

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE DE MEDICINA
NÚCLEO DE MEDICINA TROPICAL

ARTUR IURI ALVES DE SOUSA

**USO DA CARGA VIRAL E DE TÉCNICAS DE
GEORREFERENCIAMENTO COMO CONTRIBUIÇÃO PARA O
MONITORAMENTO DA TRANSMISSÃO DE HIV/AIDS NO
BRASIL, 1996 A 2011**

Brasília

2014

**USO DA CARGA VIRAL E DE TÉCNICAS DE
GEORREFERENCIAMENTO COMO CONTRIBUIÇÃO PARA O
MONITORAMENTO DA TRANSMISSÃO DE HIV/AIDS NO
BRASIL, 1996 A 2011**

ARTUR IURI ALVES DE SOUSA

Dissertação de Mestrado submetida ao corpo docente do Programa de Pós-Graduação em Medicina Tropical do Núcleo de Medicina Tropical da Universidade de Brasília como parte dos requisitos necessários para a obtenção do grau de Mestre em Medicina Tropical, na área de concentração: Epidemiologia das Doenças Infecciosas e Parasitárias.

Orientador: Prof. Vitor Laerte Pinto Júnior

Brasília, DF – Brasil

2014

III. FICHA CATALOGRÁFICA

Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca Central da Universidade de Brasília. Acervo 1017362.

Sousa, Artur Iuri Alves de.
S725u Uso da carga viral e de técnicas de georreferenciamento como contribuição para o monitoramento da transmissão de HIV/AIDS no Brasil, 1996 a 2011 / Artur Iuri Alves de Sousa. -- 2014.
88 f. : il. ; 30 cm.

Dissertação (mestrado) - Universidade de Brasília, Faculdade de Medicina, Núcleo de Medicina Tropical, 2014.
Inclui bibliografia.
Orientação: Vitor Laerte Pinto Júnior.

1. AIDS (Doença) - Epidemiologia. 2. Vigilância epidemiológica. 3. Infecções por HIV - Brasil.
I. Pinto Júnior, Vitor Laerte. II. Título.

CDU 616.988(81)

IV. COMPOSIÇÃO DA BANCA EXAMINADORA

Artur Iuri Alves de Sousa

**USO DA CARGA VIRAL E DE TÉCNICAS DE GEORREFERENCIAMENTO
COMO CONTRIBUIÇÃO PARA O MONITORAMENTO DA TRANSMISSÃO
DE HIV/AIDS NO BRASIL, 1996 A 2011**

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA

Medicina Tropical: Epidemiologia das Doenças Infecciosas e Parasitárias

DATA DA DEFESA DA DISSERTAÇÃO

29 de julho de 2014

BANCA EXAMINADORA

Dr. Jarbas Barbosa da Silva Júnior
Ministério da Saúde – Brasília

Dr. Cleudson Nery de Castro
Universidade de Brasília

Dra. Elisabeth Carmen Duarte – Suplente
Universidade de Brasília

Dr. Vitor Laerte Pinto Júnior
Universidade de Brasília

V. DEDICATÓRIA

Para
Artur Gonçalves de Sousa,
o meu Pequeno.
Chegou para me fazer descobrir um
novo amor a cada dia.

VI. AGRADECIMENTOS: UM POUCO DE COMO ESSA HISTÓRIA COMEÇA

Esse trabalho começa em 2004 com a Goretti Medeiros e Francisca Lucena, explorando as informações sobre aids no banco do SINAN e, os achados do tão novo banco relacionado, ora denominado “BIC – Banco com Informação Complementar”. Eu, Estatístico de formação, gostei, quis mais, e fui atrás da Epidemiologia.

Para avançar nesse campo, participei da seleção do Programa de Pós-Graduação do Núcleo de Medicina Tropical (NMT), com área de concentração em Epidemiologia. Fui muito bem recebido pelos professores no NMT, em especial Ana Maria Nogales, Elisabeth Duarte, Regina Fernandes, Gustavo Romero, Mauro Sanchez, Pedro Tauil, e Vítor Laerte (meu orientador).

Meu orientador, Dr. Vitor Laerte Pinto Júnior, professor e pesquisador da Fiocruz (Diretoria Regional de Brasília), o que dizer para esse professor que me incentivou o uso da Estatística + Epidemiologia? Muito obrigado! Obrigado pela excelente orientação, competência e incentivo à pesquisa. Agradeço pela confiança e orientação que tive ao longo do mestrado.

No NMT tive grandes descobertas, de amigos, e a certeza do quanto gosto da epidemiologia, do ambiente acadêmico, do pesquisar, do ensinar. Isso, claro, com o apoio dos Professores Ana Maria Nogales, Elisabeth Duarte, e David Lima, que me presentearam com a oportunidade de contribuir, de maneira modesta, na condução das disciplinas de Estatística ofertadas pelo NMT. Grande aprendizado para mim.

Nesse período, chega o meu Pequeno Artur (Artur Gonçalves de Sousa - Tutuco), tão pequeno e com uma capacidade sem igual de me presentear diariamente com suas descobertas. Hoje, com pouco mais de 1 ano de

idade, já é capaz de ficar rabiscando uma folha de papel por longos “30 minutos”, sentado ao meu lado, enquanto trabalho nessa dissertação.

Falando no Tutuco, das descobertas, minha esposa (Ellen Gonçalves), esteve ao meu lado, com seu incondicional apoio ao longo do desenvolvimento desse trabalho. Grande amor! Assim como o Tutuco, “tenho” a pequena Julia, prima do Pequeno, hoje com 3 anos de idade garantindo que o Pequeno também é filho dela. E a vovó desses Pequenos? Bom, grande vovó Maria do Céu. Quanto amor essa vovó tem para dar a esses Pequenos. Obrigado vovó!

E os amigos de infância? Ricardo Amorim e Carlos Henrique (irmãos), sempre presentes. Obrigado! E, recentemente, as amigas Beth Moreira e Marcela Arruda. Obrigado! Aos meus parceiros de trabalho do Ministério da Saúde pelo apoio e incentivo. E, finalmente, um obrigado a todos que colaboraram de alguma forma neste trabalho.

VII. LISTA DE FIGURAS, TABELAS, SIGLAS E ABREVIações

Figuras

Artigo 1

Figura 1 – Média das taxas de incidência (por 100mil hab.) segundo município de residência. Brasil, 1996 a 2011 37

Figura 2 – Superfície de densidade da média das taxas de incidência (por 100mil hab.), método Kernel. Brasil, 1996 a 2011 38

Figura 3 – Taxa de prevalência de casos de aids (por 100mil hab.) segundo município de residência. Brasil, 1999, 2003, 2007 e 2011 39

Figura 4 – Superfície de densidade da taxa de prevalência de casos de aids (por 100mil hab.), método Kernel. Brasil, 1999, 2003, 2007 e 2011 40

Artigo 2

Figura 1 – Superfície de densidade da Carga Viral Comunitária Média dos indivíduos monitorados no SUS, método Kernel. Brasil, 2007, 2009 e 2011 (atribuindo 50 cópias por mm³ para os indivíduos com CV indetectável). 56

Figura 2 – Superfície de densidade da taxa da Carga Viral Comunitária no Brasil, método Kernel. Brasil, 2011 (atribuindo 50 cópias por mm³ para os indivíduos com CV indetectável). 57

Figura 3 – Superfície de densidade da Carga Viral Comunitária média dos indivíduos monitorados no SUS segundo se o indivíduo está tratamento, método Kernel. Brasil, 2007, 2009 e 2011 (atribuindo 50 cópias por mm³ para os indivíduos com CV indetectável). 58

Tabelas

Tabela 1 – Casos e taxa de incidência (por 100 mil hab.) de aids por ano de diagnóstico. Brasil, 2000-2011 75

Tabela 2 – Densidade populacional por km2. Brasil, capitais, 2011 76

Artigo 1

Tabela 1 – Incidência acumulada, média da taxa de incidência e prevalência de casos (por 100mil hab.) de aids por ciclo de estudo. Brasil, 1996-2011 . 35

Artigo 2

Tabela 1 – Carga Viral Comunitária, Carga Viral Comunitária Média, e Taxa de Carga Viral. Brasil, 2007, 2009 e 2011 53

Tabela 2 – Carga Viral Comunitária (população e média) de indivíduos monitorados. Brasil, 2007, 2009 e 2011 54

Siglas e Abreviações

b-DNA: Ácido desoxirribonucléico com dupla hélice mais longa e mais fina

CAP: Comportamento, Atitude e Prática

CDC: *Disease Control and Prevention*

CEP/FS-UnB: Comitê de ética da Faculdade de Ciências da Saúde da Universidade de Brasília

CEP: Comitê de Ética em Pesquisa

CV: Carga viral

CVC: Carga viral comunitária

CVC_M: Carga viral comunitária média

CVC_P: Carga viral comunitária populacional

DATASUS: Departamento de Informática do SUS

DDAHV: Departamento de DST, Aids e Hepatites Virais

DST: Doenças Sexualmente Transmissíveis

FS: Faculdade de Ciência da Saúde

HAART: Terapia antirretroviral potente

Hab.: Habitantes

HIV: Vírus da imunodeficiência humana

HSH: Homens que fazem sexo com outros homens

IBGE: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

MS: Ministério da Saúde

NASBA: Amplificação baseada na sequência de ácido nucléico

OMS: Organização Mundial de Saúde

POP: População

RNA: Ácido ribonucléico

SICLOM: Sistema de Controle Logístico de Medicamentos

SIG: Sistema de Informações Geográficas

SIM: Sistema de Informação sobre Mortalidade

SINAN: Sistema de Informação de Agravos de Notificação

SISCEL: Sistema de Controle de Exames Laboratoriais

SPSS: *Statistical Package for Social Sciences*

SUS: Sistema Único de Saúde

UDI: Usuários de drogas injetáveis

UnB: Universidade de Brasília

VS: Vigilância em Saúde

VIII. FINANCIAMENTO

Durante o desenvolvimento do curso de pós-graduação stricto sensu (mestrado), a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - CAPES, por intermédio do Programa de Pós-Graduação em Medicina Tropical concedeu bolsa de estudo para auxílio nas atividades envolvidas no curso de mestrado.

IX. ÍNDICE

X. RESUMO	15
XI. ABSTRACT	17
1. INTRODUÇÃO	19
2. JUSTIFICATIVA	24
3. OBJETIVOS	25
3.1 Objetivo geral.....	25
3.2 Objetivos específicos	25
4. MATERIAL E MÉTODOS	26
4.1 Desenho do estudo.....	26
4.2 Área de estudo.....	26
4.3 Bases de dados e Variáveis do estudo	26
4.4 Estatística	27
4.5 Questões éticas	30
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	31
5.1 Artigo 1: Análise espacial e temporal dos casos de aids no Brasil 1980-2011: Áreas de risco aumentado ao longo do tempo.....	31
5.2 Artigo 2: Carga Viral Comunitária do HIV no Brasil: Uso da análise espacial para construir evidências e informações para subsidiar políticas de saúde pública no Brasil, 2007-2011	46
6. CONCLUSÕES	67
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	69
8. TABELAS	75
9. APÊNDICES	78
Apêndice 1 – Fichas.....	78

Apêndice 2 - Comprovação da submissão do artigo 1	88
---	----

X. RESUMO

Elevados níveis de transmissão do HIV em determinadas áreas no Brasil indicam diferenças no perfil epidemiológico do agravo. O mapeamento dessas diferenças pode evidenciar a relação com o risco de adoecer por esse agravo, assim como a intensidade e direção desse risco. Este estudo teve como objetivo mapear a distribuição geográfica do HIV/aids no Brasil e a carga viral comunitária (CVC) de indivíduos acompanhados pelo Sistema Único de Saúde (SUS), comparando a diferença dessa carga viral antes e depois do início do uso da terapia antirretroviral, entre os anos de 1980 e 2011. Foi realizado um estudo descritivo e retrospectivo da distribuição da incidência e carga viral do HIV/Aids na população brasileira por município de residência do indivíduo no período de 1980 a 2011. A área de estudo compreendeu o território brasileiro, que é dividido em 27 unidades político-administrativas independentes, sendo 26 estados e o Distrito Federal, divididos ainda em 5.565 municípios. Foram utilizadas as bases de dados do SINAN-aids, de 1980 a 2011, disponibilizados pelo Departamento de Informática do SUS (DATASUS) e a base de cadastro conjunta do SISCEL e SICLOM, que contém os indivíduos em monitoramento laboratorial (SISCEL) e que recebem medicamentos antirretrovirais (SICLOM) no período de 2000 a 2011, e as informações dos óbitos por aids registrados no SIM de 1980-2011. Base conjunta com os casos de aids e os registros do SISCEL/SICLOM foi criada com base em procedimentos probabilísticos com o aplicativo *Reclink*. Análise espacial das médias das taxas de incidência, da prevalência de aids e da carga viral comunitária com a busca de identificar padrão de distribuição dos eventos localizados segundo quantidade/área foi realizada por meio da interpolação e suavização por meio de um *Kernel*. Nos anos estudados, observou-se declínio dos casos incidentes de aids no Brasil a partir dos anos de 1996-1999 e certa estabilidade a partir do ano 2000. A prevalência de casos de aids, casos incidentes descontado os óbitos, observou-se aumento durante todos os períodos, aumento esse em função dos indivíduos em tratamento antirretroviral. A distribuição dessa prevalência

está concentrada em algumas regiões do Brasil, como os Estados do Rio de Janeiro e São Paulo, e no eixo Curitiba-Porto Alegre. Na análise, observou-se desenvolvimento de novos conglomerados no espaço, como as cidades da costa do Nordeste, especialmente na região de Recife. A CVC apresentou redução progressiva no período de estudo. Observou-se que houve redução dessa CVC em todas as regiões do Brasil. No entanto, essa redução não foi uniforme, sendo que a Região Nordeste teve a menor redução (20,8%) e a Região Sudeste a maior (37,0%) entre 2007 e 2011. O perfil de distribuição da densidade da CVC evidenciou mudanças na concentração da circulação do vírus no país. Contudo, verifica-se persistência de alta concentração do vírus na Região Sudeste, especialmente São Paulo, e Sul do país. O mapeamento da CVC entre os indivíduos que não estão em tratamento mostrou a existência de conglomerados no espaço, sendo observada alta concentração de vírus circulante em áreas da Região Nordeste, especialmente em São Luís, e no eixo João Pessoa-Recife. As Regiões Sudeste e Sul, que apresentam alta prevalência dos casos de aids, apresentam menor intensidade a CVC. A taxa de incidência, tradicionalmente utilizada para identificar risco da população de contrair aids, não considera o estado clínico do indivíduo. Considerar esse estado passa a ser estratégico na identificação de áreas/populações que estão mais expostas. O uso da carga viral se mostrou factível como estratégia combinada da vigilância, permitindo, com o direcionamento de ações, reduzir de forma acelerada as novas infecções.

XI. ABSTRACT

High levels of HIV transmission in areas in Brazil indicate differences in the epidemiology of the disease. Mapping these differences could describe the relationship between the risk of being infected by this illness and the intensity and direction of that risk. This study aims to map the geographical distribution of HIV/Aids in Brazil and the community viral load (CVL) of individuals followed by the Unified Health System (SUS), comparing the difference of the viral load before and after the onset of use antiretroviral therapy between 1980 and 2011. It was done a retrospective descriptive study of the incidence and distribution of viral load of HIV/Aids in Brazilian population by municipality of residence in the period of 1980 to 2011. Country wide territory was included, which is divided in 27 independent political-administrative units (26 states and the Federal District) and further divided into 5,565 municipalities. Database of SINAN-AIDS, 1980-2011, provided by the Department of Data processing (DATASUS), the database of the SISCEL containing individuals in laboratory monitoring and SICLOM which contains data from individuals receiving antiretroviral drugs in the period 2000-2011, and the information of AIDS deaths from SIM from 1980 to 2011. A unified database with AIDS cases and records from SISCEL/SICLOM was created based on probabilistic procedure through *RecLink* application. It was performed spatial analysis of mean incidence rates, prevalence of AIDS and CVL aiming to identify patterns of distribution of localized events as amount/area through interpolation and smoothing using a *kernel*. During the studied period, there was a decline in aids incident cases in Brazil from 1996-1999 and after 2000 a relative stability. The prevalence of aids showed an increasing during all periods. Prevalence distribution is concentrated in some regions of Brazil, such as the states of Rio de Janeiro and São Paulo, and on the Curitiba-Porto Alegre axis. We observed the development of new clusters in space, especially in cities of the Northeast coast. Community Viral Load showed a progressive decrease during the study period in all regions of Brazil. However, this reduction was not uniform, the Northeast had the lowest

reduction (20.8%) and the Southeast the largest (37.0%) between 2007 and 2011. The profile of density distribution of the CVL showed changes in the virus circulation concentration countrywide. However, there was a persistence of high concentration of virus in the Southeast, especially Sao Paulo and in the southern. Mapping CVL among individuals who are not in treatment showed the existence space clusters, high concentration of circulating virus was observed in areas of the Northeast, especially in São Luís, and on the João Pessoa-Recife axis. The Southeast and South, which have a high prevalence of AIDS have a lower intensity CVL. The incidence rate, traditionally used to identify population risk of contracting AIDS, does not consider the clinical and laboratorial condition of the individual. The consideration of this state shall be strategic in identifying areas/populations that are more exposed. The use of viral load proved feasible as combined strategy of surveillance, allowing, in direct actions to reduce the accelerated rate of new infections.

1. INTRODUÇÃO

A Síndrome da Imunodeficiência Humana Adquirida (aids) é uma retrovirose transmitida principalmente por via sexual e parenteral e que no decorrer de sua história natural causa depleção de linfócitos T CD4+ com conseqüente queda da imunidade e predisposição para doenças oportunistas graves. Nos últimos 30 anos, vários avanços foram obtidos, sendo a descoberta e o aperfeiçoamento da terapia antirretroviral potente (HAART) o fator que mais teve impacto no prognóstico e na epidemiologia da doença (Sepkowitz 2001, Killian 2011).

Quando o indivíduo se infecta com o HIV, ocorre uma intensa replicação viral e, após período de incubação de cerca de 20 dias, ele pode vir a desenvolver a síndrome retroviral aguda. A partir daí, as manifestações clínicas podem ocorrer em aproximadamente 50 a 90% dos infectados. O quadro clínico tem duração de uma a quatro semanas, apresentando transitoriamente elevação da carga viral e queda da contagem de linfócitos T CD4+. O diagnóstico clínico da infecção aguda pelo HIV geralmente não é realizado em decorrência do seu caráter inespecífico ou pela ausência de sinais e sintomas. O tempo para o desenvolvimento da aids após soroconversão é de aproximadamente dez anos (Brasil 2008).

No Brasil, a aids é uma doença de notificação compulsória, cujos dados são inseridos no Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN), sendo elaborados e analisados, pelo Ministério da Saúde (MS), os principais indicadores epidemiológicos para monitoramento da doença na população. O MS utiliza, também, outros sistemas como fonte de dados para monitoramento, como o Sistema de Controle de Exames Laboratoriais (SISCEL), Sistema de Controle Logístico de Medicamentos (SICLOM), Sistema de Informação sobre Mortalidade (SIM), estudos com parturientes e conscritos, além dos de Comportamento, Atitude e Prática (CAP).

A epidemia de aids no país é classificada, segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS), como uma epidemia concentrada, ou seja, apresenta taxa de prevalência da infecção pelo HIV menor que 1% entre parturientes residentes em áreas urbanas e maior que 5% em subgrupos populacionais sob maior risco para infecção pelo HIV (Unaid 2000). Estima-se que haja cerca de 630 mil indivíduos de 15 a 49 anos de idade vivendo com o HIV no Brasil, estimativa essa que mantém-se estável desde 2004, correspondendo a aproximadamente 0,6% da população dessa faixa, sendo 0,4% entre as mulheres e 0,8% entre os homens (Szwarcwald 2006).

No Brasil, a definição de caso de aids para fins de Vigilância em Saúde (VS) já passou por vários critérios. A evolução dos critérios de definição de caso vem acompanhando a estratégia na implementação de ações da vigilância para o agravo, assim como os avanços tecnológicos nos testes diagnósticos, e de sua disponibilidade na rede de atenção a saúde. A primeira definição no mundo foi estabelecida pelo *Centers for Disease Control and Prevention* (CDC) dos Estados Unidos da América do Norte, em setembro de 1982.

Posteriormente o MS do Brasil, em 1987, adota a sua primeira definição restrita aos indivíduos com quinze anos de idade e mais. Essa definição, denominada de Critério CDC modificado, baseou-se na elaborada pelo CDC em 1985, fundamentava-se na evidência laboratorial de infecção pelo HIV e diagnóstico de pelo menos uma doença definidora de aids. Desde então, a definição de caso em adultos no Brasil passou por sucessivas revisões que tiveram como objetivo principal a adequação dos critérios às condições diagnósticas laboratoriais e ao perfil de morbidade no país. A última revisão, feita em 2004, tem como critério de definição de caso de aids o CDC adaptado, Rio de Janeiro/Caracas (esse somente para indivíduos com 13 anos de idade ou mais) e excepcional óbito (Brasil 2004).

Desde o início da identificação de casos no Brasil, as práticas de vigilância sofreram modificações em decorrência dos avanços obtidos para a

prevenção da transmissão, como as constantes revisões de definições e a inclusão de novas tecnologias (Fleming 2000). Nesse contexto, as informações epidemiológicas passam a ter um papel preponderante no direcionamento das ações da vigilância, de forma a possibilitar a aplicação de novos protocolos de prevenção da transmissão.

No Brasil, o primeiro caso de aids identificado ocorreu em 1980, e, considerando os casos acumulados até junho de 2013, foram identificados cerca de 686 mil casos. Em 2010, foram identificados 38.736 casos da doença e a taxa de incidência foi de 20,3 (por 100 mil habitantes) (Tabela 1 – Em tabelas). Observando-se a distribuição da doença por região em um período de 11 anos, 2000 a 2010, a taxa de incidência (por 100 mil habitantes) da Região Sudeste aumentou na primeira metade da década, passou de 22,0 para 23,2, e permaneceu constante na segunda metade, cerca de 22,0. Nas outras regiões, para o mesmo período, cresceram no Norte, Nordeste e Sul, e, certa estabilidade na Região Centro-Oeste. Dos casos acumulados, o maior número está concentrado na região Sudeste (56%) (Brasil 2013).

Estudo em subgrupos populacionais para infecção pelo HIV no Brasil aponta importância diferenciada de maior risco para homens que fazem sexo com outros homens (HSH) e usuários de drogas injetáveis (UDI). Em meados da década de 1990, os homens UDI, apresentaram um risco de cerca de 100 vezes maior quando comparados com os heterossexuais masculinos. Na mesma década, os HSH apresentaram um risco de 44 vezes maior quando comparados com os heterossexuais masculinos. Observa-se queda ao longo dos anos nesses grupos, embora o risco tenha permanecido elevado, pois, em 2004, os HSH tiveram um risco de aproximadamente 13 vezes maior quando comparados aos homens heterossexuais (Barbosa-Júnior 2009).

No Brasil, o indivíduo diagnosticado como soropositivo para o HIV é submetido inicialmente à avaliação laboratorial de forma a se quantificar seu estado imunológico. São solicitados exames de linfometria T CD4+ e CD8+ e

a quantificação do RNA (carga viral). Consultas regulares são realizadas para monitorar a evolução clínica do paciente por meio desses exames, repetidos três a quatro vezes por ano, segundo preconizado pelo MS. O acompanhamento médico da infecção pelo HIV é essencial, tanto para quem não apresenta sintomas, quanto para quem já exhibe algum sinal da doença (Brasil 2012).

A incidência do HIV tem se mostrado fortemente associada ao nível de concentração de vírus circulante (Das 2010) e a quantidade de células do linfócito T CD4+ no indivíduo. Considerando a concentração da carga viral (CV), estudo aponta que a razão de transmissão entre os casais sorodiscordantes foi zero quando o indivíduo soropositivo tinha níveis de CV indetectável ou menores que 1.500 cópias/mL (Quinn 2000). Em outro estudo, realizado em casais adultos heterossexuais sorodiscordantes, demonstrou redução na taxa de transmissão em cerca de 92% entre os casais onde o soropositivo estava em tratamento quando comparados com o que não estava em tratamento. Dos indivíduos que não estavam em tratamento, os que apresentavam as menores contagens de CD4 tiveram uma maior taxa de transmissão (Donnell 2010).

Como estudos apontam que a CV está associada com a transmissão do HIV, o acompanhamento da CV com intervenção adequada no sentido de diminuí-la pode constituir umas das estratégias para a quebra na cadeia de transmissão. Conhecer a intensidade da sua distribuição quanto ao local e forma de exposição pode contribuir no melhor direcionamento das ações e políticas voltadas a população. No Brasil, poucos estudos com esse objetivo foram realizados até o momento.

O MS, em 2002, implantou o sistema para acompanhamento do estado imunológico do indivíduo com HIV, tanto para CD4 quanto para CV (SISCEL). Concomitantemente, criou um sistema para acompanhamento dos indivíduos que estavam em tratamento (SICLOM).

Considerando que tanto o SISCEL quanto o SICLOM podem ser utilizados para estudo da distribuição da CV no Brasil, associado com o uso ou não da HAART, mapear a carga viral do HIV para avaliar o potencial nível de transmissão e contribuir para o aprimoramento das políticas voltadas para a quebra da cadeia de transmissão podem compor o rol de estratégias para quebra dessa transmissão (Costa 1999, Bonfim 2008, Medronho 1995). Face ao exposto, esse estudo tem como objetivo conhecer a distribuição espacial da incidência da aids e da carga viral no Brasil, com enfoque quanto ao uso da HAART com uso de técnicas de análise estatística espacial.

2. JUSTIFICATIVA

Elevados níveis de transmissão do HIV em determinadas áreas no Brasil indicam diferenças no perfil epidemiológico do agravo. O desenvolvimento de modelos que auxiliem a construção de procedimento para identificar quais características dos indivíduos estão, efetivamente, relacionadas com o risco de adoecer por esse agravo, podem expressar a dinâmica da epidemia, assim como a intensidade e direção desse risco.

Estudos apontam que a intensidade da carga viral associa-se à transmissão do HIV. A identificação de áreas com alta densidade de indivíduos portadores do vírus associado a carga viral pode contribuir para adoção de estratégias para a quebra na cadeia de transmissão. No entanto, poucos estudos foram realizados até o momento no sentido de identificar áreas sob maior risco em função dessa densidade.

O MS disponibiliza, desde 2002, sistema para acompanhamento do estado imunológico e de viremia do indivíduo com HIV (SISCEL), e o sistema para acompanhamento dos indivíduos em tratamento (SICLOM). Propor a utilização das informações desses sistemas para identificar áreas sob maior risco pode facilitar o direcionamento de políticas públicas.

Considerando que tanto o SISCEL quanto o SICLOM podem ser utilizados para estudo da distribuição da carga viral no Brasil, associado com o uso ou não da TARV, a proposta é mapear a carga viral do HIV para avaliar o potencial nível de transmissão e contribuir para o aprimoramento das políticas voltadas para a quebra da cadeia de transmissão do HIV.

3. OBJETIVOS

3.1 Objetivo geral

Analisar a magnitude da distribuição geográfica do HIV/aids no Brasil, assim como a carga viral comunitária de indivíduos acompanhados pelo Sistema Único de Saúde (SUS), de forma a construir indicadores de risco de transmissão segundo a intensidade da incidência de aids no período de 1980 a 2011 e da carga viral no período de 2007 e 2011.

3.2 Objetivos específicos

- Analisar a evolução da incidência e prevalência de aids entre 1980 e 2011;
- Analisar os indicadores de carga viral comunitária do HIV entre 2007 e 2011;
- Comparar a diferença da carga viral comunitária entre os tratados e não tratados com a terapia antirretroviral;
- Comparar os indicadores de risco de transmissão do HIV propostos com os indicadores de incidência de aids.

4. MATERIAL E MÉTODOS

4.1 Desenho do estudo

Foi realizado um estudo descritivo e retrospectivo da distribuição da incidência de aids no período de 1980 a 2011 e da carga viral do HIV/Aids na população brasileira por município de residência do indivíduo no período de 2007 a 2011.

4.2 Área de estudo

A área de estudo compreendeu o território brasileiro. Este é dividido em 27 unidades político-administrativas independentes, sendo 26 estados e o Distrito Federal, divididos ainda em 5.565 municípios, tendo área total do território em pouco mais de 8,5 milhões de km². O número de habitantes, segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), era cerca de 119,0 milhões no ano de 1980, 169,8 milhões em 2000 e 192,4 milhões em 2011. No ano 2000, a densidade demográfica era de 95,93 hab./km². Já para o ano 2011, a densidade foi de 109,78 hab./km². No ano de 2011, as capitais das Unidades Federadas que apresentaram as maiores densidades foram Fortaleza, São Paulo, Belo Horizonte e Recife (mais de 7.000 hab./km²)(Tabela 2 – Em tabelas).

4.3 Bases de dados e Variáveis do estudo

O período considerado pelo estudo foi de 1980 a 2011. Para esse estudo, foram utilizadas as bases de dados do SINAN-aids, de 1980 a 2011, disponibilizados pelo Departamento de Informática do SUS (DATASUS), do Ministério da Saúde, e a base de cadastro conjunta do SISCEL e SICLOM, que contém os indivíduos em monitoramento laboratorial (SISCEL) e que recebem medicamentos antirretrovirais (SICLOM) no período de 2000 a 2011, disponibilizado pelo DDAHV, do Ministério da Saúde. Foram também utilizadas as informações dos óbitos por aids registrados no SIM de 1980-2011.

Do SINAN-aids, as variáveis utilizadas para o estudo foram: data do diagnóstico e município de residência. Do SISCEL, as variáveis utilizadas foram a data de realização do exame e município de residência do indivíduo, do SICLOM a data de dispensa do medicamento e município de residência do indivíduo. Do SIM, foram as data do óbito e município de residência.

4.4 Estatística

Para obter uma base conjunta, com as notificações de aids, os registros do SISCEL/SICLOM, e os óbitos foram utilizados, entre essas, procedimentos probabilísticos com o aplicativo *Reclink* (Camargo 2007), versão 3.0, que utilizam campos comuns com o objetivo de identificar, com probabilidades estabelecidas, se os registros pareados pertencem ao mesmo indivíduo. O processo envolveu os seguintes passos: 1) utilização de rotinas para a padronização dos campos comuns a serem empregados; 2) aplicação de algoritmos para a comparação aproximada de cadeias de caracteres, de modo que erros fonéticos e de grafia sejam contornados; 3) blocagem, que permite a divisão das bases de dados em blocos mutuamente exclusivos, sendo as comparações restritas aos registros de um mesmo bloco, otimizando assim a comparação entre registros; 4) cálculo de escores, que indicam o grau de concordância entre registros de um mesmo par; 5) definição de limiares para classificação dos pares de registros relacionados em pares verdadeiros, não-pares e pares duvidosos; 6) revisão manual dos pares duvidosos visando à classificação dos mesmos como pares verdadeiros ou não-pares (Camargo 2002, Lucena 2006). Obteve-se também, junto ao IBGE, o total da população e georreferenciamento dos municípios no Brasil.

Foram calculadas as médias das taxas de incidência para os períodos 2000-2003, 2004-2007, e 2008-2011. A taxa de incidência foi calculada com a equação 1 e a média por meio da equação 2. Foi calculado também, a prevalência dos casos, que considerou os casos acumulados de aids descontado os óbitos acumulados para o mesmo período, equação 3.

Equação 1

$$\text{Taxa de incidência (TI}_i) = \frac{\text{Casos novos no ano } i}{\text{População do mesmo ano } i} \times 100.000$$

Equação 2

$$\text{Média da taxa de incidência} = \frac{\sum_i \text{TI}_i}{n}, \text{ com } i \text{ variando de 1980 a 2011}$$

Equação 3

$$\text{Prevalência de casos} = \frac{\sum_i \text{casos}_i - \sum_i \text{óbitos}_i}{\text{População}_{\max(i)}} \times 100.000, \text{ com } i \text{ variando de}$$

1980 a 2011

Indicadores que tenham em sua composição a carga viral foram calculados para os anos de 2007, 2009, e 2011. O primeiro foi a carga viral comunitária total (equação 4), que consiste na soma da carga viral de todos os indivíduos no período. O segundo, foi a carga viral comunitária média (equação 5), que consiste na soma da carga viral de todos os indivíduos no período dividido pelo total de indivíduos em acompanhamento. Em terceiro, e último, a carga viral comunitária populacional (equação 6), que consiste na soma da carga viral de todos os indivíduos no período dividido pela população do mesmo período.

Equação 4

$$\text{Carga Viral Comunitária Total} = \sum_{i=1}^n \text{CV}_i$$

Equação 5

$$\text{Carga Viral Comunitária Média} = \frac{\sum_{i=1}^n \text{CV}_i}{n}$$

Equação 6

$$\text{Carga Viral Comunitária Populacional} = \frac{\sum_{i=1}^n CV_{ij}}{pop_j}, \text{ onde } i \text{ é o indivíduo e } j$$

o período

Realizou-se a análise espacial das médias das taxas de incidência e da prevalência de aids com a busca de descrever os padrões existentes na densidade de casos. O método escolhido para a investigação do padrão de distribuição dos eventos localizados segundo quantidade/área (considerando as coordenadas do município) foi à interpolação e suavização através de um *Kernel* (Câmara 2004, Bailey 1995). Este método permite estimar a probabilidade de ocorrência de um evento em cada célula de uma grade regular, sendo cada célula desta grade ponderada com os pontos de forma que os mais próximos recebam maiores pesos e os distantes menores pesos, tendo o decréscimo dos pesos de forma gradual. A escolha do grau de suavização pode ser controlada mediante a escolha de um parâmetro conhecido como raio de influência, que indica a área que será considerada no cálculo, e deve refletir a escala geográfica da hipótese de interesse. O raio produz significantes alterações da estimativa final (Barcellos 1998). Nessa análise, utilizou-se o raio de influência adaptativo dentro da Grande Região (Norte, Nordeste, Sudeste, Sul e Centro-Oeste), que adapta o raio de modo que numa área com elevada concentração de pontos o raio é pequeno, mas nas áreas onde a concentração dos pontos é menor o raio é maior (Souza 2007).

A função de suavização, com raio adaptativo, foi a por *Kernel* quártico, explicitada na equação 7.

Equação 7

$$\hat{\lambda}(u) = \sum_{i=1}^n \frac{1}{(\tau(u_i))^2} K\left(\frac{d(u_i; u)}{\tau(u_i)}\right)$$

Onde,

$\hat{\lambda}(u)$ = valor estimado por área

$\tau(u_i)$ = largura da banda

$K(h)$ = função de ponderação *Kernel* (quártica = $\frac{3}{\pi} (1 - h^2)^2$)

$d(u_i; u) \leq \tau(u_i)$

Para análise da intensidade das áreas utilizou-se o gradiente entre menor e maior densidade. Adotaram-se as áreas mais claras (verde claro), para aquelas com menor densidade, e na cor vermelha para aquelas com maior densidade.

Para a análise descritiva, utilizou-se o programa SPSS, versão 18.0, referentes aos municípios com casos de aids identificados. A análise dos dados espaciais foi realizada empregando-se o programa Terraview, versão 4.2.2.

4.5 Questões éticas

Esse estudo foi aprovado pelo comitê de ética da Faculdade de Ciências da Saúde da Universidade de Brasília (CEP/FS-UnB), e pelo DDAHV da Secretaria de Vigilância em Saúde do Ministério da Saúde. O parecer dado pelo CEP/FS-UnB está sob o número 379.170.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 Artigo 1: Análise espacial e temporal dos casos de aids no Brasil 1980-2011: Áreas de risco aumentado ao longo do tempo

Artur Iuri Alves de Sousa, Vitor Laerte Pinto Júnior

Afiliação institucional: Artur Iuri Alves de Sousa: Universidade de Brasília – Faculdade de Medicina – Núcleo de Medicina Tropical. Campus Universitário Darcy Ribeiro S/N, Asa Norte, 70.904-970 - Brasília, DF - Brasil. E-mail: aia.desousa@gmail.com

Vitor Laerte Pinto Júnior: Fundação Oswaldo Cruz, Diretoria Regional de Brasília.

Resumo: Este estudo teve como objetivo ampliar o conhecimento sobre AIDS no Brasil, no período de 1996-2011, identificando áreas geográficas sob maior risco de transmissão com o uso de técnicas de análise de dados espaciais. Foi feito um estudo descritivo e retrospectivo, incluindo 633.512 pacientes identificados com aids. Foram calculadas as taxa de incidência e prevalência de aids nos períodos: 1996-1999, 2000-2003, 2004-2007 e 2008-2011. O método do *kernel* foi utilizado para descrever os padrões de densidade de incidência e prevalência da aids. Foram observados aumentos da taxa em todas as regiões do Brasil, sendo, inicialmente observados nas regiões Sudeste e Sul, seguido pelo resto do país. A distribuição do risco por município sofreu aumento persistente no estado de São Paulo, além dos municípios dos estados do Rio de Janeiro, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso, e os municípios da Região Sul nos últimos anos. A prevalência de casos, abordagem apresentada neste estudo, aponta para a existência de conglomerados no espaço com altas concentrações. Houve um rápido crescimento no período, mostrando altas concentrações nos estados do Rio de Janeiro e São Paulo, e no eixo Curitiba-Porto Alegre. O uso do *Kernel* para a identificação de conglomerados no espaço revelou-se uma boa

ferramenta na análise exploratória. A identificação de áreas com intensa transmissão no território permite a implementação de políticas de prevenção e controle com base no risco de transmissão da doença.

Palavras-chave: Síndrome da Imunodeficiência Adquirida, Risco, Indicador, Análise Espacial

Introdução

A Síndrome da Imunodeficiência Humana Adquirida (aids) é uma retrovírose transmitida principalmente por via sexual e parenteral e que no decorrer de sua história natural causa depleção de linfócitos T CD4+ com consequente queda da imunidade e predisposição para doenças oportunistas graves. Nos últimos 30 anos, avanços consideráveis foram obtidos, sendo a descoberta e o aperfeiçoamento da terapia antirretroviral potente (HAART) o fator que mais teve impacto no prognóstico e na epidemiologia da doença (Sepkowitz 2001, Killian 2011).

Aids é uma doença de notificação compulsória no Brasil, cujos dados são inseridos e analisados por diferentes sistemas de informação, sendo que o mais importante é o banco de dados de vigilância sendo o Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN), que contém categoria de risco de transmissão. Outros sistemas envolvidos na vigilância da aids incluem o Sistema de Laboratório de Controle de Exames Laboratoriais (SISCEL), que contém o estado clínico, Sistema de Controle Logístico de Medicamentos (SICLOM), e Sistema de Informação sobre Mortalidade (SIM). A epidemiologia da doença também é monitorada por estudos descritivos realizados em um banco de dados regular, como o estudo de parturientes, os conscritos, e estudos sobre comportamento, atitude e prática em estratos populacionais específicos. De acordo com esses estudos, estima-se que existam cerca de 630 mil indivíduos de 15-49 anos de idade vivendo com HIV no Brasil, com uma prevalência de cerca de

0,6%, sendo 0,4% entre as mulheres e 0,8% entre os homens, o número que permanece estável desde 2004 (Szwarcwald 2004).

A vigilância de AIDS sofreu várias alterações desde o início da pandemia, como as revisões de definições e implementação de novas práticas de prevenção de casos (Fleming 2000). Neste contexto, a informação epidemiológica adquiriu um papel principal na definição e condução das ações de vigilância, a fim de permitir a implementação de novos protocolos de tratamento e prevenção.

A crescente complexidade e mudanças de comportamento epidemiológico da infecção pelo HIV requerem o uso de diferentes indicadores diferenciados das outras doenças infecciosas. A utilização de técnicas de análise espacial com o objetivo de auxiliar nesse monitoramento pode contribuir com maior precisão o melhor conhecimento dos riscos de transmissão da doença (Costa 1999, Bonfim 2008, Medronho 1995). O presente trabalho tem como objetivo a identificação de áreas com maior risco de transmissão no Brasil utilizando técnicas de análise de dados espaciais.

Materiais e Métodos

Desenho do estudo

Foi feito um estudo descritivo e retrospectivo, incluindo 633.512 pacientes identificados com aids, sendo adotada a definição de caso adotada no Brasil, que em resumo são indivíduos que apresentam células T CD4+ abaixo de 350 células/mm³ ou com diagnóstico de doença oportunista (Brasil 2003). Uma vez que o objetivo deste estudo foi descrever a distribuição da incidência de aids na população brasileira por município de residência do indivíduo, nenhum critério de exclusão foi especificado.

Procedimentos

Foram utilizadas as informações da data do diagnóstico e município de residência do indivíduo referentes aos casos de aids notificados ao SINAN, as informações de data de realização da coleta para exame e município de residência do indivíduo dos registrados para o acompanhamento do estado imunológico e virológico no SISCEL, as data de dispensa e município de residência dos registrados para dispensação do medicamento por meio do SICLON, e a data do óbito e o município de residência dos registrados no Sistema de Mortalidade (SIM). Para obter uma base conjunta, com os casos de aids e os registros do SISCEL/SICLON, foram utilizados, em ambas as bases, procedimentos probabilísticos com o aplicativo *Reclink*, versão 3.0 (Camargo 2007). Nesta também foi incorporada dados as informações dos óbitos por aids registrados no SIM de 1980-2011.

Para análise, foram calculadas a taxa de incidência e prevalência de aids. Para a taxa de incidência, foram utilizados os dados do censo de população disponível no Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), onde também foram obtidos as coordenadas geográficas dos municípios brasileiros para mapeamento. Para prevalência, calculou-se os casos de aids acumulados descontado as mortes dentro do mesmo período, dividido pelo total da população, de 1999, 2003, 2007 e 2011. Definimos quatro períodos para cálculo das taxas médias de incidência de aids, incidência cumulativa, e prevalência. Os intervalos de tempo foram: 1996-1999, 2000-2003, 2004-2007 e 2008-2011. Este período de tempo foi escolhido para conter o maior número de pessoas no registro de vigilância aids.

A análise espacial foi realizada com as taxas médias (incidência e prevalência) de forma a identificar os padrões de densidade da doença usando interpolação e suavização através de *Kernel* com raio de influência adaptativo (Câmara 2004, Bailey 1995).

Para a análise descritiva, utilizou-se o programa SPSS, versão 18.0. A análise dos dados espaciais foi realizada empregando-se o programa Terraview, versão 4.2.2, e para o linkage o *RecLink* versão 3.0.

Questões éticas

Esse estudo foi aprovado pelo comitê de ética da Faculdade de Ciências da Saúde da Universidade de Brasília (CEP/FS-UnB), e pelo DDAHV da Secretaria de Vigilância em Saúde do Ministério da Saúde. O parecer dado pelo CEP/FS-UnB está sob o número 379.170.

Resultados

Os casos de aids no Brasil mostraram declínio no período de 1996-1999 e certa estabilidade durante os próximos períodos. O risco de contrair aids, representado pela taxa de incidência, também apresentou o mesmo padrão. Por outro lado, a prevalência de casos de aids tem mostrado aumento de forma constante durante todos os períodos. Estes resultados estão apresentados na Tabela 1.

No período estudado, observa-se que, em 1996-1999 e 2000-2003 (Figura 1 A e B) as regiões Sudeste e Sul apresentaram as maiores taxas de incidência. Nos períodos subseqüentes, estados das regiões Norte e Centro-Oeste atingiram nível semelhante de incidência em comparação com aqueles das regiões Sul e Sudeste. Houve aumento da incidência em todas as regiões, com manutenção de taxas de incidência elevadas nas Regiões Sudeste e Sul.

Tabela 1 – Incidência acumulada, média da taxa de incidência e prevalência de casos (por 100mil hab.) de aids por ciclo de estudo. Brasil, 1996-2011

	Períodos			
	1996-1999	2000-2003	2004-2007	2008-2011
Média da taxa de incidência	16,5	18,6	19,2	20,7
Incidência de casos no período	210.383(1)	129.154	141.800	158.523
Incidência acumulada	210.383(1)	333.189	474.989	633.512
Prevalência de casos (2)	94.530(1)	184.544	283.379	389.589
Taxa de prevalência de casos (2)	57,7(1)	104,3	149,7	202,5

NOTAS: (1) Desde 1980.
(2) Ao final do período.

A Figura 1 mostra a evolução da distribuição da taxa de incidência média por município, durante o período de 1996-2011. No período de 1996-1999, as maiores taxas de incidência foram observadas nas cidades do Estado de São Paulo (Figura 1A). A partir deste período, o aumento de casos ocorreu em todo o país, com maiores taxas de incidência, além de São Paulo, nas cidades dos estados do Rio de Janeiro, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso, e na região do Sul, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul (Figura 1 D).

O *Kernel* das taxas médias de incidência para os anos de 2000-2003, observou-se densidade moderada nas regiões Sudeste e Sul do país. O mesmo período dentro dessas regiões, uma maior densidade pode ser observada no eixo Curitiba-Vale do Itajaí-Florianópolis-Porto Alegre, e Região das Capitais de São Paulo, Campinas e Ribeirão Preto (Figura 2 B).

Para o mesmo período, foi possível observar algumas outras regiões, como Belo Horizonte, Estado de Rio de Janeiro e o Recife-João Pessoa com risco aumentado, com uma densidade moderada.

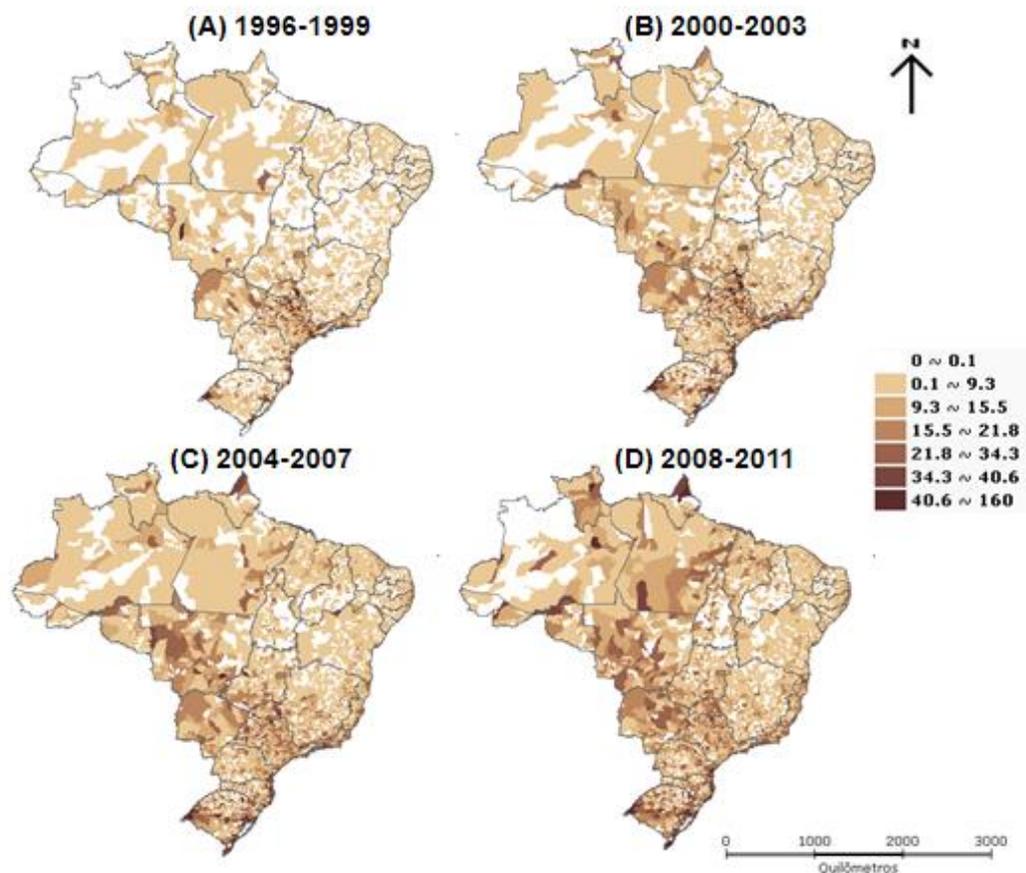


Figura 1 – Média das taxas de incidência (por 100mil hab.) segundo município de residência. Brasil, 1996 a 2011

No período de 2004-2007, houve uma redução na intensidade e no raio de influência das cidades de São Paulo, Campinas e Ribeirão Preto, e em suas respectivas vizinhanças, em comparação com 2000-2003. No entanto, observa-se o surgimento de áreas com densidade média no meio oeste do Estado de São Paulo, no eixo Curitiba-Vale do Itajaí-Florianópolis, que em 2000-2003 mostrou alta densidade, em 2004-2007, observou-se uma intensidade reduzida. Na região das cidades de Porto Alegre e Rio de

Janeiro, observou-se a manutenção do alto nível de intensidade, com um ligeiro aumento no raio de influência (Figura 2 C).

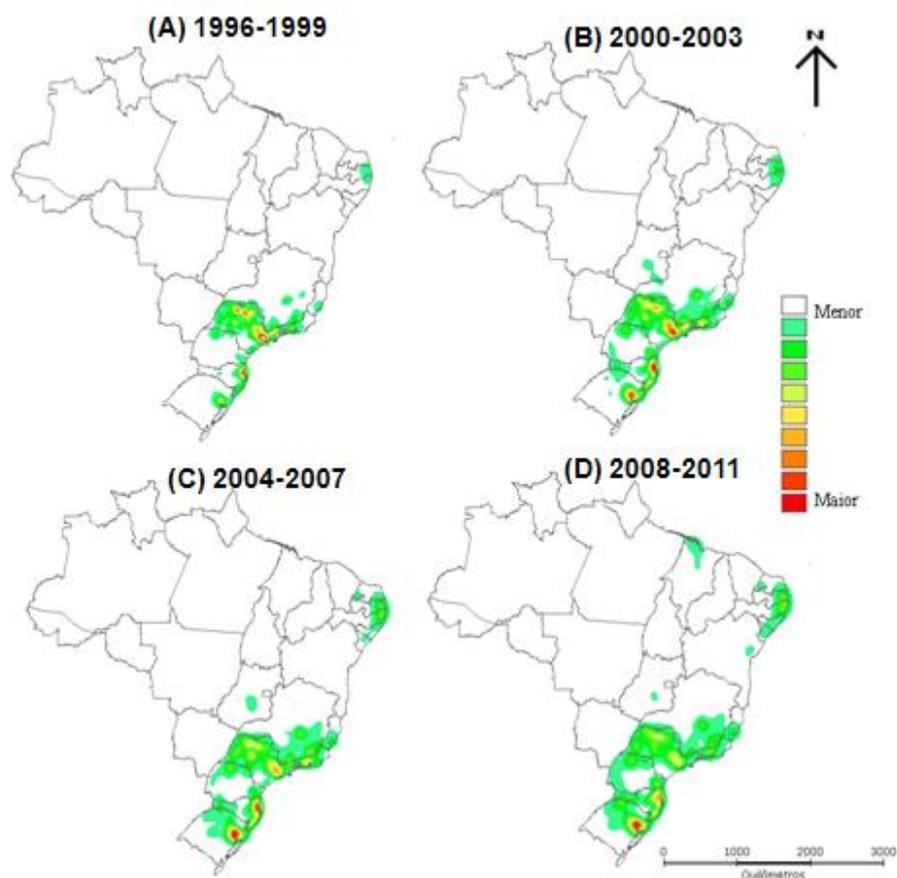


Figura 2 – Superfície de densidade da média das taxas de incidência (por 100mil hab.), método *Kernel*. Brasil, 1996 a 2011

No período de 2008-2011, houve tendência persistente de declínio na intensidade de risco nas cidades de São Paulo, Campinas e Ribeirão Preto. Além disso, observou-se o surgimento de áreas com densidade média na região de Belém, São Luís, Maceió, Aracaju, Salvador, e aumento da intensidade no eixo Recife-João Pessoa. Observa-se, também, surgimento de intensidade média no Norte do Paraná e Centro-Leste de Santa Catarina (Figura 2 D).

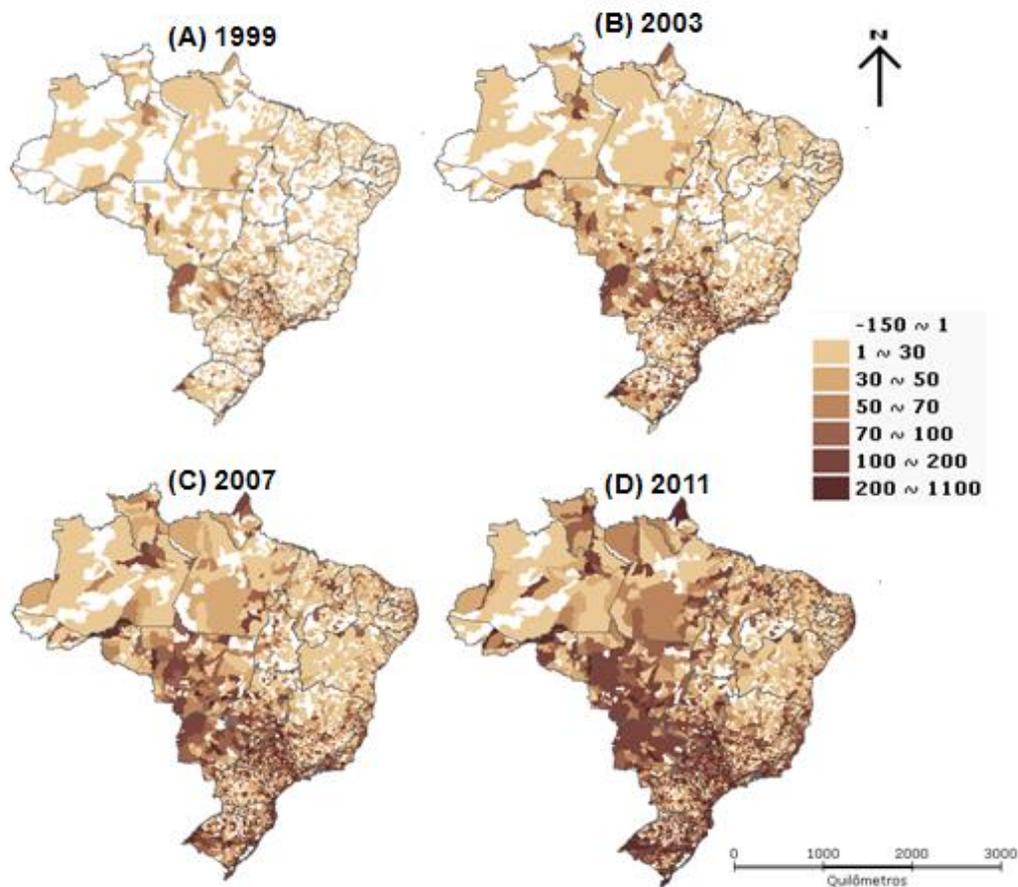


Figura 3 – Taxa de prevalência de casos de aids (por 100mil hab.) segundo município de residência. Brasil, 1999, 2003, 2007 e 2011

A distribuição da taxa de prevalência de casos de aids por município (Figura 3) ao longo dos anos, observa-se um espalhamento mais acelerado e concentrado dos casos quando comparado com a distribuição da média da taxa de incidência. A maior concentração é observada nas Regiões Sudeste, Sul e Centro-Oeste (Figura 3 D).

A estimativa das áreas com as mais altas taxa de prevalência de casos de aids através do *kernel* (Figura 4), mostrou a existência de conglomerados no espaço. Houve um rápido crescimento no período, mostrando altas concentrações nos estados do Rio de Janeiro e São Paulo, e no eixo Curitiba-Porto Alegre (Figura 4 D). Também neste período, houve o

desenvolvimento de áreas com densidade média em todas as cidades da costa do Nordeste, com alta densidade na região de Recife.

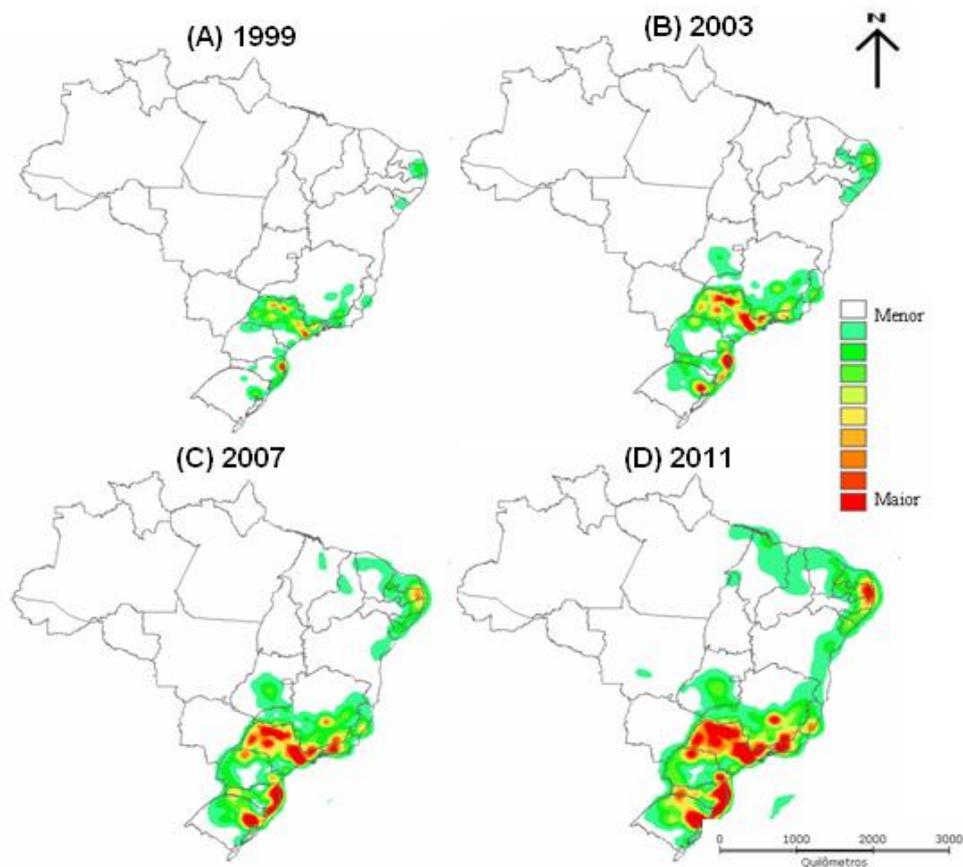


Figura 4 – Superfície de densidade da taxa de prevalência de casos de aids (por 100mil hab.), método *Kernel*. Brasil, 1999, 2003, 2007 e 2011

Discussão

Análise da incidência e prevalência da aids utilizando Sistema de Informação Geográfica (SIG) demonstrou ser mais precisa e poderia ser muito útil no monitoramento da doença, no entanto, eles são pouco utilizados no Brasil. Neste estudo observou-se que existem áreas com distribuição não-aleatória e irregular dos casos, apontando que o risco de transmissão é maior nas regiões Sul, Sudeste e Nordeste.

Durante o primeiro período (1996 a 1999) foi observado um aumento da incidência de aids, evoluindo a estabilização nos próximos períodos. Essa tendência pode ser explicada pela dispensação universal de HAART para aids e às políticas públicas que visam o controle do HIV. Análise da incidência de aids com uso de SIG demonstrou áreas onde há permanentemente ocorrência da doença sustentado em alto nível, como o Sudeste e Sul.

A prevalência dos casos apresentou um aumento persistente durante todo o período de estudo, sendo que a análise com uso do SIG foi capaz de mostrar a formação e o estabelecimento de novas áreas de transmissão continuada em todo o país. A identificação dessas áreas é de extrema importância para o planejamento e implementação de ações de prevenção do HIV, podendo contribuir ao melhor direcionamento de ações dos limitados recursos para intervenções de saúde pública (Kandala 2012), principalmente através da estratégia de aumento da cobertura do tratamento, a fim de baixar a carga viral comunitária do HIV (Szwarcwald 2013).

Mapas com técnicas de geoprocessamento podem ser usados para identificar as áreas onde têm maior necessidade de intervenção adicional, como programas de tratamento e de ampliação à atenção à saúde (Coburn 2013). Identificar "áreas quentes", ou seja, aquela com maior densidade (destacado em vermelho nos mapas) mostra onde existe o risco mais intenso de transmissão do HIV, bem como pelos casos já existentes bem como novos. Nessas áreas devem ser priorizadas a investigação e monitoramento dos fatores de risco, a fim de implementar programas de prevenção e controle adequados (Souza-Santos 2000). Mais adiante, pode ser usada para a alocação eficiente dos recursos de saúde pública (Goswami 2012).

A distribuição acumulada dos casos não é uniformemente distribuída espacialmente em todo Brasil. As diferenças geográficas observadas entre

os períodos analisados mostram um risco crescente de forma acelerada nos estados do Rio de Janeiro, São Paulo e no eixo Curitiba-Porto Alegre. Além disso, observou-se surgimento de áreas com densidade moderada em todas as cidades da costa do Nordeste, com alta densidade na vizinha na cidade de Recife (Capital do Estado de Pernambuco). Nestas áreas, a implementação de estratégias de intervenções combinadas pode ser eficaz de prevenção do HIV (Marshall 2012). Os resultados apontam para a necessidade de integração das informações de vigilância, dados geográficos, e atenção à saúde (Goswami 2012).

Considerando-se a dinâmica de transmissão de aids (Pascom 2010), que não se limitam às fronteiras político-administrativas, análise do risco utilizando ferramentas geográficas pode indicar áreas de maior densidade de casos através de um continuum de diferentes camadas, sem restrições destas fronteiras. A distribuição espacial da ocorrência dos casos e a distribuição da prevalência analisados com *Kernel*, mostra áreas com maior potencial para a transmissão ao passo que o volume de casos influencia diretamente a ocorrência de novos casos (transmissão de pessoa para pessoa).

A principal limitação do presente estudo refere-se apenas os pacientes com aids. Isso deve-se à definição de caso adotada pelo sistema de vigilância em saúde, que considera os casos avançados da doença. Com isso, o risco poderia ser subdimensionado. No ano de 2014, o Ministério da Saúde adicionou o caso de HIV a lista de notificação compulsória, independentemente da fase imunológica ou clínica, o que permitirá análise de risco mais precisa em um futuro próximo. Outra limitação foi a falta de integração dos dados dos diferentes sistemas de vigilância no Brasil. Além disso, o monitoramento da dinâmica da doença e comportamento dos indivíduos ao longo do tempo a nível municipal exige uma análise cuidadosa uma vez que o monitoramento do indivíduo pode ser feito em município diferente de sua residência. Análise que considera a relação entre a

ocorrência de eventos no município vizinho pode explicar melhor a dinâmica da doença. Alguns autores sugerem que a distância entre as cidades é um fator que explica o aumento dos casos de aids (Zulu 2014). Também deve-se ressaltar que a análise *Kernel* é subjetiva, dependendo principalmente do conhecimento a priori sobre o tema estudado (Souza-Santos 2000).

Uso de técnicas de SIG demonstrou ser viável para auxiliar a vigilância em saúde pública, em particular a análise pelo estimador *kernel*. A identificação de áreas de transmissão intensa da aids no território permite o planejamento de políticas de prevenção e controle com base no risco de transmissão da doença em comparação com as metodologias atuais utilizadas no Brasil. Em conclusão, este estudo reforça a necessidade de abordagem múltipla no monitoramento da epidemia da aids, considerando a sua complexidade e mudança epidemiológica.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao Programa de Pós-Graduação em Medicina Tropical – Faculdade de Medicina – Universidade de Brasília, pelo apoio e fomento à pesquisa, e ao Departamento de DST, Aids e Hepatites Viriais – Secretaria de Vigilância em Saúde – Ministério da Saúde, pelo acesso às informações referentes aos casos de aids.

Referências

1. Bailey TC, Gatrell AC. 1995. Interactive Spatial Data Analysis. Essex: Longman
2. Bonfim C, Medeiros Z. Epidemiologia E Geografia: Dos Primórdios Ao Geoprocessamento. Revista Espaço para a Saúde, Londrina, v. 10, n. 1, p. 53-62, dez. 2008

3. Brasil, Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Programa Nacional de DST e Aids. Critérios de definição de casos de aids em adultos e crianças, 2003
4. Câmara G, Carvalho MS. Análise espacial de Eventos - Análise espacial de dados geográficos. Embrapa Cerrados. Planaltina, DF, 2004
5. Camargo-JR KR, Coeli CM. RecLink III. Guia do Usuário. Rio de Janeiro 2007
6. Coburn BJ, Okano JT, Blower S. Current drivers and geographic patterns of HIV in Lesotho: implications for treatment and prevention in Sub-Saharan Africa. BMC Medicine 2013, 11:224
7. Costa MCN, Teixeira MGLC. A concepção de "espaço" na investigação epidemiológica. Cad. Saúde Pública, Rio de Janeiro, 15(2):271-279, abr-jun, 1999
8. Fleming PL, Wortley PM, Karon JM, et al. Tracking the HIV Epidemic: Current Issues, Future Challenges. American Journal of Public Health. July 2000, Vol. 90, No. 7, p. 1037-1041
9. Goswami ND, Hecker EJ, Vickery C, Ahearn MA, Cox GM, et al. (2012) Geographic Information System-based Screening for TB, HIV, and Syphilis (GISTHIS): A Cross-Sectional Study. PLoS ONE 7(10): e46029. doi:10.1371/journal.pone.0046029
10. Kandala N-B, Campbell EK, Rakgoasi SD, Madi-Segwagwe BC, Fako TT. The geography of HIV/AIDS prevalence rates in Botswana. HIV/AIDS - Research and Palliative Care 2012:4 95-102
11. Killian MS, Levy JA. HIV/AIDS: 30 Years of progress and future challenges. European Journal of Immunology. 2011. 41: 3401-3411

12. Marshall BDL, Paczkowski MM, Seemann L, Tempalski B, Pouget ER, et al. (2012) A Complex Systems Approach to Evaluate HIV Prevention in Metropolitan Areas: Preliminary Implications for Combination Intervention Strategies. PLoS ONE 7(9): e44833. doi:10.1371/journal.pone.0044833
13. Medronho RA. Geoprocessamento e Saúde: Uma nova abordagem do espaço no processo saúde doença. Rio de Janeiro: Centro de Informação em Ciência e Tecnologia, Fundação Oswaldo Cruz. 1995
14. Pascom ARP, Ferraz DAS, Arruda MR, Brito I. Conhecimento e práticas sexuais de risco associados ao HIV na população brasileira de 15 a 64 anos, 2008. *Tempus - Actas de Saúde Coletiva*, v. 2, p. 89-100, 2010
15. Sepkowitz KA. Aids - The First 20 Years. *The New England Journal of Medicine*. Vol. 344, No. 23 June 7, p. 1764-1772, 2001
16. Souza-Santos R, Carvalho MS. Análise da distribuição espacial de larvas de *Aedes aegypti* na Ilha do Governador, Rio de Janeiro, Brasil. *Caderno de Saúde Pública*, Rio de Janeiro, 16(1):31-42, jan-mar, 2000
17. Szwarcwald CL, Barbosa-Junior A, Pascom ARP, Souza-Junior PRB. Pesquisa de conhecimento, atitudes e práticas na população brasileira de 15 a 54 anos, 2004. *Boletim Epidemiológico AIDS*, v. 1, p. 18-24, 2004
18. Szwarcwald CL, Souza-Jr PRB. P3. 202 Estimation of HIV Incidence in Brazil, 2004-2011. *Sexually Transmitted Infections (Print)*, v. 89, p. A211-A211, 2013
19. Zulu LC, Kalipeni E, Johannes E. Analyzing spatial clustering and the spatiotemporal nature and trends of HIV/AIDS prevalence using GIS: the case of Malawi, 1994-2010 *BMC Infectious Diseases* 2014, 14:285

5.2 Artigo 2: Carga Viral Comunitária do HIV no Brasil: Uso da análise espacial para construir evidências e informações para subsidiar políticas de saúde pública no Brasil, 2007-2011

Autores: Artur Iuri Alves de Sousa, Vitor Laerte Pinto Júnior

Afiliação institucional: Artur Iuri Alves de Sousa: Universidade de Brasília – Faculdade de Medicina – Núcleo de Medicina Tropical. Campus Universitário Darcy Ribeiro S/N, Asa Norte, 70.904-970 - Brasília, DF - Brasil. E-mail: aia.desousa@gmail.com

Vitor Laerte Pinto Júnior, MD, MSc, PhD: Fundação Oswaldo Cruz, Diretoria Regional de Brasília.

Resumo: Este estudo teve como objetivo construir evidências e informações com base no volume de vírus circulante de HIV na população brasileira e avaliar o potencial impacto da terapia antirretroviral na redução de novas infecções para, assim, subsidiar políticas de saúde pública. Ferramentas de análise espacial foram utilizadas com o intuito de descrever os padrões existentes na densidade da carga viral, utilizando, para isso, o método *Kernel* quártico. As informações da carga viral e tratamento foram oriundos da base conjunta do sistema com informação do histórico da carga viral de cada indivíduo (SISCEL) e do sistema que controla a dispensa dos medicamentos para a terapia antirretroviral (SICLOM). Observou-se que a carga viral comunitária (CVC) apresentou redução progressiva no período de 2007 a 2011, acompanhada da redução da CVC_M (média) em mais de 30% no período (22.522 cópias/mL no ano de 2007 vs. 15.280 cópias/mL no ano de 2011). No período, houve redução da CVC_M em todas as grandes regiões do Brasil, embora as Regiões Norte e Nordeste apresentem CVC_M 1,7 e 1,5 vezes maior que a Sudeste, respectivamente. Dos indivíduos que estavam ou não em tratamento, observou-se aumento persistente da carga viral entre aqueles que não faziam uso da terapia, chegando a ser 3,5 maior no ano de 2011. A CVC_M . A abordagem apresentada nesse estudo aponta a existência

de aglomerados no espaço com altas concentrações. O uso do *Kernel* na identificação de aglomerados no espaço mostrou-se como um bom instrumento para análise exploratória, possibilitando visualização do risco em determinadas áreas geográficas sem as usuais divisões político-administrativas.

Palavras-chave: Síndrome da Imunodeficiência Adquirida, Risco, Indicador, Carga Viral, Análise Espacial

Introdução

Avanços foram obtidos no combate a Síndrome da Imunodeficiência Humana Adquirida (aids) nos últimos 30 anos, principalmente com a descoberta e o aperfeiçoamento da terapia antirretroviral potente (HAART). No prognóstico e na epidemiologia da doença, foi o fator que mais teve impacto (Sepkowitz 2001, Killian 2011).

A definição de caso de aids para fins de Vigilância em Saúde (VS) no Brasil já passou por vários critérios. A evolução dos critérios de definição de caso vem acompanhando estratégias na implementação de ações da vigilância para o agravo, assim como os avanços tecnológicos nos testes diagnósticos, e de sua disponibilidade na rede de atenção a saúde. A primeira definição de caso de aids no mundo foi estabelecida pelo *Centers for Disease Control and Prevention* (CDC) dos Estados Unidos da América do Norte, em setembro de 1982. Posteriormente o Ministério da Saúde do Brasil, em 1987, adota a sua primeira definição restrita aos indivíduos com quinze anos de idade e mais. A definição brasileira nesse momento se baseou na elaborada pelo CDC em 1985, denominada de Critério CDC Modificado. Essa definição fundamentava-se na evidência laboratorial de infecção pelo HIV e diagnóstico de pelo menos uma doença indicativa de aids. Desde então, a definição de caso de aids em adultos no Brasil passou por sucessivas revisões que tiveram como objetivo principal a adequação dos critérios às

condições diagnósticas laboratoriais e ao perfil de morbidade no país. A última revisão, feita em 2004, tem como critério de definição de caso de aids o CDC adaptado, Rio de Janeiro/Caracas (esse somente para indivíduos com 13 anos de idade ou mais) e excepcional óbito (Brasil 2004).

Logo após o indivíduo se infectar com o HIV, ocorre uma intensa replicação viral e, após período de incubação de cerca de 20 dias, ele pode vir a desenvolver a síndrome retroviral aguda. A partir daí, as manifestações clínicas podem ocorrer em aproximadamente 50 a 90% dos infectados. O quadro clínico tem duração de uma a quatro semanas, apresentando transitoriamente elevação da carga viral e queda da contagem de linfócitos T CD4+. O diagnóstico clínico da infecção aguda pelo HIV geralmente não é realizado em decorrência do seu caráter inespecífico ou pela ausência de sinais e sintomas. O tempo para o desenvolvimento da aids após soroconversão é de aproximadamente dez anos (Brasil 2008).

O indivíduo diagnosticado como soropositivo para o HIV no Brasil é submetido à avaliação laboratorial inicial de forma a se quantificar seu estado imunológico e a magnitude da multiplicação viral. São solicitados exames de linfometria T CD4+ e CD8+ e a quantificação do RNA HIV (carga viral). Consultas regulares são realizadas para monitorar a evolução clínica do paciente por meio desses exames, repetidos três a quatro vezes por ano. O acompanhamento médico da infecção pelo HIV é essencial, tanto para quem não apresenta sintomas, quanto para quem já exhibe algum sinal da doença (Brasil 2012).

O aumento da incidência do HIV tem se mostrado fortemente associado ao nível de concentração de vírus circulante (Das 2010). Estudos de coorte realizados em indivíduos adultos soropositivos vêm demonstrando que os indivíduos em tratamento tiveram uma redução na taxa de transmissão de cerca de 92% quando comparados com os que não estavam em tratamento. Dos indivíduos que não estavam em tratamento, os que apresentavam as menores contagens de CD4 tiveram uma maior taxa de transmissão (Donnell

2010). Considerando a concentração da carga viral (CV), estudo aponta que a razão de transmissão foi zero quando os indivíduos tiveram níveis de CV indetectável ou menores que 1.500 cópias/mL (Quinn 2000).

Como estudos apontam que a CV está associada com a transmissão do HIV, o acompanhamento da CV com intervenção adequada pode constituir umas das estratégias para a quebra na cadeia de transmissão. Conhecer a sua intensidade da distribuição quanto ao local e forma de exposição pode contribuir no melhor direcionamento das ações e políticas voltadas a população geral. No Brasil, poucos estudos com esse objetivo foram realizados até o momento.

O Ministério da Saúde (MS), em 2002, implantou o sistema para acompanhamento do estado imunológico do indivíduo com HIV, tanto para CD4 quanto para CV, denominado Sistema de Controle Logístico de Exames Laboratoriais (SISCEL). Concomitantemente, criou um sistema para acompanhamento dos indivíduos que estavam em tratamento, denominado Sistema de Controle Logístico de Medicamento (SICLOM).

Considerando que tanto o SISCEL quanto o SICLOM podem ser utilizados para estudo da distribuição da CV no Brasil, associado com o uso da TARV ou não, a proposta é mapear a carga viral do HIV para avaliar o potencial nível de transmissão e contribuir para o aprimoramento das políticas voltadas para a quebra da cadeia de transmissão. Face ao exposto, esse estudo tem como objetivo construir evidências e informações para subsidiar políticas de saúde pública no Brasil.

O conceito de carga viral comunitária (CVC) foi introduzido para quantificar o volume de vírus circulante na população e avaliar o potencial impacto da terapia antirretroviral na redução de novas infecções (Krentz 2013). Estudos apontam que CVC pode ser utilizada como um biomarcador do nível de transmissão do HIV e, conseqüentemente, a sua redução pode ser associada com uma diminuição na incidência de HIV (Castel 2012).

Materiais e Métodos

Foi realizado um estudo descritivo e retrospectivo da distribuição da carga viral na população brasileira por município de residência do indivíduo no período de 2007 a 2011. Foram incluídos indivíduos com pelo menos 15 anos de idade da base de dados do cadastro conjunto do SISCEL (monitoramento laboratorial) e SICLOM (monitoramento do uso de medicamentos ARV). No ano de 2011, cerca de 316 mil indivíduos foram monitorados pelo SUS.

As variáveis utilizadas do SISCEL/SICLOM foram as data de realização do exame de carga viral, data da dispensa do ARV e município de residência do indivíduo. Para obter uma base de dados sem duplicidades de registro, foram utilizados procedimentos probabilísticos com o aplicativo *Reclink* (Camargo 2007), versão 3.0, que utilizam campos comuns com o objetivo de identificar, com probabilidades estabelecidas, se os registros pareados pertencem ao mesmo indivíduo. O processo envolveu os seguintes passos: 1) utilização de rotinas para a padronização dos campos comuns a serem empregados; 2) aplicação de algoritmos para a comparação aproximada de cadeias de caracteres, de modo que erros fonéticos e de grafia sejam contornados; 3) blocagem, que permite a divisão das bases de dados em blocos mutuamente exclusivos, sendo as comparações restritas aos registros de um mesmo bloco, otimizando assim a comparação entre registros; 4) cálculo de escores, que indicam o grau de concordância entre registros de um mesmo par; 5) definição de limiares para classificação dos pares de registros relacionados em pares verdadeiros, não-pares e pares duvidosos; 6) revisão manual dos pares duvidosos visando à classificação dos mesmos como pares verdadeiros ou não-pares (Camargo 2002, Lucena 2006). Obteve-se também, junto ao IBGE, o total da população e malha georreferenciada dos municípios no Brasil.

Foram calculados indicadores da carga viral para os anos de 2007, 2009, e 2011. O primeiro foi a carga viral comunitária total (CVC), que consiste na soma da carga viral de todos os indivíduos no período. O segundo foi a carga viral comunitária média (CVC_M), que consiste na soma da carga viral de todos os indivíduos no período dividido pelo total de indivíduos em acompanhamento. Em terceiro, e último, a taxa de carga viral comunitária populacional (CVC_P), que consiste na soma da carga viral de todos os indivíduos no período dividido pela população do mesmo período.

Realizou-se a análise espacial da CVC média e populacional com a busca de descrever os padrões existentes na densidade. O método escolhido para a investigação do padrão de distribuição dos eventos localizados segundo quantidade/área (considerando as coordenadas do município) foi à interpolação e suavização através de um *Kernel* (Câmara 2004, Bailey 1995). Este método permite estimar a probabilidade de ocorrência de um evento em cada célula de uma grade regular, sendo cada célula desta grade ponderada com os pontos de forma que os mais próximos recebam maiores pesos e os distantes menores pesos, sendo o decréscimo dos pesos de forma gradual. O grau de suavização escolhido foi o raio de influência, que indica a área que será considerada no cálculo (Barcellos 1998).

Para classificação da intensidade das áreas utilizou-se o gradiente entre menor e maior densidade. Adotaram-se as áreas mais claras (na cor verde claro), para aquelas com menor densidade, e na cor vermelha para aquelas com maior densidade. A função de suavização, com raio adaptativo, foi pelo *Kernel* quártico.

Nos anos analisados, o Ministério da Saúde utilizou diferentes metodologias para quantificação do RNA, a NASBA e b-DNA (recombinante). Cada uma das metodologias apresentava diferentes limites de detecção, tanto superior quanto inferior. Para esse estudo, na tentativa de uniformizar os limites de detecção, os indivíduos que tiveram exames que apresentaram valores inferiores ao limite de detecção do teste, foram atribuídos a CV de 50

cópias/mL, já para os que apresentaram valores superiores ao limite de detecção do teste, foram atribuídas a CV de 500 mil cópias/mL.

Uma medida para agregar a carga viral dos indivíduos foi calculada (CVC). Essa medida foi a soma da última CV do indivíduo para uma particular área geográfica de interesse (município, estado, região) realizada no ano. Para a análise descritiva, utilizou-se o programa SPSS, versão 18.0, referentes aos municípios com casos de aids identificados. A análise dos dados espaciais foi realizada empregando-se o programa Terraview, versão 4.2.2.

Esse estudo foi aprovado pelo comitê de ética da Faculdade de Ciências da Saúde da Universidade de Brasília (CEP/FS-UnB), e pelo Departamento de DST, Aids e Hepatites Virais da Secretaria de Vigilância em Saúde do Ministério da Saúde. O parecer dado pelo CEP-FS-UnB está sob o número 379.170.

Resultados

A CVC total apresentou redução progressiva no período de estudo acompanhada da CVC_M em que se observou uma redução de mais de 30% no mesmo período. A tabela 1 mostra os valores para a CVC_P e CVC_M estratificada pelo tratamento ARV.

Na tabela 2 são evidenciados a evolução da CVC_P e CVC_M estratificados por variáveis ligadas ao indivíduo no período do estudo. Observa-se que houve uma redução na CVC_M em todas as regiões do Brasil, variando de 20,8%, a menor redução (na Região Nordeste) a 37,0%, a maior redução (na Região Sudeste). A menor CVC_M foi descrita na Região Sudeste (13.075 cópias/mL). Comparando essa média, da Região Sudeste, com as demais regiões, tem-se que as Regiões Norte e Nordeste apresentam a CVC_M 1,7 e 1,5 vezes maior, respectivamente, enquanto as Regiões Sul e Centro-Oeste apresentam a média 1,2 e 1,3, respectivamente. Em relação ao gênero, houve uma redução na CVC_M de 32% para ambos os sexos, apesar da

CVC_M entre os homens ter sido persistentemente maior quando comparado às mulheres, sendo cerca de 1,2 vezes maior nos anos 2007 e 2011.

Tabela 1 – Carga Viral Comunitária Total, Média e Populacional. Brasil, 2007, 2009 e 2011

Variável	2007	2009	2011
CVC (Carga Viral Comunitária Total)	5.166.839.156	5.239.000.066	4.835.288.986
CVC _M (Carga Viral Comunitária Média)	22.522	19.250	15.280
... Com HAART	12.806	11.192	8.778
... Sem HAART	28.629	34.532	31.014
CVC _P (Carga Viral Comunitária Populacional)	27,3	27,4	25,1
CVC _{P15-59} (Carga Viral Comunitária Populacional (População de 15-59 anos))	42,7	42,6	38,6

Na análise da CVC_M por grupo etário observou-se diminuição dessa média em todos os grupos. Mesmo com essa diminuição, a intensidade da CVC_M foi diferente entre os distintos grupos etários sendo a maior média observada na faixa de 20 a 34 anos de idade (Tabela 2). Os grupos etários

Tabela 2 – Carga Viral Comunitária (total e média) de indivíduos monitorados. Brasil, 2007, 2009 e 2011

Variável	2007		2009		2011	
	CVC _T	CVC _M	CVC _T	CVC _M	CVC _T	CVC _M
Brasil	5.166.839.156	22.522	5.239.000.066	19.250	4.835.288.986	15.280
Região						
...Norte	251.554.049	29.425	337.946.749	26.104	378.150.360	21.702
...Nordeste	710.913.517	25.487	902.985.548	23.440	964.124.309	20.178
...Sudeste	2.646.389.349	20.770	2.493.577.478	17.257	2.126.681.883	13.075
...Sul	1.220.743.172	23.369	1.176.700.778	19.415	1.053.265.310	15.002
...Centro-Oeste	337.239.069	25.320	327.789.513	21.036	313.067.124	17.031
Sexo						
...Masculino	3.090.825.046	24.039	3.163.770.127	20.733	2.929.965.834	16.337
...Feminino	2.075.864.521	20.588	2.068.539.800	17.345	1.902.320.323	13.894
Faixa Etária						
... < 5	143.252.074	14.955	142.626.637	14.778	132.818.997	12.476
... 5-12	128.148.486	20.464	87.402.916	14.852	60.562.619	12.014
... 13-19	104.127.097	25.928	109.918.772	19.431	121.221.617	15.770
... 20-24	289.791.051	30.750	315.101.556	28.938	324.634.067	24.243
... 25-29	679.548.123	29.469	709.339.848	28.160	618.412.344	22.831
... 30-34	920.033.885	26.528	920.184.162	23.714	818.165.650	19.464
... 35-39	970.395.594	23.669	919.165.533	20.392	817.201.431	16.648

Variável (cont.)	2007		2009		2011	
	CVC _T	CVC _M	CVC _T	CVC _M	CVC _T	CVC _M
... 40-49	1.364.426.809	20.596	1.364.700.521	16.692	1.294.470.784	13.511
... 50-59	429.829.287	16.370	517.009.887	14.145	487.404.402	10.154
... 60 e mais	128.286.901	14.749	145.404.072	11.627	153.122.412	8.749
Raça/cor						
...Branca	1.695.283.457	20.486	1.816.900.329	18.034	1.566.075.712	13.486
...Preta	303.274.265	22.272	334.159.412	19.643	306.493.530	15.337
...Amarela	19.622.478	22.273	21.338.467	19.138	17.791.994	13.933
...Parda	909.667.332	21.641	1.047.353.698	19.550	1.013.896.342	15.864
...Indígena	14.621.843	29.069	13.266.118	26.909	4.552.909	16.203
...Ignorado (3)	2.224.369.781	24.819	2.005.982.042	20.218	1.926.478.499	16.771

Notas:

(1) 502 casos com sexo ignorado

(2) 548 com idade ignorada

(3) Ignorados, Não Preenchidos e Não Informados

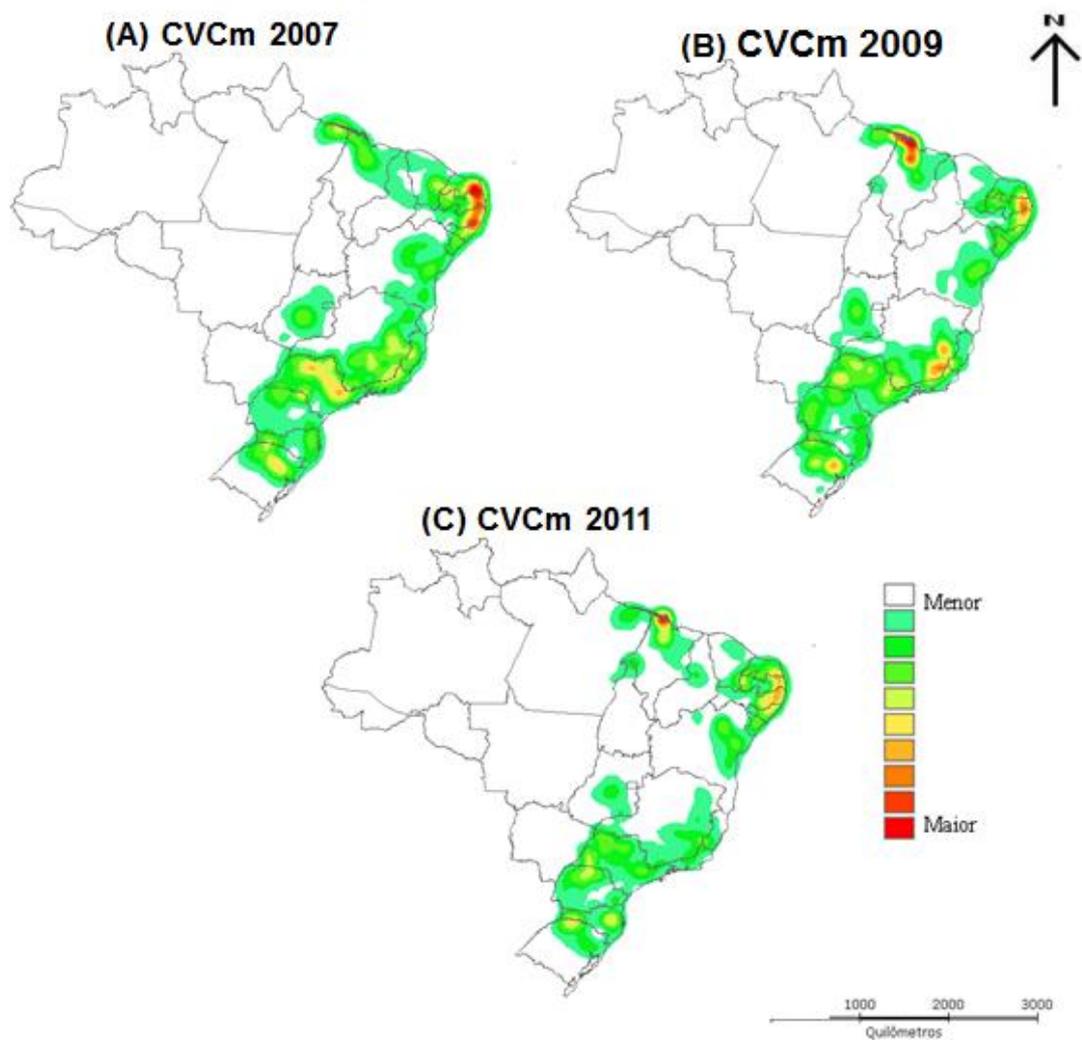


Figura 1 – Superfície de densidade da Carga Viral Comunitária Média dos indivíduos monitorados no SUS, método Kernel. Brasil, 2007, 2009 e 2011 (atribuindo 50 cópias/mL para os indivíduos com CV indetectável).

de maior idade (maiores que 34 anos) apresentam CVC_M menos elevadas quando comparado com os de 20 a 34 anos. Quando se observa a raça/cor, houve, também, queda persistente da CVC_M para todas as raça/cor no período analisado (Tabela 2).

O perfil de distribuição da densidade da CVC_M evidenciou mudanças na concentração da circulação do vírus no país no período analisado. No ano de 2007, a concentração média mais elevada (figura 1 A) ocorreu nos eixos

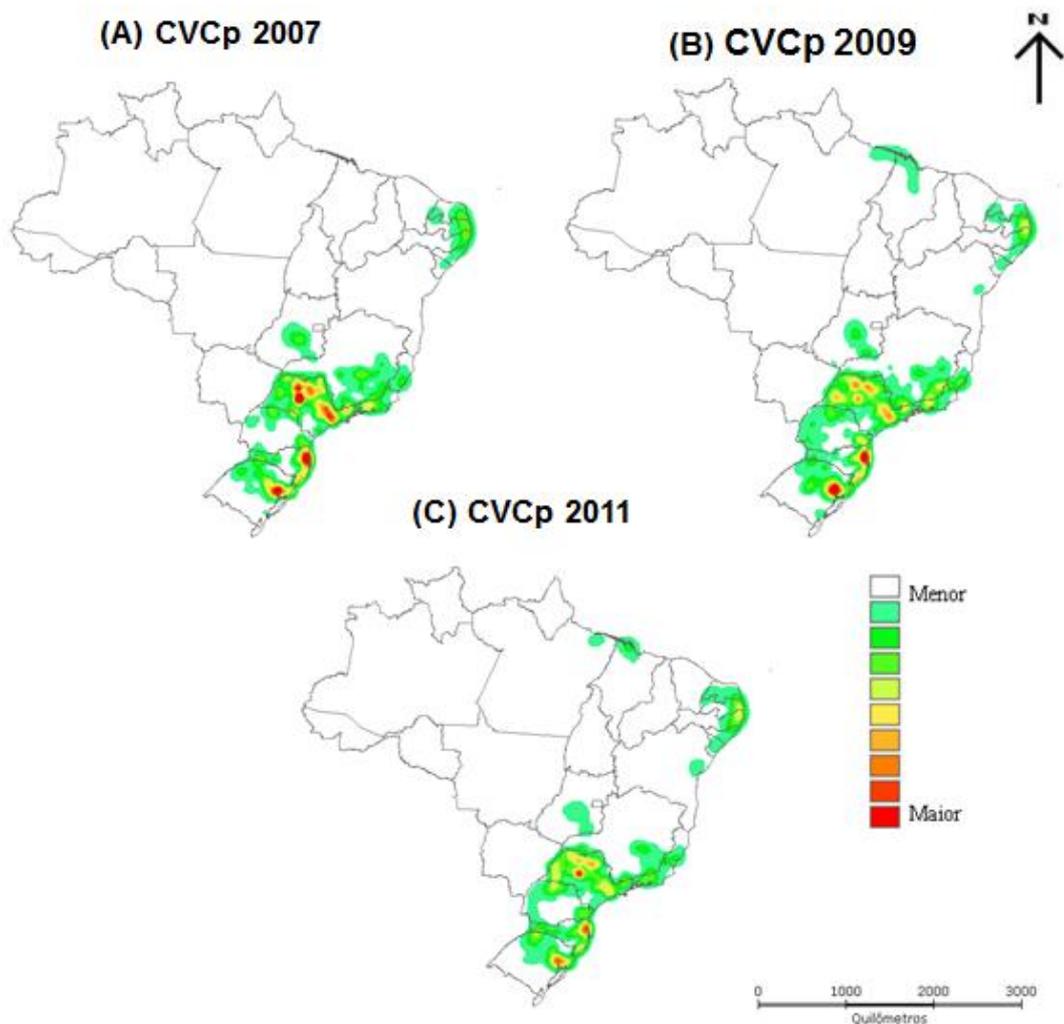


Figura 2 – Superfície de densidade da taxa da Carga Viral Comunitária Populacional no Brasil, método *Kernel*. Brasil, 2011 (atribuindo 50 cópias/mL para os indivíduos com CV indetectável).

Natal-João Pessoa, São Paulo-Interior, e Região de Porto Alegre. Observou-se, também, concentração moderada (cor verde) em cidades costeiras, de São Luís, no Estado do Maranhão, ao Sul do Brasil, tendo em sua predominância os municípios dos Estados de São Paulo, Paraná, e Santa Catarina, e parte das cidades do interior da Bahia e Minas Gerais. Já no ano de 2011, observou-se redução da concentração em diversas áreas quando comparado com o início do período estudado (figura 1).

Quando analisado a relação da densidade da CVC_P pela população, observa-se redução da concentração de vírus circulante no país entre os anos de 2007 e 2011 (Figura 2). No entanto, verifica-se persistência de alta concentração do vírus em áreas, identificadas na cor vermelha, na Região Sudeste, especialmente São Paulo, e Sul do país (Figura 2 C).

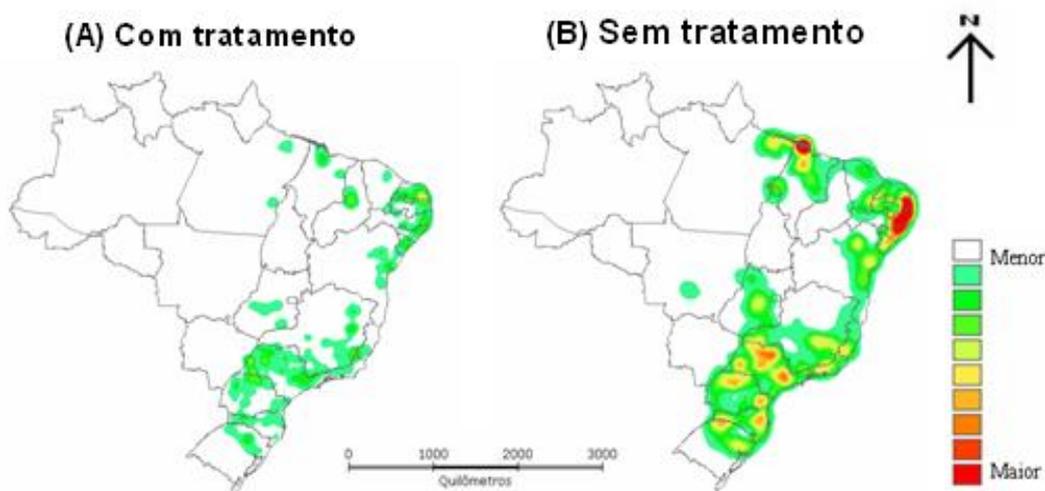


Figura 3 – Superfície de densidade da Carga Viral Comunitária média dos indivíduos monitorados no SUS segundo se o indivíduo está em tratamento, método *Kernel*. Brasil, 2007, 2009 e 2011 (atribuindo 50 cópias/mL para os indivíduos com CV indetectável).

Quando realizada a análise da carga viral comunitária média entre os indivíduos que estão ou não em tratamento, observa-se aumento persistente da carga viral entre aqueles que não estão em tratamento. Entre os anos de 2007 e 2011, observa-se aumento na relação entre os indivíduos que não estão em tratamento quando comparado com os que estão, chegando a ser 3,5 maior no ano de 2011. Espacialmente, observa-se alta concentração de vírus circulantes entre os não tratados em áreas da Região Nordeste, e em menor intensidade no Centro-Sul do país.

Discussão

No Brasil, observou-se uma progressiva redução da CVC_M acompanhada da diminuição da concentração de vírus circulante. Esse último indicador evidenciou áreas de maior risco de transmissão do HIV e permitiu a observação da redução desse risco pela instituição de tratamento antirretroviral no país.

A CVC no período analisado mostra que houve redução na CVC_P e CVC_M no Brasil, redução essa chegando a ser superior a 30% na CVC_M , quando comparado os anos de 2007 e 2011. Quando analisado por grande região, observa-se essa redução da CVC_M em todas as regiões do Brasil, sendo menor na Região Nordeste e maior na Sudeste. No entanto, observa-se que a CVC evidencia regiões permanentemente com níveis de concentração viral mais elevada, como as Regiões Sudeste e Sul. Estudos apontam que altas cargas virais são significativamente associadas a novos casos de HIV, e que, a redução dessa CVC diminuiria as novas infecções pelo HIV (Moupali 2010). Como a taxa de incidência da aids é o indicador utilizado para estabelecer o grau do risco da ocorrência da transmissão do HIV (Szwarcwald 2013), indicadores que tenham em sua composição a carga viral, podem ser utilizados de forma complementar na identificação de áreas as quais estão sob maior risco. Esta focalização pode subsidiar, também, o direcionamento das ações da vigilância e assistência à saúde.

Na análise em relação ao gênero, houve uma redução na média da carga viral de 32% para ambos os sexos, apesar da média da CVC entre os homens ter sido persistentemente maior quando comparado às mulheres, sendo cerca de 1,2 vezes maior entre os anos de 2007 e 2011. Estudo em subgrupos populacionais para infecção pelo HIV no Brasil aponta importância diferenciada de maior risco para homens que fazem sexo com outros homens (HSH) (Barbosa-Júnior 2009). Considerar estudo da CVC para esse subgrupo populacional pode identificar áreas com altos níveis de concentração de CV e possivelmente, subsidiar as tomadas de decisões

para um melhor planejamento das ações de prevenção e controle da epidemia, com intervenções específicas no espaço em função do maior risco para esse subgrupo.

A CVC_M observada entre os indivíduos que não estão em tratamento foi persistentemente maior quando comparado com os que estão em tratamento, chegando a ser 3,5 maior no ano de 2011. Estudo multicêntrico forneceu fortes evidências de que o tratamento antirretroviral, fornecido a indivíduos infectados pelo HIV, objetivando alcançar e manter supressão viral completa abaixo de níveis indetectáveis, tenderia a prevenir a transmissão do HIV (Cohen 2011, Attia 2009).

Estudo realizado no Brasil com população soropositiva para o HIV mostrou que pacientes recém-diagnosticados com HIV concentram mais carga viral quando comparados com os que estão em tratamento. Os pacientes diagnosticados recentemente (6,6% dos casos) contribuíram com 37,5% para a CVC, enquanto que os pacientes que estavam recebendo tratamento (79% dos casos) contribuíram com 29,5% para a CVC total (Krentz 2013). Por outro lado, o mesmo estudo mostrou que uma maior cobertura de HAART não reduziu a CVC, não reduzindo assim, os novos casos de HIV na população. Isso se deveu a relevante perda de seguimento entre os indivíduos acompanhados, limitando a análise da contribuição da carga viral associadas a novas infecções por HIV. Elevada mobilidade dentro e fora dos centros especializados no acompanhamento do indivíduo com HIV, pode interromper a continuidade da assistência dada ao paciente (Gill 2009).

Nesse sentido, o uso da HAART é uma componente chave para as estratégias de prevenção combinada (Dieffenbach 2012), e a vigilância do HIV passa a ser componente estratégico no monitoramento e acompanhamento de áreas com altas concentrações de vírus circulante, fortalecendo assim a prevenção e assistência.

Algumas limitações do estudo podem ser apontadas, como a escolha de indicador para a identificação de áreas sob maior risco da epidemia (Barbosa-Junior 2006). O uso do registro da CV do indivíduo pode apresentar limitação em função do não registro do indivíduo acompanhado no sistema privado de saúde ao sistema de acompanhamento do SUS. A escolha do indicador, além de ser, obrigatoriamente, confiável, sensível, específico, deve ser também oportuno, ou seja, devem estar disponíveis em tempo oportuno para subsidiar a tomada de decisão (Ripsa 2008). Além disso, a escolha de municípios como unidade de análise necessita de cuidado para se monitorar o comportamento e a dinâmica da doença ao longo do tempo. Análise que considere a relação da ocorrência dos eventos na vizinhança pode explicar melhor a dinâmica da doença.

O diagnóstico da infecção pelo HIV precocemente tem importantes implicações clínicas e de saúde pública. A iniciação precoce da HAART pode ser considerada para reduzir a progressão de doenças oportunistas graves e a CVC. Iniciativas nesse sentido vêm sendo aplicada como estratégia para quebra da transmissão do HIV, incluindo o Brasil (Brasil 2013), apesar dessa estratégia permanecer controversa por envolver desafios éticos, principalmente por diferenças nos sistemas de saúde pública no mundo, e pela vulnerabilidade que as pessoas que vivem com HIV enfrentam (Socías 2011, Sugarman 2014).

envolve desafios éticos que são agravadas por disparidades global em saúde, riqueza e a particular vulnerabilidade das pessoas infectadas com o HIV e no elevado risco de se infectarem

Vale ressaltar que essa estratégia possibilita a avaliação do potencial impacto da intervenção na prevenção e tratamento do HIV no âmbito populacional (Castel 2012).

Intensificação do uso da terapia antirretroviral como estratégia para quebra de transmissão do HIV no Brasil passa a ter uma importante relevância

considerando que o país fornece, de forma gratuita e universal, os medicamentos para tratamento do HIV/AIDS. O desafio seria a incorporação de um sistema de monitoramento clínico, integrando os componentes laboratoriais e farmacêuticos, integrados a assistência à saúde (Laurent 2011) e o aumento da população que conhece o seu estado sorológico.

Os resultados deste estudo apontam para a importância da continuidade deste tipo de análise, englobando a institucionalização do monitoramento (Santos 2013) de informações epidemiológicas para subsidiar as tomadas de decisões para um melhor planejamento das ações de prevenção e controle da epidemia, com intervenções específicas no espaço em função do maior risco. No Brasil, a prática do uso de técnicas de SIG para identificar áreas com maior necessidade de intervenção ainda se apresentam muito incipientes, pois são poucos os estudos realizados para estimar a relação da distribuição da densidade da CVC com a transmissão do HIV no espaço.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao Programa de Pós-Graduação em Medicina Tropical – Faculdade de Medicina – Universidade de Brasília, pelo apoio e fomento à pesquisa, e ao Departamento de DST, Aids e Hepatites Virais – Secretaria de Vigilância em Saúde – Ministério da Saúde, pelo acesso às informações.

Referências

1. Attia S, Egger M, Muller M; Zwahlen M, Low N. Sexual transmission of HIV according to viral load and antiretroviral therapy: systematic review and meta-analysis. SSN 0269-9370 Q 2009 Wolters Kluwer Health | Lippincott Williams & Wilkins. 2009

2. Bailey TC, Gatrell AC. 1995. Interactive Spatial Data Analysis. Essex: Longman
3. Barbosa-Júnior A, Pascom ARP, Szwarcwald CL, Dhalia CBC. Indicadores propostos pela UNGASS e o monitoramento da epidemia de AIDS no Brasil. Revista de Saúde Pública (USP. Impresso), Brasil, v. 40, n.Supp, p. 94-100, 2006
4. Barbosa-Júnior A, Szwarcwald CL, Pascom ARP, Souza-Júnior PRB. Tendências da epidemia de aids entre subgrupos sob maior risco no Brasil, 1980-2004. Cad Saúde Pública, abr 2009; 25(4):727-737
5. Barcellos C, Coutinho K, Pina MF, Magalhães MMAF, Paola JCMD, Santos SM. 1998. Inter-relacionamento de dados ambientais e de saúde: Análise de risco à saúde aplicada ao abastecimento de água no Rio de Janeiro utilizando Sistema de Informações Geográficas. Cadernos de Saúde Pública, 14: 594-605
6. Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Programa Nacional de DST e Aids. Critérios de definição de casos de aids em adultos e crianças, 2004
7. Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Programa Nacional de DST e Aids. Recomendações para Terapia Anti-retroviral em Adultos Infectados pelo HIV, 2008
8. Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de DST, Aids e Hepatites Virais. Disponível em <http://www.aids.gov.br/pagina/acompanhamento-medico>. Acessado em 04/04/2012
9. Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de DST, Aids e Hepatites Virais. Disponível em <http://www.aids.gov.br/pcdt>. Acessado em 28/04/2013

10. Câmara G, Carvalho MS. Análise espacial de Eventos - Análise espacial de dados geográficos. Embrapa Cerrados. Planaltina, DF, 2004
11. Camargo-JR KR, Coeli CM. Avaliação de diferentes estratégias de blocagem no relacionamento probabilístico de registros. Revista Brasileira de Epidemiologia. v. 5, n. 2, p. 185 - 196, 2002
12. Camargo-JR KR, Coeli CM. RecLink III. Guia do Usuário. Rio de Janeiro 2007
13. Castel AD, Befus M, Willis S, Griffin A, West T, Hader S, Greenberg AE. Use of the community viral load as a population-based biomarker of HIV burden. AIDS. 2012 Jan 28;26(3):345-53
14. Cohen MS, et al. Prevention of HIV-1 Infection with Early Antiretroviral Therapy. n engl j med 365;6 nejm.org august 11, 2011. 493-505
15. Das M, et al. Decreases in Community Viral Load Are Accompanied by Reductions in New HIV Infections in San Francisco. PloS ONE 5(6): e11068. Doi:10.1371/journal.pone.0011068 2010
16. Dieffenbach CW. Preventing HIV transmission through antiretroviral treatment-mediated virologic suppression: aspects of an emerging scientific agenda. Curr Opin HIV AIDS. 2012 Mar;7(2):106-10. 2012
17. Donnell D, et al. Heterosexual HIV-1 transmission after initiation of antiretroviral therapy: a prospective cohort analysis. The Lancet, Volume 375, Issue 9731, Pages 2092 - 2098, 12 June 2010
18. Gill MJ, Krentz HB. Epidemiologia desvalorizado: o efeito churn em um programa regional de cuidados do VIH. Int J DST AIDS. 2009 de agosto; 20 (8) :540-4. doi: 10.1258/ijsa.2008.008422.
19. Killian MS, Levy JA. HIV/AIDS: 30 Years of progress and future challenges. European Journal of Immunology. 2011. 41: 3401-3411

20. Krentz HB, Gill MJ. The effect of churn on "community viral load" in a well-defined regional population. *J Acquir Immune Defic Syndr*. 2013 Oct 1;64(2):190-6. doi: 10.1097/QAI.0b013e31829cef18
21. Laurent C, et al. Monitoring of HIV viral loads, CD4 cell counts, and clinical assessments versus clinical monitoring alone for antiretroviral therapy in rural district hospitals in Cameroon (Stratall ANRS 12110/ESTHER): a randomised non-inferiority trial. *Lancet Infect Dis*. 2011 Nov;11(11):825-33. Epub 2011 Aug 8
22. Lucena FFA; Fonseca MGP; SOUSA AIA; Coeli CM. O relacionamento de bancos de dados na implementação da vigilância da aids. *Relacionamento de dados e vigilância da aids. Cadernos Saúde Coletiva*, Rio de Janeiro, 14 (2): 305 - 312, 2006
23. Moupali D, et al. Decreases in Community Viral Load Are Accompanied by Reductions in New HIV Infections in San Francisco. *PLoS ONE* June 2010 | Volume 5 | Issue 6 | e11068
24. Quinn TC, et al. Viral Load and heterosexual transmission of human immunodeficiency virus type 1. *N Engl J Med* 2000; 342:921-929
25. Ripsa. REDE Interagencial de Informação para a Saúde Indicadores básicos para a saúde no Brasil: conceitos e aplicações/Rede Interagencial de Informação para a Saúde - Ripsa. - 2. ed. - Brasília: Organização Pan-Americana da Saúde, 2008. 349 p.: il. ISBN 978-85-87943-65-1
26. Santos EM, Oliveira EA, Cruz MM, Goncalves AL, Macedo AD, Cunha CLF. Institutionalization Of Monitoring As A Reflexive Managerial Practice. *The EES Newsletter Evaluation Connections*, v. 1, p. 20-24, 2013
27. Sepkowitz KA. Aids - The First 20 Years. *The New England Journal of Medicine*. Vol. 344, No. 23 June 7, p. 1764-1772, 2001

28. Socías ME, et al. Acute retroviral syndrome and high baseline viral load are predictors of rapid HIV progression among untreated Argentinean seroconverters. *J Int AIDS Soc.* 2011 Aug 10;14:40
29. Sugarman J. Bioethical challenges with HIV treatment as prevention. *Clinical Infectious Diseases.* 59 (suppl 1): S32-S34 2014
30. Szwarcwald CL, Souza-Jr PRB. P3. 202 Estimation of HIV Incidence in Brazil, 2004-2011. *Sexually Transmitted Infections (Print)*, v. 89, p. A211-A211, 2013

6. CONCLUSÕES

Houve declínio dos casos de aids no Brasil a partir do período de 1996-1999, seguindo por certa estabilidade a partir do ano 2000. A prevalência de casos de aids, casos incidentes descontado os óbitos, aumentou durante todos os períodos, aumento esse devido ao aumento do número de indivíduos em tratamento. Essa prevalência está distribuída em conglomerados no espaço, ou seja, concentrada em algumas regiões do Brasil. Os Estados do Rio de Janeiro e São Paulo, e no eixo Curitiba-Porto Alegre, foram as que apresentaram as mais altas concentrações. No período analisado, houve desenvolvimento de áreas, com densidade média, em todas as cidades da costa do Nordeste, especialmente na região de Recife.

O uso de indicadores que em sua composição consideram a CV, como a CVC média (CVC_M) e a populacional (CVC_P), se mostraram eficientes na identificação de áreas onde tem níveis elevados de vírus circulante. Como essa quantidade de vírus aponta risco acrescido na transmissão na população, esses indicadores podem apontar áreas com maior risco de transmissão do HIV. A CVC total apresentou redução progressiva no período de estudo. Observou-se que houve redução dessa CVC em todas as regiões do Brasil. No entanto, esse redução não foi uniforme, sendo que a Região Nordeste teve a menor redução (20,8%) e a Região Sudeste a maior (37,0%). O perfil de distribuição da densidade da CVC evidenciou mudanças na concentração da circulação do vírus no país no período analisado. Contudo, verifica-se persistência de alta concentração do vírus, como na Região Sudeste, especialmente São Paulo, e Sul do país.

Há alta persistente da CVC entre os indivíduos que não estão em tratamento. Mapeamento da CVC no país mostrou a existência de conglomerados no espaço, sendo observada alta concentração de vírus circulante em áreas da Região Nordeste, especialmente em São Luís, e no eixo João Pessoa-Recife. As Regiões Sudeste e Sul, que apresentam alta prevalência dos casos de aids, apresentam menor intensidade a CVC.

A taxa de incidência, tradicionalmente utilizada para identificar risco da população de contrair aids, não considera o estado clínico do indivíduo. Como este estado clínico tem uma relação direta com as novas infecções, principalmente no que diz respeito a viremia, a utilização de informações desse estado passa a ser estratégico na identificação de áreas/populações que estão mais expostas. O uso da carga viral se mostrou factível como estratégia combinada da vigilância, permitindo, com o direcionamento de ações, reduzir de forma acelerada as novas infecções.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Attia S, Egger M, Muller M; Zwahlen M, Low N. Sexual transmission of HIV according to viral load and antiretroviral therapy: systematic review and meta-analysis. SSN 0269-9370 Q 2009 Wolters Kluwer Health | Lippincott Williams & Wilkins. 2009
2. Bailey TC, Gatrell AC. 1995. Interactive Spatial Data Analysis. Essex: Longman
3. Barbosa-Júnior A, Pascom ARP, Szwarcwald CL, Dhalia CBC. Indicadores propostos pela UNGASS e o monitoramento da epidemia de AIDS no Brasil. Revista de Saúde Pública (USP. Impresso), Brasil, v. 40, n.Supp, p. 94-100, 2006
4. Barbosa-Júnior A, Szwarcwald CL, Pascom ARP, Souza-Júnior PRB. Tendências da epidemia de aids entre subgrupos sob maior risco no Brasil, 1980-2004. Cad Saúde Pública, abr 2009; 25(4):727-737
5. Barcellos C, Coutinho K, Pina MF, Magalhães MMAF, Paola JCMD, Santos SM. 1998. Inter-relacionamento de dados ambientais e de saúde: Análise de risco à saúde aplicada ao abastecimento de água no Rio de Janeiro utilizando Sistema de Informações Geográficas. Cadernos de Saúde Pública, 14: 594-605
6. Bonfim C, Medeiros Z. Epidemiologia E Geografia: Dos Primórdios Ao Geoprocessamento. Revista Espaço para a Saúde, Londrina, v. 10, n. 1, p. 53-62, dez. 2008
7. Brasil, Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Programa Nacional de DST e Aids. Critérios de definição de casos de aids em adultos e crianças, 2003

8. Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Programa Nacional de DST e Aids. Critérios de definição de casos de aids em adultos e crianças, 2004
9. Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Programa Nacional de DST e Aids. Recomendações para Terapia Anti-retroviral em Adultos Infectados pelo HIV, 2008
10. Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de DST, Aids e Hepatites Virais. Disponível em <http://www.aids.gov.br/pagina/acompanhamento-medico>. Acessado em 04/04/2012
11. Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de DST, Aids e Hepatites Virais. Disponível em <http://www.aids.gov.br/pcdt>. Acessado em 28/04/2013
12. Câmara G, Carvalho MS. Análise espacial de Eventos - Análise espacial de dados geográficos. Embrapa Cerrados. Planaltina, DF, 2004
13. Camargo-JR KR, Coeli CM. Avaliação de diferentes estratégias de blocagem no relacionamento probabilístico de registros. Revista Brasileira de Epidemiologia. v. 5, n. 2, p. 185 - 196, 2002
14. Camargo-JR KR, Coeli CM. RecLink III. Guia do Usuário. Rio de Janeiro 2007
15. Castel AD, Befus M, Willis S, Griffin A, West T, Hader S, Greenberg AE. Use of the community viral load as a population-based biomarker of HIV burden. AIDS. 2012 Jan 28;26(3):345-53
16. Coburn BJ, Okano JT, Blower S. Current drivers and geographic patterns of HIV in Lesotho: implications for treatment and prevention in Sub-Saharan Africa. BMC Medicine 2013, 11:224

17. Cohen MS, et al. Prevention of HIV-1 Infection with Early Antiretroviral Therapy. *n engl j med* 365;6 nejm.org august 11, 2011. 493-505
18. Costa MCN, Teixeira MGLC. A concepção de "espaço" na investigação epidemiológica. *Cad. Saúde Pública*, Rio de Janeiro, 15(2):271-279, abr-jun, 1999
19. Das M, et al. Decreases in Community Viral Load Are Accompanied by Reductions in New HIV Infections in San Francisco. *PloS ONE* 5(6): e11068. Doi:10.1371/journal.pone.0011068 2010
20. Dieffenbach CW. Preventing HIV transmission through antiretroviral treatment-mediated virologic suppression: aspects of an emerging scientific agenda. *Curr Opin HIV AIDS*. 2012 Mar;7(2):106-10. 2012
21. Donnell D, et al. Heterosexual HIV-1 transmission after initiation of antiretroviral therapy: a prospective cohort analysis. *The Lancet*, Volume 375, Issue 9731, Pages 2092 - 2098, 12 June 2010
22. Fleming PL, Wortley PM, Karon JM, et al. Tracking the HIV Epidemic: Current Issues, Future Challenges. *American Journal of Public Health*. July 2000, Vol. 90, No. 7, p. 1037-1041
23. Gill MJ, Krentz HB. Epidemiologia desvalorizado: o efeito churn em um programa regional de cuidados do VIH. *Int J DST AIDS*. 2009 de agosto; 20 (8) :540-4. doi: 10.1258/ijsa.2008.008422
24. Goswami ND, Hecker EJ, Vickery C, Ahearn MA, Cox GM, et al. (2012) Geographic Information System-based Screening for TB, HIV, and Syphilis (GISTHIS): A Cross-Sectional Study. *PLoS ONE* 7(10): e46029. doi:10.1371/journal.pone.0046029
25. Kandala N-B, Campbell EK, Rakgoasi SD, Madi-Segwagwe BC, Fako TT. The geography of HIV/AIDS prevalence rates in Botswana. *HIV/AIDS - Research and Palliative Care* 2012;4 95-102

26. Killian MS, Levy JA. HIV/AIDS: 30 Years of progress and future challenges. *European Journal of Immunology*. 2011. 41: 3401-3411
27. Krentz HB, Gill MJ. The effect of churn on "community viral load" in a well-defined regional population. *J Acquir Immune Defic Syndr*. 2013 Oct 1;64(2):190-6. doi: 10.1097/QAI.0b013e31829cef18
28. Laurent C, et al. Monitoring of HIV viral loads, CD4 cell counts, and clinical assessments versus clinical monitoring alone for antiretroviral therapy in rural district hospitals in Cameroon (Stratall ANRS 12110/ESTHER): a randomised non-inferiority trial. *Lancet Infect Dis*. 2011 Nov;11(11):825-33. Epub 2011 Aug 8
29. Lucena FFA; Fonseca MGP; SOUSA AIA; Coeli CM. O relacionamento de bancos de dados na implementação da vigilância da aids. *Relacionamento de dados e vigilância da aids. Cadernos Saúde Coletiva*, Rio de Janeiro, 14 (2): 305 - 312, 2006
30. Marshall BDL, Paczkowski MM, Seemann L, Tempalski B, Pouget ER, et al. (2012) A Complex Systems Approach to Evaluate HIV Prevention in Metropolitan Areas: Preliminary Implications for Combination Intervention Strategies. *PLoS ONE* 7(9): e44833. doi:10.1371/journal.pone.0044833
31. Medronho RA. *Geoprocessamento e Saúde: Uma nova abordagem do espaço no processo saúde doença*. Rio de Janeiro: Centro de Informação em Ciência e Tecnologia, Fundação Oswaldo Cruz. 1995
32. Moupali D, et al. Decreases in Community Viral Load Are Accompanied by Reductions in New HIV Infections in San Francisco. *PLoS ONE* June 2010 | Volume 5 | Issue 6 | e11068
33. Pascom ARP, Ferraz DAS, Arruda MR, Brito I. Conhecimento e práticas sexuais de risco associados ao HIV na população brasileira de 15 a 64 anos, 2008. *Tempus - Actas de Saúde Coletiva*, v. 2, p. 89-100, 2010

34. Quinn TC, et al. Viral Load and heterosexual transmission of human immunodeficiency virus type 1. *N Engl J Med* 2000; 342:921-929
35. Ripsa. REDE Interagencial de Informação para a Saúde Indicadores básicos para a saúde no Brasil: conceitos e aplicações/Rede Interagencial de Informação para a Saúde - Ripsa. - 2. ed. - Brasília: Organização Pan-Americana da Saúde, 2008. 349 p.: il. ISBN 978-85-87943-65-1
36. Santos EM, Oliveira EA, Cruz MM, Goncalves AL, Macedo AD, Cunha CLF. Institutionalization Of Monitoring As A Reflexive Managerial Practice. *The EES Newsletter Evaluation Connections*, v. 1, p. 20-24, 2013
37. Sepkowitz KA. Aids - The First 20 Years. *The New England Journal of Medicine*. Vol. 344, No. 23 June 7, p. 1764-1772, 2001
38. Socías ME, et al. Acute retroviral syndrome and high baseline viral load are predictors of rapid HIV progression among untreated Argentinean seroconverters. *J Int AIDS Soc*. 2011 Aug 10;14:40
39. Souza WV, Carvalho MS, Cruz OG, Ragoni V. Análise espacial de dados de áreas – Introdução à estatística espacial para a Saúde Pública. Série capacitação e atualização em geoprocessamento em saúde vol. 3. Ministério da Saúde, 2007
40. Souza-Santos R, Carvalho MS. Análise da distribuição espacial de larvas de *Aedes aegypti* na Ilha do Governador, Rio de Janeiro, Brasil. *Caderno de Saúde Pública*, Rio de Janeiro, 16(1):31-42, jan-mar, 2000
41. Sugarman J. Bioethical challenges with HIV treatment as prevention. *Clinical Infectious Diseases*. 59 (suppl 1): S32-S34 2014
42. Szwarcwald CL, Barbosa-Junior A, Pascom ARP, Souza-Junior PRB. Pesquisa de conhecimento, atitudes e práticas na população brasileira

de 15 a 54 anos, 2004. Boletim Epidemiológico AIDS, v. 1, p. 18-24, 2004

43. Szwarcwald CL, Souza-Júnior PRB. Estimativa da prevalência de HIV na população brasileira de 15 a 49 anos, 2004. Boletim Epidemiológico AIDS, v. III, p. 11-15, 2006
44. Szwarcwald CL, Souza-Jr PRB. P3. 202 Estimation of HIV Incidence in Brazil, 2004-2011. Sexually Transmitted Infections (Print), v. 89, p. A211-A211, 2013
45. World Health Organization and Joint United Nations Programme on HIV/AIDS (Unaid). Guidelines for Second Generation HIV Surveillance, 2000
46. Zulu LC, Kalipeni E, Johannes E. Analyzing spatial clustering and the spatiotemporal nature and trends of HIV/AIDS prevalence using GIS: the case of Malawi, 1994-2010 BMC Infectious Diseases 2014, 14:285

8. TABELAS

Tabela 1 – Casos e taxa de incidência (por 100 mil hab.) de aids por ano de diagnóstico. Brasil, 2000-2011

Ano de diagnóstico	Casos	População	Taxa
2000	29.233	169.799.170	17,2
2001	29.032	172.385.776	16,8
2002	35.935	174.632.932	20,6
2003	34.954	176.876.251	19,8
2004	34.479	179.108.134	19,3
2005	34.828	184.184.074	18,9
2006	34.444	186.770.613	18,4
2007	38.049	189.335.191	20,1
2008	39.893	189.612.814	21,0
2009	39.359	191.481.045	20,6
2010	38.736	190.755.799	20,3
2011	40.535	192.379.287	21,1

Fonte: MS/SVS/DDAHV.

Tabela 2 – Densidade populacional por km2. Brasil, capitais, 2011

Ordem	Capital	Densidade populacional por Km2
1	Fortaleza	7.908,89
2	São Paulo	7.430,22
3	Belo Horizonte	7.208,37
4	Recife	7.110,61
5	Rio de Janeiro	5.375,94
6	Natal	4.760,95
7	Curitiba	4.056,72
8	Salvador	3.810,99
9	Vitória	3.539,54
10	João Pessoa	3.482,08
11	Aracaju	3.329,81
12	Porto Alegre	2.844,24
13	Maceió	1.846,86
14	Goiânia	1.782,51
15	Belém	1.316,59
16	São Luís	1.242,15
17	Florianópolis	986,11

18	Teresina	468,40
19	Brasília	449,85
20	Manaus	160,72
21	Cuiabá	157,23
22	Palmas	106,05
23	Campo Grande	98,35
24	Macapá	63,53
25	Boa Vista	51,12
26	Rio Branco	37,12
27	Porto Velho	12,78

9. APÊNDICES

Apêndice 1 – Fichas

Ficha de notificação/investigação aids (pacientes com 13 anos ou mais)

República Federativa do Brasil
Ministério da Saúde

SINAN
SISTEMA DE INFORMAÇÃO DE AGRAVOS DE NOTIFICAÇÃO

FICHA DE NOTIFICAÇÃO/INVESTIGAÇÃO AIDS (Pacientes com 13 anos ou mais)

Nº

Definição de caso: Para fins de notificação entende-se por caso de aids o indivíduo que se enquadra nas definições adotadas pelo Ministério da Saúde. Os critérios para caracterização de casos de aids estão descritos em publicação específica do Ministério da Saúde (<http://www.aids.gov.br>).

Dados Gerais	1 Tipo de Notificação 2 - Individual	2 Agravadoença AIDS	Código (CID10) B 24	3 Data da Notificação
	4 UF	5 Município de Notificação	Código (IBGE)	
	6 Unidade de Saúde (ou outra fonte notificadora)	Código	7 Data do Diagnóstico	
	8 Nome do Paciente	8 Data de Nascimento		
Notificação individual	10 (ou) idade 1 - Hora 2 - Dia 3 - Mês 4 - Ano	11 Sexo M - Masculino F - Feminino 9 - Ignorado	12 Gestante 1 - 1º trimestre 2 - 2º trimestre 3 - 3º trimestre 4 - Idade gestacional/ignorado 5 - Não 6 - Não se aplica 8 - Ignorado	13 Raça/Cor 1 - Branco 2 - Preto 3 - Amarela 4 - Parda 5 - Indígena 9 - Ignorado
	14 Escolaridade 0 - Analfabeto 1 - 1ª a 4ª série incompleta do EF (artigo primário ou 1º grau) 2 - 4ª série completa do EF (artigo primário ou 1º grau) 3 - 5ª a 8ª série incompleta do EF (artigo ginásio ou 1º grau) 4 - Ensino fundamental completo (artigo ginásio ou 1º grau) 5 - Ensino médio incompleto (artigo colegial ou 2º grau) 6 - Ensino médio completo (artigo colegial ou 2º grau) 7 - Educação superior incompleta 8 - Educação superior completa 9 - Ignorado 10 - Não se aplica			
	15 Número do Cartão SUS	16 Nome da mãe		
	17 UF	18 Município de Residência	Código (IBGE)	19 Distrito
Dados de Residência	20 Bairro	21 Logradouro (rua, avenida...)		Código
	22 Número	23 Complemento (apto., casa, ...)		24 Geo campo 1
	25 Geo campo 2		26 Ponto de Referência	
	27 CEP		28 (DDD) Telefone	
	29 Zona 1 - Urbana 2 - Rural 3 - Periurbana 9 - Ignorado		30 País (se residente fora do Brasil)	
	31 Ocupação			
Aspectos Epidemiológicos	32 Provável modo de transmissão			
	33 Transmissão vertical 1 - Sim 2 - Não foi transmissão vertical 9 - Ignorado		34 Sexual 1 - Relações sexuais com homens 2 - Relações sexuais com mulheres 3 - Relações sexuais com homens e mulheres 4 - Não foi transmissão sexual 9 - Ignorado	
	35 Sanguínea 1 - Sim 2 - Não 9 - Ignorado		36 Uso de drogas injetáveis Tratamento/hemotransfusão para hemofilia	
	37 Transfusão sanguínea Acidente com material biológico com posterior soroconversão até 6 meses		38 Informações sobre transfusão/acidente	
	39 Data da transfusão/acidente	40 UF	41 Município onde ocorreu a transfusão/acidente	
42 Instituição onde ocorreu a transfusão/acidente		Código (IBGE)		
43 Após investigação realizada conforme algoritmo do PN DST/AIDS, a transfusão/acidente com material biológico foi considerada causa da infecção pelo HIV? 1 - Sim 2 - Não 3 - Não se aplica				
Dados do Laboratório	44 Evidência laboratorial de infecção pelo HIV 1 - Positivo/reagente 2 - Negativo/não reagente 3 - Inconclusivo 4 - Não realizado 5 - Indeterminado 9 - Ignorado			
	45 Teste de triagem Data da coleta		46 Teste confirmatório Data da coleta	
	47 Teste rápido 1 Data da coleta		48 Teste rápido 2 Data da coleta	

49 Teste rápido 3
Data da coleta

Aids em pacientes com 13 anos ou mais SINAN NET SVS 08/06/2006

Critérios de classificação de casos de aids	41 Critério Rio de Janeiro/Caracas 1 - Sim 2 - Não 9 - Ignorado					
	<input type="checkbox"/> Sarcoma de Kaposi (10)		<input type="checkbox"/> Caquexia ou perda de peso maior que 10% (2)*			
	<input type="checkbox"/> Tuberculose disseminada/extra-pulmonar/não cavitária (10)		<input type="checkbox"/> Astenia maior ou igual a 1 mês (2)*			
<input type="checkbox"/> Candidose oral ou leucoplasia pilosa (5)		<input type="checkbox"/> Dermatite persistente (2)				
<input type="checkbox"/> Tuberculose pulmonar cavitária ou não especificada (5)		<input type="checkbox"/> Anemia e/ou linfopenia e/ou trombocitopenia (2)				
<input type="checkbox"/> Herpes zoster em indivíduo menor ou igual a 60 anos (5)		<input type="checkbox"/> Tosse persistente ou qualquer pneumonia (2)*				
<input type="checkbox"/> Disfunção do sistema nervoso central (5)		<input type="checkbox"/> Linfadenopatia maior ou igual a 1cm, maior ou igual a 2 sítios extra-inguinais e por tempo maior ou igual a 1 mês (2)				
<input type="checkbox"/> Diarréia igual ou maior a 1 mês (2)		<input type="checkbox"/> Febre maior ou igual a 38°C por tempo maior ou igual a 1 mês (2)* *Excluída a tuberculose como causa				
42 Critério CDC adaptado 1 - Sim 2 - Não 9 - Ignorado						
<input type="checkbox"/> Câncer cervical invasivo		<input type="checkbox"/> Leucoencefalopatia multifocal progressiva				
<input type="checkbox"/> Candidose de esôfago		<input type="checkbox"/> Linfoma não Hodgkin e outros linfomas				
<input type="checkbox"/> Candidose de traquéia, brônquios ou pulmão		<input type="checkbox"/> Linfoma primário do cérebro				
<input type="checkbox"/> Citomegalovirose (exceto fígado, baço ou linfonodos)		<input type="checkbox"/> Micobacteriose disseminada exceto tuberculose e hanseníase				
<input type="checkbox"/> Criptococose extrapulmonar		<input type="checkbox"/> Pneumonia por <i>Pneumocystis carinii</i>				
<input type="checkbox"/> Criptosporidiose intestinal crônica > 1 mês		<input type="checkbox"/> Reativação de doença de Chagas (meningoencefalite e/ou miocardite)				
<input type="checkbox"/> Herpes simples mucocutâneo > 1 mês		<input type="checkbox"/> Salmonelose (sepse recorrente não-tifóide)				
<input type="checkbox"/> Histoplasmoze disseminada		<input type="checkbox"/> Toxoplasmose cerebral				
<input type="checkbox"/> Isosporidiose intestinal crônica > 1 mês		<input type="checkbox"/> Contagem de linfócitos T CD4+ menor que 350 cel/mm ³				
43 Critério óbito - Declaração de óbito com menção de aids, ou HIV e causa de morte associada à imunodeficiência, sem classificação por outro critério após investigação 1-Sim 2-Não 9-ignorado <input type="checkbox"/>						
Trat.	44 UF	45 Município onde se realiza o tratamento	Código (IBGE)	46 Unidade de saúde onde se realiza o tratamento	Código	
Evolução	47 Evolução do caso				48 Data do Óbito	
	1 - Vivo 2 - Óbito por Aids 3 - Óbito por outras causas 9 - Ignorado					
Assinatura	Nome			Função		
	Assinatura					

Aids em pacientes com 13 anos ou mais.

Sinan NET

SVS

08/06/2006

Ficha de notificação/investigação aids (pacientes menores que 13 anos)

República Federativa do Brasil
Ministério da Saúde

SINAN
SISTEMA DE INFORMAÇÃO DE AGRAVOS DE NOTIFICAÇÃO

N°

FICHA DE NOTIFICAÇÃO/INVESTIGAÇÃO AIDS (pacientes menores que 13 anos)

Definição de caso: Para fins de notificação entende-se por caso de aids o indivíduo que se enquadra nas definições adotadas pelo Ministério da Saúde. Os critérios para caracterização de casos de aids estão descritos em publicação específica do Ministério da Saúde (www.aids.gov.br).

Dados Gerais	1 Tipo de Notificação 2 - Individual		3 Data da Notificação			
	2 Agravo/doença AIDS (pacientes menores que 13 anos)		Código (CID10) B 24	3 Data da Notificação		
	4 UF	5 Município de Notificação		Código (IBGE)		
	8 Unidade de Saúde (ou outra fonte notificadora)		Código	7 Data do Diagnóstico		
Notificação Individual	8 Nome do Paciente		9 Data de Nascimento			
	10 (ou) Idade 1 - Hora 2 - Dia 3 - Mês 4 - Ano	11 Sexo M - Masculino F - Feminino I - Ignorado	12 Gestante 1-1º Trimestre 2-2º Trimestre 3-3º Trimestre 4 - Idade gestacional Ignorada 5-Não 6- Não se aplica 9- Ignorado	13 Raça/Cor 1-Branca 2-Preta 3-Amarela 4-Parda 5-Indígena 9- Ignorado		
	14 Escolaridade 0-Analfabeto 1-1ª a 4ª série incompleta do EF (antigo primário ou 1º grau) 2-4ª série completa do EF (antigo primário ou 1º grau) 3-5ª a 8ª série incompleta do EF (antigo ginásio ou 1º grau) 4-Ensino fundamental completo (antigo ginásio ou 1º grau) 5-Ensino médio incompleto (antigo colégio ou 2º grau) 6-Ensino médio completo (antigo colégio ou 2º grau) 7-Educação superior incompleta 8-Educação superior completa 9-Ignorado 10- Não se aplica					
	15 Número do Cartão SUS		18 Nome da mãe			
Dados de Residência	17 UF	18 Município de Residência		Código (IBGE)	19 Distrito	
	20 Bairro		21 Logradouro (rua, avenida,...)		Código	
	22 Número		23 Complemento (apto., casa, ...)		24 Geo campo 1	
	26 Geo campo 2		28 Ponto de Referência		27 CEP	
	28 (DDD) Telefone		29 Zona 1 - Urbana 2 - Rural 3 - Periurbana 9 - Ignorado		30 País (se residente fora do Brasil)	
	Dados Complementares do Caso					
Ausc. Epidemiol. da Mãe	31 Idade da mãe		32 Escolaridade da mãe 0-Analfabeto 1-1ª a 4ª série incompleta do EF 2-4ª série completa do EF 3-5ª a 8ª série incompleta do EF 4- Ensino fundamental completo 5- Ensino médio incompleto 6- Ensino médio completo 7- Educação superior incompleta 8- Educação superior completa 9- Ignorado		33 Raça/Cor da mãe 1-Branca 2-Preta 3-Amarela 4-Parda 5-Indígena 9- Ignorado	
	34 Ocupação da mãe		36 Tipo de Investigação 2 - Aids em menores de 13 anos		2	
INVESTIGAÇÃO DE AIDS EM MENORES DE 13 ANOS						
Ausc. epidemiol. de casos de aids em menores de 13 anos	35 Provável modo de transmissão			38 Transmissão sanguínea 1 - Sim 2 - Não 9 - Ignorado		
	36 Transmissão vertical 1 - Sim 2 - Não foi transmissão vertical 9 - Ignorado		37 Transmissão sexual 1 - Relações sexuais com homens 2 - Relações sexuais com mulheres 3 - Relações sexuais com homens e mulheres 4 - Não foi transmissão sexual 9 - Ignorado		38 Transmissão sanguínea Uso de drogas injetáveis Tratamento / hemotransfusão para hemofilia Transfusão sanguínea Acidente com material biológico com posterior soroc conversão até 6 meses	
	39 Informações sobre transfusão/acidente					
Ausc. epidemiol. (cont.)	39 Data da transfusão/acidente		40 UF	41 Município onde ocorreu a transfusão/acidente		
	42 Instituição onde ocorreu a transfusão/acidente		Código	43 Após investigação realizada conforme algoritmo do PN DST/AIDS, a transfusão/acidente com material biológico foi considerada causa da infecção pelo HIV? 1 - Sim 2 - Não 3 - Não se aplica		

Aids em menores que 13 anos SINAN NET SVS 14/05/2006

Dados do Laboratório	44 Evidência laboratorial de infecção pelo HIV 1 - Positivo/reagente 2 - Negativo/não reagente 3 - Inconclusivo 4 - Não realizado 5 - Indeterminado 6 - Detectável 7 - Indetectável 9 - Ignorado
	<p>Antes dos 18 meses de vida:</p> <p><input type="checkbox"/> 1º teste de detecção de ácido nucléico <input type="checkbox"/> Data da coleta _____</p> <p><input type="checkbox"/> 2º teste de detecção de ácido nucléico <input type="checkbox"/> Data da coleta _____</p> <p><input type="checkbox"/> 3º teste de detecção de ácido nucléico <input type="checkbox"/> Data da coleta _____</p> <p>Após os 18 meses de vida:</p> <p><input type="checkbox"/> Teste de triagem anti-HIV <input type="checkbox"/> Data da coleta _____</p> <p><input type="checkbox"/> Teste confirmatório anti-HIV <input type="checkbox"/> Data da coleta _____</p> <p><input type="checkbox"/> Teste rápido 1 <input type="checkbox"/> Teste rápido 2</p> <p><input type="checkbox"/> Teste rápido 3 <input type="checkbox"/> _____</p>
Critérios de definição de caso	45 Critério CDC adaptado 1 - Sim 2 - Não 9 - Ignorado
	<p>Doenças, sinais ou sintomas de caráter leve</p> <p><input type="checkbox"/> Aumento crônico de parótida <input type="checkbox"/> Hepatomegalia</p> <p><input type="checkbox"/> Dermite persistente <input type="checkbox"/> Infecções persistentes ou recorrentes de VAB (Otitis ou Sinusite)</p> <p><input type="checkbox"/> Esplenomegalia <input type="checkbox"/> Linfadenopatia >= 0.5 cm em mais de 2 sítios</p> <p>Doenças, sinais ou sintomas de caráter moderado/grave</p> <p><input type="checkbox"/> Anemia por mais de 30 dias <input type="checkbox"/> Linfopenia por mais de 30 dias</p> <p><input type="checkbox"/> Candidose de esôfago <input type="checkbox"/> Linfoma não Hodgkin e outros linfomas</p> <p><input type="checkbox"/> Candidose de traquéia, brônquios ou pulmões <input type="checkbox"/> Linfoma primário de cérebro</p> <p><input type="checkbox"/> Candidose oral resistente ao tratamento <input type="checkbox"/> Miocardiopatia</p> <p><input type="checkbox"/> Citomegalovirose (qualquer outro local que não fígado, baço ou linfonodo > 1 mês de idade) <input type="checkbox"/> Micobacteriose disseminada (exceto tuberculose e hanseníase)</p> <p><input type="checkbox"/> Criptococose extrapulmonar <input type="checkbox"/> Meningite bacteriana, pneumonia ou sepse (único episódio)</p> <p><input type="checkbox"/> Criptosporidiose com diarreia > 1 mês <input type="checkbox"/> Nefropatia</p> <p><input type="checkbox"/> Diarreia recorrente ou crônica <input type="checkbox"/> Nocardiose</p> <p><input type="checkbox"/> Encefalopatia pelo HIV <input type="checkbox"/> Pneumonia linfóide intersticial</p> <p><input type="checkbox"/> Febre persistente > 1 mês <input type="checkbox"/> Pneumonia por <i>Pneumocystis carinii</i></p> <p><input type="checkbox"/> Gengivo-estomatite herpética recorrente (mais de 2 episódios em 1 ano) <input type="checkbox"/> Salmonelose (sepse recorrente não-tifóide)</p> <p><input type="checkbox"/> Hepatite por HIV <input type="checkbox"/> Sarcoma de Kaposi</p> <p><input type="checkbox"/> Herpes simples em brônquios, pulmões ou trato gastrointestinal <input type="checkbox"/> Síndrome da emaciação (Aids Wasting Syndrome)</p> <p><input type="checkbox"/> Herpes simples mucocutâneo > 1 mês em crianças > 1 mês idade <input type="checkbox"/> Toxoplasmose cerebral em crianças com mais de 1 mês de idade</p> <p><input type="checkbox"/> Herpes zoster (ao menos 2 episódios distintos ou em mais de um dermatômo) <input type="checkbox"/> Toxoplasmose iniciada antes de 1 mês de idade</p> <p><input type="checkbox"/> Histoplasmosse disseminada <input type="checkbox"/> Trombocitopenia por mais de 30 dias</p> <p><input type="checkbox"/> Infecções bacterianas de repetição/múltiplas (sepse, pneumonia, meningite, osteoartrites, abscessos em órgãos internos) <input type="checkbox"/> Tuberculose pulmonar</p> <p><input type="checkbox"/> Infecção por citomegalovírus < 1 mês de idade <input type="checkbox"/> Tuberculose disseminada ou extrapulmonar</p> <p><input type="checkbox"/> Isosporidiose intestinal crônica, por um período superior a 1 mês <input type="checkbox"/> Varicela disseminada</p> <p><input type="checkbox"/> Leiomiossarcoma</p> <p><input type="checkbox"/> Leucoencefalopatia multifocal progressiva</p> <p>Achados laboratoriais (contagem de linfócitos T CD4+ definidora de imunodeficiência de acordo com a idade)</p> <p><input type="checkbox"/> < 1.500 células por mm³ (<25%) <input type="checkbox"/> < 500 células por mm³ (<25%)</p> <p><input type="checkbox"/> < 1.000 células por mm³ (<25%)</p>
	46 Critério óbito
	Declaração de óbito com menção de aids, ou HIV e causa de morte associada a imunodeficiência, sem classificação por outro critério após investigação 1-Sim 2-Não 9-Ignorado <input type="checkbox"/>
Trat.	47 UF 48 Município onde se realiza o tratamento <input type="text"/> Código (IBGE) <input type="text"/> 49 Unidade de saúde onde se realiza o tratamento <input type="text"/> Código <input type="text"/>
Evolução	60 Evolução do caso 1 - Vivo 2 - Óbito por Aids 3 - Óbito por outras causas 4 - Transferência para outro município 9 - Ignorado <input type="checkbox"/> 61 Data do óbito <input type="text"/>
Investigador	Nome <input type="text"/> Função <input type="text"/> Assinatura <input type="text"/>

Quantificação de Ácido Nucléico – Carga viral do HIV

		Sistema Único de Saúde	Ministério da Saúde	Laudo Médico para Emissão de BPA-I Quantificação de Ácido Nucléico – Carga viral do HIV		Departamento de DST, Aids e Hepatites Virais Sistema de Controle de Exames Laboratoriais - SISCEL	
DADOS DA SOLICITAÇÃO							
Primeira Carga Viral? Sim <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/>		1. Instituição solicitante (carimbo padrão)			2. CNPJ		
INFORMAÇÕES BÁSICAS							
Nome completo do usuário					5. Identificação do usuário nos relatórios		
3. Oficial:		<input type="checkbox"/> 1-Oficial 2-Social					
4. Social:							
6. Data de Nascimento		7. Sexo		8. País			
/ /		<input type="checkbox"/> 1-Masculino <input type="checkbox"/> 2-Feminino					
9. Cidade de nascimento			10. UF		11. Raça/Cor		
					<input type="checkbox"/> 1-branca 2-preta 3-amarela 4-parda 5-indígena - Etnia: 6-não informado 7-ignorada		
12. Número de Identidade			13. CPF		14. Escolaridade		
					<input type="checkbox"/> 1. nenhuma / 2. De 1 a 3 / 3. De 4 a 7 / 4. De 8 a 11 5. - De 12 e mais / 6. não informado / 9. ignorado		
15. Número SISCEL		16. Cartão Nacional de Saúde - CNS		17. Gestante		18. Telefone do Paciente	19. Prontuário
-				<input type="checkbox"/> S-Sim - N-Não		() -	-
20. Nome do Responsável (se o paciente for menor de idade)				21. CPF do Responsável (se o paciente for menor de idade)			
22. Nome da mãe				23. Endereço do paciente			
24. Bairro		25. CEP		26. Cidade de residência do paciente		27. UF	28. Cód. IBGE Município
		-					
29. Código do Procedimento		30. Nome do Procedimento					
02.02.03.107-1		Quantificação do RNA HIV-1					
31. Motivo pelo qual o exame está sendo solicitado							
Avaliar indicação do tratamento <input type="checkbox"/>		Falha ou troca terapêutica <input type="checkbox"/>		Auxiliar no diagnóstico de criança exposta <input type="checkbox"/>			
Monitorar o tratamento <input type="checkbox"/>		Indicação para Genotipagem <input type="checkbox"/>		Rastreamento do HIV <input type="checkbox"/>			
32. Caso Aids?		33. No momento apresenta sintomas?		34. Uso regular de antirretroviral?		35. Data início 1º antirretroviral	36. Diagnóstico sorológico da infecção pelo HIV (mês/ano)
Sim <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/>		Sim <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/>		Sim <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/>		/ /	/ / IGN <input type="checkbox"/>

JUSTIFICATIVA DO PROCEDIMENTO / SOLICITAÇÃO								
37. Diagnóstico				38. CID 10		43. CRM (Nº Registro do Conselho)		
						UF/CRM: /		
39. Nome do Profissional Solicitante				40. Data da Solicitação		Assinatura e Carimbo		
				/ /				
41. Documento		42. Documento (CNS/CPF) do Profissional Solicitante						
CNS <input type="checkbox"/> CPF <input type="checkbox"/>								
LOCAL DE COLETA DA AMOSTRA								
44. Nome de instituição (Carimbo Padrão)				45. Data da coleta		46. Hora da Coleta		
				/ /				
LABORATÓRIO EXECUTOR DO TESTE								
47. Nome de instituição (Carimbo Padrão)				48. CNES		49. Data do recebimento	50. Hora	
						/ /		
Carga Viral	51. Nº Solicitação exame		52. Identificador da amostra		53. Responsável		54. Data do resultado	
							/ /	
	55. Condições de chegada da amostra							56. Material Biológico
	<input type="checkbox"/> 1-Amostra adequada / 2 - Amostra hemolisada / 3-Amostra em frasco inadequado / 4-Amostra mal identificada 5-Amostra mal acondicionada / 6-Amostra lipêmica / 7-Outros							
57. Quantidade de cópias			58. Log		59. Volume da Amostra	60. Técnica utilizada		

www.aids.gov.br/siscel

Contagem de Linfócitos T CD4+ /CD8+

 Sistema Único de Saúde		Ministério da Saúde		Laudo Médico para Emissão de BPA-I Contagem de Linfócitos T CD4+ / CD8+		Departamento de DST, Aids e Hepatites Virais Sistema de Controle de Exames Laboratoriais - SISCEL	
1. Instituição solicitante (carimbo padrão)				2. CNPJ			
INFORMAÇÕES BÁSICAS							
3. Oficial:				5. Identificação do usuário nos relatórios			
4. Social:				<input type="checkbox"/> 1-Oficial 2-Social			
6. Data de Nascimento		7. Sexo		8. País			
/ /		<input type="checkbox"/> 1-Masculino <input type="checkbox"/> 2-Feminino					
9. Cidade de nascimento				10. UF		11. Raça/Cor	
						<input type="checkbox"/> 1-branca 2-preta 3-amarela 4-parda <input type="checkbox"/> 5-indígena - Etnia: _____ <input type="checkbox"/> 6-não informado 7-ignorada	
12. Número de Identidade			13. CPF			14. Escolaridade	
						<input type="checkbox"/> 1. nenhuma / 2. De 1 a 3 / 3. De 4 a 7 / 4. De 8 a 11 <input type="checkbox"/> 5. - De 12 e mais / 6. não informado / 9. ignorado	
15. Número SISCEL		16. Cartão Nacional de Saúde - CNS		17. Gestante		18. Telefone do Paciente	19. Prontuário
				<input type="checkbox"/> S-Sim - N-Não		() -	
20. Nome do Responsável (se o paciente for menor de idade)				21. CPF do Responsável (se o paciente for menor de idade)			
22. Nome da mãe				23. Endereço do paciente			
24. Bairro		25. CEP		26. Cidade de residência do paciente		27. UF	28. Cód. IBGE Município

DADOS DA SOLICITAÇÃO								
29. Código do Procedimento				30. Nome do Procedimento				
02.02.03.002-4				Contagem de Linfócitos T CD4+ / CD8+				
31. Motivo pelo qual o exame está sendo solicitado								
Avaliar indicação do tratamento		Monitorar o tratamento		Falha ou troca terapêutica		Rastreamento do HIV		
<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		
32. Caso Aids?		33. No momento apresenta sintomas?		34. Uso regular de antirretroviral?		35. Data início 1º antirretroviral	36. Diagnóstico sorológico da infecção pelo HIV (mês/ano)	
Sim <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/>		Sim <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/>		Sim <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/>		/ /	/ / IGN <input type="checkbox"/>	
JUSTIFICATIVA DO PROCEDIMENTO / SOLICITAÇÃO								
37. Diagnóstico				38. CID 10		43. CRM (Nº Registro do Conselho)		
						UF/CRM: /		
39. Nome do Profissional Solicitante				40. Data da Solicitação		Assinatura e Carimbo		
				/ /				
41. Documento		42. Documento (CNS/CPF) do Profissional Solicitante						
CNS <input type="checkbox"/> CPF <input type="checkbox"/>								
LOCAL DE COLETA DA AMOSTRA								
44. Nome de instituição (Carimbo Padrão)				45. Data da coleta		46. Hora da Coleta		
				/ /				
LABORATÓRIO EXECUTOR DO TESTE								
47. Nome de instituição (Carimbo Padrão)				48. CNES		49. Data do recebimento	50. Hora	
						/ /		
CD4+ / CD8+	51. Nº Solicitação exame		52. Identificador da amostra		53. Responsável		54. Data do resultado	
							/ /	
	55. Condições de chegada da amostra						56. Material Biológico	
	<input type="checkbox"/> 1-Amostra adequada / 2-Amostra hemolisada / 3-Amostra em frasco inadequado / 4-Amostra mal identificada <input type="checkbox"/> 5-Amostra mal acondicionada / 6-Amostra lipêmica / 7-Outros						<input type="checkbox"/> Sangue <input type="checkbox"/> Plasma	
57. CD4 (valor absoluto)		58. CD8 (valor absoluto)		59. Média CD3 (valor absoluto)		60. Técnica utilizada		

www.aids.gov.br/siscel

Formulário de cadastramento de usuário SUS – medicamento

FORMULÁRIO DE CADASTRAMENTO DE USUÁRIO SUS

1 Número de Prontuário		2 CNS – Cartão Nacional de Saúde	
3 Nome Completo do Usuário			
4 Nome Completo da Mãe (Na ausência da mãe, colocar o nome do pai ou responsável)			
5 Cidade de Nascimento (Cidade / UF)		6 Data de Nascimento	7 Sexo <input type="checkbox"/> Feminino <input type="checkbox"/> Masculino
8 Raça/Cor <input type="checkbox"/> Branca <input type="checkbox"/> Preta <input type="checkbox"/> Amarela <input type="checkbox"/> Parda <input type="checkbox"/> Indígena <input type="checkbox"/> Ignorada		9 CPF	
10 Estado Civil <input type="checkbox"/> Solteiro(a) <input type="checkbox"/> Casado(a) <input type="checkbox"/> Viúvo(a) <input type="checkbox"/> Desquitado(a) <input type="checkbox"/> Divorciado(a) <input type="checkbox"/> Separado(a) Judicialmente <input type="checkbox"/> União Estável			
11 Permite contato* [1] sim [2] não	12 Tipo de contato [1] Telefone [3] e-mail [5] Contato com terceiros [2] Correio [4] Visita Domiciliar [3] outros	_____ (assinatura)	
* Caso não compareça ao tratamento nas datas agendadas, autorizo este serviço de saúde a entrar em contato comigo, respeitando o meu direito a privacidade e sigilo das informações. Somente preencher os dados de endereço se o usuário autorizar o contato. Esclarecer ao usuário o que é Instrução Normativa No 1.626, DE 10 DE JULHO DE 2007			
13 Endereço			
14 Bairro		15 CEP	
16 Cidade de Residência (Cidade / UF)		17 E-mail para contato	
18 Tipo do telefone: <input type="checkbox"/> Residencial <input type="checkbox"/> Comercial <input type="checkbox"/> Celular	19 Telefone para Contato (DDD + Número)		
20 Observação			
21 Tipo do telefone: <input type="checkbox"/> Residencial <input type="checkbox"/> Comercial <input type="checkbox"/> Celular	22 Telefone para Contato (DDD + Número)		
23 Observação			
24 Escolaridade <input type="checkbox"/> De 1 a 3 anos <input type="checkbox"/> De 12 e mais anos <input type="checkbox"/> Não informada <input type="checkbox"/> De 4 a 7 anos <input type="checkbox"/> Ignorado <input type="checkbox"/> Nenhuma <input type="checkbox"/> De 8 a 11 anos	Exames que motivaram o início da TARV 25 1º CD4 26 1º Carga Viral		
27 Ação Cautelar? <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não	28 Acompanhamento médico <input type="checkbox"/> Público <input type="checkbox"/> Privado	29 Ano de início do Tratamento	
Pessoas Autorizadas a retirar o medicamento			
Nome Completo da pessoa autorizada 1			
Nome Completo da pessoa autorizada 2			
Nome Completo da pessoa autorizada 3			
Responsável pelo Preenchimento		Usuário SUS	
Data: ____/____/____		Data: ____/____/____	
_____ (carimbo e assinatura)		_____ (assinatura)	

ORIENTAÇÕES GERAIS

1. Preencher o formulário a caneta azul e em letra de forma legível, dentro do espaço das lacunas. Os campos sombreados(hachurados) são de preenchimento obrigatório.
2. O local de cadastramento determina o local de retirada dos medicamentos pelo Usuário SUS. O Usuário não poderá, portanto, retirar medicamentos em outras unidades dispensadoras.
3. **ATENÇÃO: Cada usuário pode cadastrar-se em apenas uma unidade de saúde. Escolha a que for mais conveniente para você. "O CADASTRAMENTO EM MAIS DE UMA UNIDADE SERÁ DETECTADO PELO SISTEMA E PODERÁ RESULTAR NA INTERRUPÇÃO DO FORNECIMENTO DE MEDICAMENTOS".**

Maio-2010

DETALHAMENTO DOS CAMPOS

- 01 - Número de Prontuário:** Número do Prontuário do Usuário SUS.
- 02 - CNS – Cartão Nacional de Saúde:** Caso o usuário SUS seja cadastrado no SISCEL – Sistema de Controle de Exames Laboratoriais, o número do cartão do SUS virá preenchido automaticamente.
- 03 - Nome Completo do Usuário:** Nome completo do usuário SUS, sem qualquer abreviação.
- 04 - Nome Completo da Mãe (Na ausência da mãe, colocar o nome do pai ou responsável):** Nome Completo da Mãe sem qualquer abreviação. Na ausência da mãe, colocar o nome do pai ou responsável legal.
- 05 - Cidade de Nascimento (cidade/UF):** Nome da cidade de nascimento e Unidade da Federação. Para os estrangeiros, informar neste campo o país de nascimento.
- 06 - Data de Nascimento:** Informar a data de nascimento do Usuário SUS.
- 07 - Sexo:** Marque com "X" sobre o sexo do Usuário SUS.
- 08 - Raça / Cor:** Pedir ao usuário que refira, dentre as opções disponíveis, sua raça/cor. É importante observar que esta classificação deverá ser auto-referida, isto é, o profissional deverá pedir ao usuário que ele relate sua própria cor dentre as categorias oferecidas.
- 09 - CPF:** Informar o número do CPF corretamente.
- 10 - Estado Civil:** Registrar a situação conjugal atual do usuário. A categoria casado é definida pelo registro civil. União estável é definida pelo fato de morar com o(a) parceiro(a). Por exemplo, se uma mulher é viúva e atualmente está em uma união estável com alguém, prevalece a situação atual – união estável.
- 11 - Permite contato:** O preenchimento deste campo é obrigatório e requer atenção especial dos profissionais. O profissional deverá perguntar ao usuário se ele permite que o serviço entre em contato com ele em caso de necessidade; por exemplo, se ele não vier para buscar os medicamentos em determinado mês, ou se o serviço necessitar mudar data de agendamento. Além de uma autorização de contato, implica também na assunção de compromisso ético dos profissionais. Através desta permissão, os profissionais da farmácia comprometem-se a fazer uso cauteloso das informações prestadas, sempre visando resguardar ao máximo o sigilo e confidencialidade das informações. Na prática isto significa, por exemplo, não identificar o remetente (no caso, a farmácia) nas correspondências enviadas e respeitar estritamente a forma de contato que o usuário autorizou. Com isso, o que se busca é evitar qualquer impacto social negativo que possa advir da realização deste procedimento. Para melhor esclarecimento consultar a INSTRUÇÃO NORMATIVA No 1.626, DE 10 DE JULHO DE 2007
- 12 - Tipo de contato:** Caso o usuário autorize o contato do serviço, deverão ser registradas as formas de contato por ele autorizadas.
- Campo Assinatura:** A assinatura é obrigatória permitindo o contato ou não com o usuário.
- 13 - Endereço:** Refere-se ao endereço de residência do usuário - nome da rua, avenida, entre outros. Observar que as informações de endereços (exceto município) só deverão ser preenchidas caso o usuário autorize contato.
- 14 - Bairro:** Refere-se ao bairro de residência do usuário.
- 15 - CEP:** Introduzir o Código de Endereço Postal correspondente ao endereço de residência do usuário.
- 16 - Cidade de Residência:** Refere-se ao município, cidade de residência do usuário.
- 17 - E-mail:** E-mail de contato do usuário.
- 18 e 19 - Tipo do telefone:** Informar se o telefone é residencial, comercial ou celular.
- 19 e 22 - Telefone para contato (DDD + número):** Nº do telefone precedido sempre pelo nº do DDD.
- 20 e 23 Observação:** Observações referentes ao telefone informado que facilitem o contato, tais como nome do contato, horário para contato, nº do BIP etc.
- 24 – Escolaridade:** Registrar o número de anos de estudo concluídos pelo usuário, dentro das faixas disponíveis. Lembretes: até 3ª série do ensino fundamental marcar "1 a 3 anos de estudo concluídos"; 4ª a 7ª série do ensino fundamental marcar "4 a 7 anos de estudo concluídos"; ensino fundamental completo ou ensino médio marcar "8 a 11 anos de estudo concluídos"; ensino superior completo ou incompleto marcar "de 12 a mais anos de estudo concluídos".
- 25 - 1º CD4:** Valor do CD4 em células/mm3, conforme cópia do exame que motivou o início da TARV.
- 26 – 1ª Carga Viral:** Valor da carga viral em cópias/ml, conforme cópia do exame que motivou o início da TARV.
- 27 – Ação Cautelar:** A ação cautelar é uma decisão emanada do Poder Judiciário determinando o fornecimento obrigatório dos medicamentos nela discriminados ao usuário que a moveu. As dispensas dos usuários com ação cautelar não gerará o impedimento de consenso.
- 27 – Acompanhamento Médico:** Para os Usuário SUSs atendidos na rede pública, marque um "X" em pública, para aqueles Usuário SUSs atendidos por médicos particulares, indique privada.
- 28 – Ano de início de Terapia:** Marcar em qual ano o usuário SUS começou a terapia com ARV.
- Pessoas autorizadas a Retirar o Medicamento:** O Usuário SUS, no ato do seu cadastramento, poderá indicar pessoas autorizadas a retirar medicamentos em seu nome, quando for necessário (no máximo 3 nomes).

ORIENTAÇÕES GERAIS

1. Preencher o formulário a caneta azul e em letra de forma legível, dentro do espaço das lacunas. Formulário de preenchimento obrigatório conforme Art. 54 da Port. 344, de 12 de maio de 1998, ANVISA / MS, publicada no D.O.U de 19 de maio de 1998.
2. A prescrição de medicamentos a base de substâncias anti-retrovirais (lista "C4"), só poderá ser feita por médico e será aviada ou dispensada nas farmácias do Sistema Único de Saúde, em formulário próprio estabelecido pelo Departamento de DST/AIDS, onde a receita ficará retida. Ao paciente, deverá ser entregue um receituário médico com informações sobre seu tratamento.

ATENÇÃO: Cada usuário pode cadastrar-se em apenas uma unidade de saúde. Escolha a que for mais conveniente para você, "O CADASTRAMENTO EM MAIS DE UMA UNIDADE SERÁ DETECTADO PELO SISTEMA E PODERÁ RESULTAR NA INTERRUPÇÃO DO FORNECIMENTO DE MEDICAMENTOS".

Versão março-2011

DETALHAMENTO DOS CAMPOS

- 01 - **Nome Completo do Usuário:** Nome completo do usuário SUS, sem qualquer abreviação.
- 02 - **Número de Prontuário:** Número do Prontuário do Usuário SUS.
- 03 - **Peso:** Peso do usuário SUS.
- 04 - **Número de dias para dispensa de exposição:** Para todas as exposições é obrigatório o preenchimento da quantidade de dias de tratamento.
- 05 - **Este formulário vale:** Para 1 dispensa ou para 2 dispensas. O formulário poderá valer para duas dispensas em meses subsequentes.
- 06 - **Categoria de Dispensa:** GESTANTE HIV+; RN DE MÃE HIV+; PARTURIENTE; AÍDS ADULTO E CRIANÇA; EXPOSIÇÃO(Ocupacional, Violência Sexual, Casais Sorodiscordantes, Compartilhamento de Seringa, Exposição Sexual Eventual, Fins Reprodutivos e Outros).
- 07 - **Motivo para mudança no tratamento anti-retroviral:** Toda mudança de tratamento deverá possuir uma justificativa. Poderá ser: Falha terapêutica clínica, Falha terapêutica Laboratorial, Gestação, Co-infecção com tuberculose, Reações adversas e Outros.
- 08 - **Semanas de Gestação:** Registrar o tempo de gestação (em semanas) referido pela mulher.
- 09 - **Genotipagem:** Se o esquema do usuário SUS for orientado por genotipagem deverá ser marcado para liberar as críticas do consenso.
- 10 - **Início de terapia?** Corresponde ao Usuário SUS Adulto com Aids/criança e Gestantes HIV+ que iniciaram tratamento ARV no referido mês. Neste caso não considerar parturientes e exposições como início de tratamento, visto não terem sua soropositividade confirmada e não serem considerados usuários cadastrados no sistema.
- 11 - **Justificativa para dispensação de quantitativo para mais de 1 mês:** Informar se a dispensa será para 30, 60 ou 90 dias., deverá ter uma justificativa. As opções são: Férias, Ausentar-se a trabalho e Outra. Poderá ser dispensada ou não conforme disponibilidade de estoque da farmácia.
- 12 - **Data de Nascimento:** Informar a data de nascimento da parturiente não cadastrada, da mãe do RN e do exposto(todos os tipos de exposição deverá ser informada a data de nascimento).
- 13 - **Data da exposição:** Para todos tipos de exposição deverá ser informada a data da ocorrência
- 14 - **Realizou PPD:**
- 15 - **Foi indicada QP:**
- 16 - **Caso indicado QP com PPD < 5 mm:**
- 17 - **Retirou o medicamento:** O responsável pela dispensação deverá informar se o Usuário SUS retirou o medicamento. O preenchimento desse campo é importante para a construção do Mapa mensal e o do Boletim Mensal para Avaliação do uso do medicamento.
- 18 - **Medicamentos:** Lista dos medicamentos oferecida pelo SUS para a dispensação de ARV. O Médico deverá informa a quantidade prescrita por dia ao usuário.
- 19 - **Médico:** Assinatura e carimbo do médico responsável pela prescrição.
- 20 - **Farmacêutico responsável:** Assinatura do farmacêutico responsável pela dispensa. No caso do formulário ser válido para duas dispensas o farmacêutico responsável pela dispensa deverá assinar em cada dispensa.
- 21 - **Dispensa:** Assinatura do usuário acusando o recebimento do medicamento naquela dispensa. No caso do formulário ser válido para duas dispensas, o usuário deverá assinar duas vezes o formulário, sendo uma em cada dispensa.

Apêndice 2 - Comprovação da submissão do artigo 1

De: SUBMISSÃO - REV. EPIDEM. E SERV. DE SAÚDE <submissao.ress@saude.gov.br>
Data: 25 de agosto de 2014 17:49
Assunto: Agradecemos a submissão
Para: Artur de Sousa <aia.desousa@gmail.com>

Prezado(a) autor(a),

Acusamos o recebimento de seu manuscrito e agradecemos seu interesse e consideração pela Revista Epidemiologia e Serviços de Saúde (RESS)

Os manuscritos submetidos à RESS passam por um processo de avaliação preliminar. Logo que esta avaliação estiver concluída, iremos comunicá-lo (a) a respeito do encaminhamento de seu manuscrito.

Esta é uma resposta automática. Por favor, não responda a este e-mail.
Caso necessário, o contato com a secretaria da revista pode ser feito por meio do endereço eletrônico: revista.svs@saude.gov.br

Cordialmente,

Núcleo Editorial
Revista Epidemiologia e Serviços de Saúde