feminino; M: masculino; HSH: homens que fazem sexo com homens

DISCUSSÃO

No Brasil, os ensaios sorológicos de detecção de infecção recente foram aplicados desde o final dos anos 1990¹⁹. Entretanto, os ensaios laboratoriais nunca foram usados no Brasil, anteriormente, para estimar a incidência de HIV na população geral.

No presente estudo, o teste de avidéz foi aplicado em amostra dos casos de HIV diagnosticados em 2013, em Recife e Curitiba, com a finalidade de investigar a possibilidade de usar ensaios laboratoriais para detecção de infecções recentes de HIV, de forma rotineira no Brasil, possibilitando o monitoramento da incidência do HIV nas grandes cidades do País.

A metodologia mostrou-se viável, sobretudo para casos de HIV diagnosticados no setor público. Entre os indivíduos que fazem o teste de HIV em unidades que apenas coletam sangue, as amostras são enviadas para os laboratórios municipais para análise, rotineiramente, sendo possível realizar o teste de infecção recente para todos os casos positivos. Entre as unidades que coletam e realizam o teste de HIV, foi necessário o planejamento de coleta venosa de sangue entre os casos positivos. Em Recife, entre os casos diagnosticados com HIV, a coleta venosa é realizada rotineiramente, para o teste de sífilis. Contudo, em Curitiba, esse procedimento não está mais sendo adotado devido ao uso de testes rápidos para sífilis, e foi necessário utilizar as amostras de sangue venoso coletadas para a primeira contagem de linfócito T-CD4. Embora todas as coletas venosas de sangue tenham sido agendadas em um período máximo de 15 dias a partir da data de diagnóstico do HIV, houve maior número de perdas do que em Recife e possível atraso na coleta de sangue venoso.

No que se refere ao setor privado, a logística de implantação do ensaio laboratorial de detecção de infecção recente foi mais complicada. Nos laboratórios privados, nem todas as amostras de sangue são testadas localmente e o teste confirmatório de HIV, geralmente, é realizado em outro município. Para considerar indivíduos diagnosticados com HIV nos laboratórios privados, foi preciso que os laboratórios que realizam, localmente, os testes ELISA armazenassem parte da amostra de sangue venoso dos positivos, antes da realização do teste confirmatório. As amostras de sangue armazenadas no laboratório privado foram transportadas aos laboratórios públicos, para o teste confirmatório de HIV e detecção de infecção recente entre os casos confirmados. A inclusão de casos do setor privado foi feita por acordo com laboratórios selecionados nas duas cidades e somente a partir de maio de 2013. Além disso, como não foram consideradas as amostras positivas dos bancos de sangue e dos hospitais com menos de cinco casos positivos por mês, o teste de avidéz foi aplicado em 58,5% dos casos diagnosticados em Recife e 49,0% em Curitiba.

Nos países com epidemias concentradas, os estudos de base populacional por amostragem para estimação da proporção de infecções recentes são inviáveis, tanto por requererem tamanhos muito grandes de amostra, como pelas dificuldades de captação de indivíduos sob maior risco ao HIV¹⁴. Esses países têm optado por estimar a incidência de HIV com base nos casos notificados de HIV, considerando todos os indivíduos infectados pelo HIV diagnosticados em determinado ano como elementos da população, enquanto aqueles detectados como portadores de infecções recentes como indivíduos da amostra. As probabilidades de seleção são estimadas pelas probabilidades dos indivíduos infectados pelo HIV, não diagnosticados anteriormente, se testarem em determinado ano. As infecções recentes detectadas na pesquisa são ponderadas pelo inverso das probabilidades de seleção (fatores de expansão) para produzir o número de casos incidentes no ano^{8,10}.

No presente estudo, para a aplicação do método nos dois municípios brasileiros, foi utilizado o cálculo de McWalter e Welte¹⁷, o mais recomendado entre as fórmulas matemáticas propostas, por ser uma versão simplificada e atualizada e não apresentar diferenças estatisticamente significativas quando comparada às demais estimativas. Nas duas cidades, o número anualizado de infecções recentes foi ponderado pelo inverso da proporção de casos infectados pelo HIV, no Brasil, que se testaram em 2013 e não tinham diagnóstico anterior⁴. Devido à indisponibilidade de estimativas específicas dessa proporção para Recife e Curitiba, usou-se

o fator de ponderação estimado para a totalidade do Brasil nos dois municípios. Essa foi a principal limitação do estudo, uma vez que diferenças grandes no fator de ponderação podem levar a alterações relevantes nas estimativas de incidência.

Os resultados foram consistentes com os de estudos brasileiros prévios. Em Curitiba, a taxa de incidência de HIV está no patamar de 40/100 mil indivíduos com 13 anos ou mais, enquanto em Recife, superou 50/100 mil. Segundo dados do último Boletim Epidemiológico, Recife ocupa o oitavo lugar entre as capitais brasileiras devido às altas taxas de detecção e mortalidade, enquanto Curitiba ocupa a 16ª posição⁴.

Tanto em Curitiba como em Recife, as maiores prevalências de infecção recente ocorreram na população jovem, com as maiores taxa de incidência no grupo de 25 a 34 anos de idade. Nas duas cidades, as taxas de incidência foram superiores entre os homens, mas a razão de sexo foi bem mais acentuada em Recife, com 3,4 infecções novas entre os homens para cada infecção nova entre as mulheres. Em estudo anterior realizado em Recife, a proporção de infecções recentes para o sexo masculino foi 2,4 vezes maior do que a do sexo feminino¹¹, valor igual ao encontrado para Curitiba no presente estudo. O aumento é, provavelmente, explicado pelo número crescente de casos incidentes entre homens que fazem sexo com homens, que representaram 43,5% das infecções recentes, em Recife, e 36,8%, em Curitiba.

De fato, os resultados que mais chamaram a atenção no estudo, foram as altas taxas de incidência de HIV no grupo de HSH. Em Curitiba, a taxa de incidência entre HSH é próxima a 1,0% e, em Recife, chegou a superar este valor. É digno de nota que todos os casos masculinos com categoria de exposição não informada foram classificados como “sexo masculino outra categoria de exposição”, ou seja, a taxa de incidência entre HSH pode ser ainda maior do que a aqui estimada.

Apesar das preocupações anteriores sobre um aumento dos casos heterossexuais e “feminização” da epidemia, os achados deste trabalho indicam predomínio das infecções novas entre HSH, corroborando evidências de ressurgimento da epidemia neste grupo populacional em outros países^{3,23}. Pesquisa realizada em 10 cidades brasileiras, utilizando *Respondent Driven Sampling* como método de amostragem, mostrou prevalência de HIV de 14,2% entre os HSH¹¹, aproximadamente 30 vezes maior que a prevalência de HIV na população masculina heterossexual. Em investigação da composição das infecções recentes por categoria de exposição, realizada em centros de testagem do Rio de Janeiro, 2004-2005, a incidência estimada entre HSH foi 11 vezes maior que entre homens heterossexuais⁵.

Apesar das evidências de risco aumentado entre os HSH, a cobertura de teste periódico para o HIV neste subgrupo populacional ainda é baixa e insuficiente para garantir a detecção precoce e tratamento imediato¹³. Os benefícios já amplamente reconhecidos da introdução precoce da terapia antirretroviral¹⁸ parecem ser negligenciados pelo estigma e medo de ser positivo¹⁶.

Em suma, os resultados obtidos nas duas cidades indicaram que o grupo dos HSH está desproporcionalmente sujeito ao maior risco de novas infecções, e indicam que estratégias para controle da disseminação da epidemia nesse subgrupo populacional são essenciais e urgentes.

REFERÊNCIAS

1. Ades AE. Serial HIV seroprevalence surveys: interpretation, design, and role of HIV/AIDS prediction. *J Acquir Immune Defic Syndr Hum Retrovirol.* 1995;9(5):490-9. DOI:10.1097/00042560-199509050-00006
2. Bätzing-Feigenbaum J, Loschen S, Gohlke-Micknis S, Zimmermann R, Herrmann A, Kamga Wambo O et al. Country-wide HIV incidence study complementing HIV surveillance in Germany. *Euro Surveill.* 2008;13(36):pii18971.
3. Beyrer C, Sullivan P, Sanchez J, Baral SD, Collins C, Wirtz AL et al. The increase in global HIV epidemics in MSM. *AIDS.* 2013;27(17):2665-78. DOI:10.1097/01.aids.0000432449.30239.fe

4. Boletim Epidemiológico HIV-Aids. Brasília (DF): Ministério da Saúde, Departamento de DST, Aids e Hepatites. 2014;3(1):3-80.
5. Castro CA, Grinsztejn B, Veloso VG, Bastos FI, Pilotto JH, Morgado MG. Prevalence, estimated HIV-1 incidence and viral diversity among people seeking voluntary counseling and testing services in Rio de Janeiro, Brazil. *BMC Infect Dis.* 2010;10:224. DOI:10.1186/1471-2334-10-224
6. Duong YT, Qiu M, De AK, Jackson K, Dobbs T, Kim AA et al. Detection of Recent HIV-1 infection using a new limiting-antigen avidity assay: potential for HIV-1 incidence estimates and avidity maturation studies. *PLoS One.* 2012;7(3):e33328. DOI:10.1371/journal.pone.0033328
7. Guibu IA, Barros MB, Donalísio MR, Tayra Â, Alves MC. Survival of AIDS patients in the Southeast and South of Brazil: analysis of the 1998-1999 cohort. *Cad Saude Publica.* 2011;27(Suppl 1):S79-92. DOI:10.1590/S0102-311X2011001300009
8. Hall HI, Song R, Rhodes P, Prejean J, An Q, Lee LM et al. Estimation of HIV incidence in the United States. *JAMA.* 2008;300:520-9. DOI:10.1001/jama.300.5.520.
9. Janssen RS, Satten GA, Stramer SL, Rawal BD, O'Brien TR, Weiblen BJ et al. New testing strategy to detect early HIV-1 infection for use in incidence estimates and for clinical and prevention purposes. *JAMA.* 1998;280(1):42-8. DOI:10.1001/jama.280.1.42
10. Karon JM, Song R, Brookmeyer R, Kaplan EH, Hall HI. Estimating HIV incidence in the United States from HIV/AIDS surveillance data and biomarker HIV test results. *Stat Med.* 2008;27(23):4617-33. DOI:10.1002/sim.3144
11. Kerr LR, Mota RS, Kendall C, Pinho AdeA, Mello MB, Guimarães MD et al. HIV among MSM in a large middle-income country. *AIDS.* 2013; 27(3):427-35. DOI:10.1097/QAD.0b013e32835ad504
12. Lima KO, Salustiano DM, Coêlho MR, Cavalcanti AM, Diaz RS, Lacerda HR. Incidence of recent human immunodeficiency virus infection at two voluntary counseling testing centers in Pernambuco, Brazil, from 2006 to 2009. *J Clin Microbiol.* 2012;50(6):2145-6. DOI:10.1128/JCM.05107-11
13. Lippman SA, Veloso VG, Buchbinder S, Fernandes NM, Terto V, Sullivan PS et al. Over-the-counter human immunodeficiency virus self-test kits: time to explore their use for men who have sex with men in Brazil. *Braz J Infect Dis.* 2014;18(3):239-44. DOI:10.1016/j.bjid.2014.02.002
14. 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:S67-72. DOI:10.1097/01.aids.0000172879.20628.e1
15. Marinda ET, Hargrove J, Preiser W, Slabbert H, van Zyl G, Levin J et al. Significantly diminished long-term specificity of the BED capture enzyme immunoassay among patients with HIV-1 with very low CD4 counts and those on antiretroviral therapy. *J Acquir Immune Defic Syndr.* 2010;53(4):496-9. DOI:10.1097/QAI.0b013e3181b61938
16. Marsicano E, Dray-Spira R, Lert F, Aubrière C, Spire B, Hamelin C et al. Multiple discriminations experienced by people living with HIV in France: results from the ANRS-Vespa2 study. *AIDS Care.* 2014;26(Suppl 1):S97-106. DOI:10.1080/09540121.2014.907385
17. McWalter TA, Welte A. A comparison of biomarker based incidence estimators. *PLoS One.* 2009;4(10):e7368. DOI:10.1371/journal.pone.0007368
18. Montaner JS, Lima VD, Harrigan PR, Lourenço L, Yip B, Nosyk B et al. Expansion of HAART coverage is associated with sustained decreases in HIV/AIDS morbidity, mortality and HIV transmission: the "HIV Treatment as Prevention" experience in a Canadian setting. *PLoS One.* 2014;9(2):e87872. DOI:10.1371/journal.pone.0087872
19. Morgado MG, Bastos FI. Estimates of HIV-1 incidence based on serological methods: a brief methodological review. *Cad Saude Publica.* 2011;27 Suppl 1:S7-18. DOI:10.1590/S0102-311X2011001300002
20. Ndawinz JD, Costagliola D, Supervie V. New method for estimating HIV incidence and time from infection to diagnosis using HIV surveillance data: results for France. *AIDS.* 2011;25(15):1905-13. DOI:10.1097/QAD.0b013e32834af619
21. Parekh BS, Kennedy MS, Dobbs T, Pau CP, Byers R, Green T et al. Quantitative detection of increasing HIV type 1 antibodies after seroconversion: a simple assay for detecting recent HIV infection and estimating incidence. *AIDS Res Hum Retroviruses.* 2002;18(4):295-307. DOI:10.1089/088922202753472874
22. Rehle T, Shisana O, Pillay V, Zuma K, Puren A, Parker W. National HIV incidence measures: new insights into the South African epidemic. *S Afr Med J.* 2007;97(3):194-9.

23. Sighem AV, Vidondo B, Glass TR, Bucher HC, Vernazza P, Gebhardt M, et al. Resurgence of HIV infection among men who have sex with men in Switzerland: mathematical modelling study. *PLoS One*. 2012;7(9):e44819. DOI:10.1371/journal.pone.0044819
24. Suligoi B, Galli C, Massi M, Di Sora F, Sciandra M, Pezzotti P, et al. Precision and accuracy of a procedure for detecting recent human immunodeficiency virus infections by calculating the antibody avidity index by an automated immunoassay-based method. *J Clin Microbiol*. 2002;40(11):4015-20. DOI:10.1128/JCM.40.11.4015-4020.2002
25. Szwarcwald CL, Barbosa-Júnior A, Pascom AR, de Souza-Júnior PR. Knowledge, practices and behaviours related to HIV transmission among the Brazilian population in the 15-54 years age group, 2004. *AIDS*. 2005;19 Suppl 4:S51-8. DOI:10.1097/01.aids.0000191491.66736.16

Financiamento: *Centers for Disease Control and Prevention (CDC).*

Contribuição dos Autores: Concepção do artigo: CLS, OCFJ, PRBSJ, GFMP. Elaboração do texto: CLS, OCFJ, AMB, KRL, SMR, PRBSJ, GFMP. Análise dos dados: CLS, OCFJ, AMS, AMSC, TSI, SMR, PRBSJ. Discussão dos resultados: AMB, KRL, CELR. Realizou ensaios laboratoriais: MAS, AMSC, TSI, SMR. Coordenou a pesquisa em Curitiba: KRL, CELR. Coordenou a pesquisa em Recife: AMB.

Conflito de Interesses: Os autores declaram não haver conflito de interesses.