

ARTIGO ORIGINAL

## Soroprevalência da infecção pelo Vírus da Imunodeficiência Humana (HIV) em doadores de sangue no estado de Sergipe, nordeste do Brasil

### *Seroprevalence of Human Immunodeficiency Virus (HIV) infection in blood donors in the state of Sergipe, northeastern Brazil*

### *Seroprevalencia de la infección por el virus de la inmunodeficiencia humana (VIH) en donantes de sangre en el estado de Sergipe, noreste de Brasil*

Rafael de Souza Aguiar,<sup>1</sup> Ester Bencz,<sup>1</sup> Vanessa Oliveira Amorim,<sup>1</sup> Cibele Macedo Santos,<sup>1</sup> Íkaro Daniel de Carvalho Barreto,<sup>2</sup> Edivan Rodrigo de Paula Ramos,<sup>3</sup> Marco Aurélio de Oliveira Góes.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal De Sergipe, Sergipe, São Cristóvão, SE, Brasil.

<sup>2</sup>Programa de Pós-graduação em Biometria e Estatística Aplicada – UFRPE, Recife, PE, Brasil.

<sup>3</sup>Departamento de Medicina/Universidade Federal do Paraná, PR, Brasil.

Recebido em: 25/07/2020

Aceito em: 13/09/2020

Disponível online: 13/09/2020

Autor correspondente:

Marco Aurélio de Oliveira Góes

marco.goes@saude.se.gov.br

## RESUMO

**Justificativa e objetivos:** A prevenção da infecção pelo HIV ainda é um grande desafio. O sangue infectado é uma via de transmissão altamente eficaz, sendo fundamental diminuir o risco nas transfusões sanguíneas. O estudo tem objetivo de analisar a soroprevalência do HIV em doadores de sangue residentes no estado de Sergipe. **Métodos:** Estudo epidemiológico, observacional, retrospectivo relativo às doações realizadas no Centro de Hemoterapia de Sergipe (HEMOSE), entre 2007-2018. A análise estatística foi realizada pelo programa *R core team 2018*. **Resultados:** Foram analisadas 303.589 doações, com soroprevalência para HIV de 0,82%. As maiores taxas de inaptidão sorológica pelo HIV (0,85%) quando comparado aos outros tipos de doador ( $p < 0,05$ ) foi verificado em doadores de repetição. Entre os HIV positivos foi observado maior soroprevalência para hepatite B, Hepatite C, sífilis, HTLV 1/2 em relação. **Discussão:** A identificação da infecção pelo HIV entre doadores de sangue, traz importante contribuição para

o conhecimento do comportamento da epidemia. Apesar da atual tendência atual decrescente entre doadores, é importante avaliar outras populações além das dos doadores de sangue, pois os critérios de seleção de doadores influenciam na positividade das amostras.

**Palavras-chave:** HIV; Doadores de Sangue; Soropositividade para HIV; Serviço de Hemoterapia.

## ABSTRACT

**Background and objectives:** The prevention of HIV infection is still a major challenge. Infected blood is a highly effective route of transmission, and it is essential to reduce the risk of blood transfusions. The study aims to analyze HIV seroprevalence in blood donors living in the state of Sergipe. **Methods:** Epidemiological, observational, retrospective study on donations made at the Hemotherapy Center of Sergipe (HEMOSE), between 2007-2018. The statistical analysis was

performed by the program R core team 2018. **Results:** 303,589 donations were analyzed, with HIV seroprevalence of 0.82%. The highest rates of HIV serological disability (0.85%) when compared to other types of donor ( $p < 0.05\%$ ) were found in repeat donors. Among HIV positive individuals, a higher seroprevalence for hepatitis B, Hepatitis C, syphilis, HTLV 1/2 was observed in relation. **Discussion:** The identification of HIV infection among blood donors makes an important contribution to the knowledge of the behavior of the epidemic. Despite the current decreasing trend among donors, it is important to assess populations other than blood donors, as donor selection criteria influence the positivity of the samples.

**Keywords:** HIV; Blood Donors; HIV seropositivity; Hemotherapy Service.

## RESUMEN

**Antecedentes y objetivos:** La prevención de la infección por VIH sigue siendo un desafío importante. La sangre infectada es una ruta de transmisión altamente efectiva, y es esencial para reducir el riesgo de transfusiones de sangre. El objetivo del estudio es analizar la seroprevalencia del VIH en donantes de sangre que viven en el estado de Sergipe. **Métodos:** Estudio epidemiológico, observacional, retrospectivo sobre donaciones realizadas en el Centro de Hemoterapia de Sergipe (HEMOSE), entre 2007-2018. El análisis estadístico fue realizado por el equipo principal del programa R 2018. **Resultados:** se analizaron 303.589 donaciones, con seroprevalencia del VIH del 0,82%. Las tasas más altas de discapacidad serológica del VIH (0,85%) en comparación con otros tipos de donantes ( $p < 0,05\%$ ) se encontraron en donantes repetidos. Entre las personas VIH positivas, se observó una mayor seroprevalencia de hepatitis B, hepatitis C, sífilis, HTLV 1/2 en relación. **Discusión:** La identificación de la infección por VIH entre los donantes de sangre hace una contribución importante al conocimiento del comportamiento de la epidemia. A pesar de la tendencia actual de disminución actual entre los donantes, es importante evaluar las poblaciones que no sean donantes de sangre, ya que los criterios de selección de donantes influyen en la positividad de las muestras.

**Palabras clave:** VIH; Donantes de sangre; Seropositividad al VIH; Servicio de hemoterapia

## INTRODUÇÃO

O Vírus da Imunodeficiência Humana (HIV) ainda é, atualmente, alvo de pesquisas em todo o mundo. Descoberto na década de 80, é responsável pela Síndrome da Imunodeficiência Adquirida (AIDS). Esse microrganismo e suas características peculiares como alta evasão do sistema imune e destruição de suas células, o tornaram uma epidemia mundial.<sup>1</sup>

Desde sua descoberta, diversos avanços foram feitos. O entendimento sobre seu comportamento microbiológico, sua relação com o sistema imune e a progressão da infecção, permitiram a criação de medidas para frear sua disseminação.<sup>2</sup>

Porém, ainda longe de uma cura eficaz e disponível para todos, a principal forma de combate ao vírus é evitar ao máximo a sua transmissão. Essa transmissão pode ocorrer, mais comumente, por via sexual, porém, também, pela amamentação, gestação ou pelo contato com sangue infectado.<sup>3</sup>

O contato com o sangue infectado é uma via de transmissão altamente eficaz. Essa situação se traduz em casos de transfusão sanguínea, compartilhamento de agulhas e acidentes de trabalho e outros.<sup>4</sup>

Apesar de já bem estabelecida na prática médica e

utilizada mundialmente em diversos serviços de saúde, a transfusão sanguínea pode ser responsável por boa parte dessa transmissão.<sup>5</sup>

Diversas medidas foram desenvolvidas para diminuir este risco. Dentre elas, a doação voluntária e não remunerada, a triagem clínica do doador, e mais sensível e específica, a triagem sorológica.<sup>6</sup>

Todos os doadores devem ter amostras de sangue testadas para o HIV. Os testes utilizados podem detectar anticorpos, antígenos e até material genético do vírus. Entretanto, apesar dessas ferramentas, ainda existe um risco residual de transmissão.<sup>7</sup>

A inaptidão sorológica pelo HIV e o risco residual de transmissão do vírus variam muito em cada localidade. Isto tem relação direta com a prevalência do vírus na população, bem como as medidas de segurança transfusional realizadas em cada serviço.<sup>8</sup>

Assim, faz-se necessário, para melhor entendimento da realidade de cada local, bem como para avaliação dos padrões de qualidade do sangue gerado, a análise do perfil de doadores com inaptidão sorológica nos hemocentros.

O presente estudo teve como objetivo a análise da soroprevalência do Vírus da Imunodeficiência Humana (HIV) em doadores de sangue residentes no estado de Sergipe entre 2007-2018.

## MÉTODOS

Trata-se de um estudo epidemiológico, transversal, observacional, retrospectivo relativo às doações realizadas no Centro de Hemoterapia de Sergipe (HEMOSE) no período de janeiro de 2007 a dezembro de 2018.

Foram incluídas todas as doações de sangue realizadas por pessoas residentes em Sergipe dentro do período acima citado. Para a análise de dados, considerou-se: número total de doações, descartes de sangue por sorologia positiva, ano da doação (2007-2018), descartes por testes de ácido nucleico (NAT), sexo do doador (masculino e feminino), faixa etária do doador (< 20 anos, 20 a 29 anos, 30 a 39 anos, 40 a 49 anos, 50 a 59 anos e,  $\geq 60$  anos), tipo de doador (campanha/voluntário, reposição e convocado), regional de saúde onde residia o doador (Aracaju, Glória, Estância, Itabaiana, Lagarto, Propriá, Nossa Senhora do Socorro) e tipo sanguíneo (ABO, Rh).

Os testes para triagem sorológica seguiram os padrões da ANVISA e o regimento da Portaria Nº 158, de 04 fevereiro de 2016. Kits comerciais validados que detectam anticorpos ou antígenos por métodos imunoenzimáticos (ELISA), foram usados para detectar hepatite B (anti-HBc e HBsAg), hepatite C (anti-HCV), doença de Chagas, HIV (anti-HIV I/II e antígeno do HIV p24), e HTLV (anti-HTLV-I e anti-HTLV-II). A sífilis foi detectada através do teste de flocculação (VDRL). A partir de 2014 iniciou-se o uso do teste NAT (Teste de Ácido Nucléico) para HIV, Hepatite B e Hepatite C.

Considerou-se como inaptidão sorológica a positividade em quaisquer dos testes de triagem, na primeira testagem. Quando considerado inapto sorologicamente, a doação deve ser bloqueada e descartada.

A análise estatística foi realizada por meio de testes do Qui-quadrado através do programa R core team 2018. Para garantir um intervalo de confiança de 95%, foram considerados significantes apenas valores de  $p \leq 0,05$ .

## RESULTADOS

Durante o período estudado foram realizadas 303.589 doações, sendo cerca de 75% delas realizadas por homens. A

maior parte dessas doações fora realizada por pessoas entre 20 e 39 anos, residentes no município de Aracaju, capital do estado de Sergipe. Durante esse período, um total de 2477 doações foram reagentes para o HIV. Portanto, a prevalência de HIV observada no nosso estudo foi de 0,82% (Tabela 1).

Em relação ao sexo, apesar de maior inaptidão sorológica no sexo masculino (0,83%), não se observou diferença significativa quando comparada a taxa de descarte do sexo feminino. Também não apresentou significância estatística, a inaptidão por faixa etária. Entretanto, foi observada uma relação inversa entre a idade e a positividade nos testes de triagem para o HIV, sendo os adolescentes e adultos jovens (< 20 anos e 20-29 anos) os responsáveis pelos maiores números (0,85%) (Tabela 1).

Em relação a regional de saúde onde residia o doador, Itabaiana (0,98%) apresentou a maior prevalência. Em contraste, sua regional vizinha, Lagarto, apresentou menor número de doações positivas (0,72%). A regional de Aracaju, responsável pelo maior número de doações, apresentou inaptidão em cerca de 0,78 % das suas doações (Tabela 1).

Quanto ao tipo de doador, a maior parte das doações foram realizadas por doadores de reposição (56,8%). Este mesmo grupo de doadores também foi o responsável pelas maiores taxas de inaptidão sorológica pelo HIV (0,85%) quando comparado aos outros tipos de doador ( $p < 0,05%$ ) (Tabela 2).

A tipagem sanguínea, tanto ABO como Rh, não apresentaram significância estatística. Apesar da maioria das doações serem do tipo O e Rh positivo, o descarte foi mais prevalente no tipo AB e nos doadores Rh negativos (Tabela 2).

Quando analisada a prevalência de outros marcadores sorológicos em pacientes que apresentaram positividade para HIV, o HBsAg, marcador de infecção ativa para o Vírus da Hepatite B (HBV) se destaca pelos maiores números (6,3%). Essa relação demonstrou um risco 11 vezes maior para a inaptidão pelo HBV em doadores HIV positivos.

Outro dado que se sobressai ao observarmos a tabela 5 é a maior prevalência de marcadores para outras doenças em doadores HIV positivos se comparados aos doadores HIV negativos. (Tabela 3)

**Tabela 1.** Parâmetros da epidemia: cenários atuais de transmissão do COVID-19 em Belo Horizonte/MG e em Itabuna/BA (Mar-Abr/2020).

Variáveis	Resultado reagente para HIV N	% (IC95%)	Doações	OR (IC95%)	p-valor
<b>Sexo</b>					
Feminino	586	0,77 (0,70 - 0,83)	76448 (25.18)	0,92 (0,84-1,10)	0,079
Masculino	1891	0,83 (0,79 - 0,87)	227141 (74.82)	1	
<b>Faixa Etária</b>					
< 20 anos	124	0,85 (0,71 - 1,01)	14645 (4.82)	1,54 (0,94-2,52)	0,225
20 a 29 anos	992	0,85 (0,80 - 0,91)	116353 (38,33)	1,55 (0,97-2,47)	
30 a 39 anos	769	0,81 (0,75 - 0,86)	95378 (31.42)	1,46 (0,92-2,34)	
40 a 49 anos	431	0,79 (0,71 - 0,86)	54558 (17.97)	1,43 (0,89-2,30)	
50 a 59 anos	143	0,73 (0,63 - 0,86)	19397 (6.39)	1,34 (0,82-2,19)	
60 anos e mais	18	0,55 (0,34 - 0,87)	3258 (1.07)	1	
<b>Regional de Saúde</b>					
Regional Aracaju	1553	0,78 (0,74 - 0,81)	199285 (65.64)	0,88 (0,79-0,99)	0,014
Regional Socorro	395	0,88 (0,79 - 0,97)	44888 (14.79)	1,02 (0,83-1,26)	
Regional Estância	116	0,90 (0,74 - 1,07)	12916 (4.25)	1,01 (0,76-1,34)	
Regional Glória	54	0,88 (0,67 - 1,15)	6104 (2.01)	1,11 (0,94-1,31)	
Regional Itabaiana	216	0,98 (0,85 - 1,11)	22143 (7.29)	0,82 (0,65-1,03)	
Regional Lagarto	88	0,72 (0,58 - 0,88)	12213 (4.02)	1,04 (0,78-1,37)	
Regional Propriá	55	0,91 (0,69 - 1,18)	6040 (1,99)	1	
<b>Total de Doações</b>	<b>2477</b>	<b>0,82 (0,78 - 0,84)</b>	<b>303589 (100,0)</b>		

IC95% = intervalo de confiança de 95%

**Tabela 2.** Número de doações reagentes e não reagentes para HIV de acordo com tipo de doador e tipagem sanguínea (ABO e Rh).

Variáveis	Resultado reagente para HIV (n= 2477) N	% (IC95%)	Doações (n=303589)	OR (IC95%)	p-valor
<b>Tipo de Doador</b>					
Convocado	44	0,52	8504 (2.80)	0,65 (0,48-0,88)	0,002
Reposição	1460	0,85	172062 (56.68)	1,07 (0,99-1,16)	
Voluntário/campanhas	973	0,79	123023 (40.52)	1	
<b>ABO</b>					
A	800	0,79	101726 (33.51)	0,94 (0,86-1,03)	0,368
AB	95	0,90	10521 (3.47)	1,08 (0,88-1,33)	
B	288	0,79	36503 (12.02)	0,94 (0,83-1,07)	
O	1294	0,84	154839 (51.00)	1	
<b>Rh</b>					
Negativo	362	0,85	42765 (14.09)	0,96 (0,86-1,07)	0,448
Positivo	2115	0,81	260824 (85.91)	1	

IC95% = intervalo de confiança de 95%

**Tabela 3.** Prevalência dos marcadores para as doenças infecciosas transmissíveis em doadores de sangue de acordo com a situação sorológica para HIV, 2007 – 2018.

Marcadores sorológicos	Anti-HIV Reagente (n=2477)		Anti- HIV Não reagente (3011120)		OR (IC95%)
	N	%	N	%	
Anti-HBc	134	5,41 (4,58 - 6,37)	6142	2,04 (1,99 - 2,09)	2,74 (3,2 - 3,27)*
HBsAg	156	6,30 (5,40 - 7,32)	1723	0,57 (0,55 - 0,60)	11,68 (9,86 - 13,83)*
Anti-HCV	50	2,02 (1,53 - 2,66)	2427	0,51 (0,49 - 0,54)	4,04 (3,03 - 5,36)*
Anti-HTLV I/II	22	0,89 (0,56 - 1,35)	669	0,23 (0,21 - 0,24)	4,02 (2,63 - 6,16)*
Sífilis	112	4,52 (3,77 - 5,42)	2365	1,46 (1,41 - 1,50)	3,19 (2,63 - 3,87)*
Chagas	12	0,48 (0,27 - 0,85)	452	0,15 (0,13 - 0,16)	3,24 (1,82-5,57)*

IC95% = intervalo de confiança de 95% / \*valor de  $p < 0,05$

Em relação a triagem sorológica com o teste de ácido nucleico (NAT), introduzido no serviço a partir de 2014, um total de 9 doações foram positivas para HIV neste teste. O maior ano com essa detecção foi em 2015, quando 3 doações foram bloqueadas.

## DISCUSSÃO

Durante o período avaliado, a maior parte das doações foram feitas por pessoas do sexo masculino. Esse fato aparece como uma conformidade entre estudos realizados tanto em âmbito nacional, como em diferentes partes do mundo.<sup>5,9,10</sup> O motivo pelo qual as mulheres não doarem tanto quanto os homens ainda é obscuro, entretanto Monich questiona a possibilidade de uma relação com menor hematócrito nas mulheres secundário à perda menstrual.<sup>9</sup>

Em relação a faixa etária, a maior parte das doações no Brasil ocorrem acima dos 29 anos,<sup>11</sup> assim como identificada em nosso estudo, no qual 56,85% dos doadores tinham 30 anos ou mais. Entretanto, observa-se gradativamente um aumento do número de doadores jovens, possivelmente estimulados pelas campanhas de doação.<sup>9</sup>

A inaptidão sorológica encontrada em nosso estudo, supera a média nacional do ano de 2017, em cerca de três vezes o seu valor.<sup>11</sup> Porém, esses valores podem variar bastante entre os serviços, mesmo em território nacional. Cita-se valores de inaptidão sorológica para o HIV entre 0,06-0,9%,<sup>9,12-15</sup> demonstrando inclusive que o nosso estudo não vai ao encontro desses resultados.

Em âmbito internacional, esses valores apresentam maior variabilidade, como 0,003% no Reino Unido<sup>(16)</sup> e 5,1% na Etiópia.<sup>17</sup> Tais números têm relação com a prevalência da doença na população e as medidas de segurança transfusional exercidas em cada país.<sup>8</sup>

Em relação a faixa etária, a literatura ainda não apresenta um consenso. Nos nossos resultados, a maior prevalência se encontra entre os menores de 20 anos até 29 anos. Diferentemente, em outros estudos nacionais, a maior prevalência se encontrava em maiores de 30 anos<sup>15</sup> ou mais especificamente entre 36-45 anos.<sup>12,13</sup> Apesar de uma maior prevalência quanto menor fosse a faixa etária, estudos não suportam tal relação. Em âmbito internacional, porém, como Biadgo<sup>5</sup> e Mohammed,<sup>18</sup> ambos na Etiópia, observou-se uma maior prevalência do HIV quanto maior fosse a faixa etária do doador.

Em relação ao sexo, bem como a faixa etária, ainda não há um consenso. Na Eritreia,<sup>10</sup> observou-se maior prevalência em doadores do sexo feminino ( $p < 0,05$ ). Ao contrário de Tessema,<sup>19</sup> onde foi averiguada uma prevalência duas vezes maior entre homens. Na realidade nacional, Magalhães,<sup>15</sup> Personi,<sup>14</sup> e Kupek<sup>12</sup> observaram maior prevalência em homens, enquanto Martins<sup>13</sup> observou maior prevalência em mulheres.

O tipo de doador foi uma das variáveis que apresentou significância estatística em nosso estudo. Segundo Brasil,<sup>20</sup> a

doação de reposição consiste em uma doação realizada com intuito de “[...] atender à necessidade de um paciente, feitas por pessoas motivadas pelo próprio serviço, família ou amigos dos receptores de sangue para repor o estoque de componentes sanguíneos do serviço de hemoterapia”.

Esse fato é corroborado pelo estudo realizado em um hemocentro particular de Sergipe, o qual observou maior prevalência de HIV em doadores de reposição se comparado aos voluntários.<sup>21</sup> Em estudo realizado por Rawat<sup>22</sup> é também observado uma maior prevalência de inaptidão para o HIV em doadores de reposição se comparado a voluntários.

Sobre a tipagem sanguínea, apesar da relação já estabelecida de algumas doenças com tipo sanguíneo,<sup>23</sup> em nosso estudo, nenhum deles demonstrou predisposição a infecção do HIV. Apesar de maiores taxas de descarte nos tipos AB e Rh negativo, no Brasil, esse dado é pouco avaliado e, portanto, de difícil contraposição. Porém, em estudos do exterior, Batol<sup>23</sup> observou, com resultados significativos, maior relação do HIV com o tipo A positivo.

Quanto as coinfeções, sabe-se, seja pela questão imunológica, física (abertura de portas de entrada) ou até mesmo as atividades de risco semelhantes, que existe um maior risco de se adquirir o HIV na presença de outras ISTs, bem como adquirir outras ISTs sendo portador de HIV.<sup>2,24</sup> Dessa forma, não seria incomum observar que a prevalência de outros marcadores sorológicos em pessoas que positivaram para HIV foi maior do que nas pessoas que não.

Além disso, boa parte dos estudos que analisa as coinfeções tem o HBV comumente relacionada ao HIV. Tal relação é bem variável entre os estudos, como em Tessema<sup>19</sup> em ela correspondeu a cerca de 34% das coinfeções observadas, em contraste com Personi<sup>14</sup> que tal correlação foi menor que 12,76%. Aventa-se que os fatores de riscos semelhantes justifiquem tal padrão.

Outro resultado que se destacou durante as análises foi a positividade apenas para o NAT. No nosso estudo das 303.589 doações realizadas, 9 foram identificadas na janela imunológica pelo NAT, enquanto em dados do território nacional de 12.080.804 amostras testadas, apenas 42 foram identificadas apenas pelo NAT.<sup>25</sup>

Por fim, nota-se, de acordo com nossos resultados, maior prevalência de HIV em comparação com a média nacional de 2017, com certa predileção por doadores do sexo masculino, jovens (16-29 anos) e de reposição. Além disso, observa-se uma maior probabilidade de coinfeção em doadores HIV positivos nos testes de triagem, especialmente com o HBV.

## AGRADECIMENTOS

Os autores gostariam de agradecer à equipe do hemocentro do estado de Sergipe (HEMOSE) pela colaboração na liberação dos bancos de dados.

## CONFLITO DE INTERESSES

Os autores informam a não existência de conflitos de interesse.

## REFERÊNCIAS

1. Montagnier L. 25 Years After HIV Discovery: Prospects for Cure and Vaccine. *Virology* 2010;397(2):248–54.
2. Maartens G, Celum C, Lewin SR. HIV infection: Epidemiology, Pathogenesis, Treatment, and Prevention. *Lancet* 2014;384:258–71.
3. Soares R, Armino RD, Rocha G. A Imunodeficiência e o Sistema Imunitário. O Comportamento em Portadores de HIV. *Arq Med* 2014;28(4):113–21.
4. Veronesi R, Focaccia R. *Tratado de Infectologia*. 5ª ed. São Paulo: Atheneu; 2015.
5. Biadgo B, Shiferaw E, Woldu B, Alene KA, Melku M. Transfusion-transmissible viral infections among blood donors at the North Gondar district blood bank, northwest Ethiopia: A three year retrospective study. *PLoS One* 2017;12(7):1–12.
6. Flausino GF, Nunes FF, Cioffi JGM, Carneiro-Proietti ABF. O Ciclo de Produção do Sangue e a Transfusão: o que o médico deve saber. *Rev Médica Minas Gerais* 2015;25(2):269–79.
7. Martins TS, Nóbrega JOT. Segurança transfusional no Brasil: dos primórdios ao NAT. *Rev Bras Análises Clínicas* 2018;50(4):1–9.
8. Tafesse TB, Gebru AA, Gobalee S, Belay GD, Belew MT, Ataro D, et al. Seroprevalence and diagnosis of HIV, HBV, HCV and syphilis infections among blood donors. *Hum Antibodies* 2017;25(1–2):39–55.
9. Monich AG, Dantas TW, Fávero KB, Almeida PTR, Maluf EC, Capeletto CDM, et al. Blood discard rate in a blood center in Curitiba – Brazil. Ten years of study. *Transfus Apher Sci* 2017;56(2):130–4.
10. Siraj N, Achila OO, Issac J, Menghisteab E, Hailemariam M, Hagos S, et al. Seroprevalence of transfusion-transmissible infections among blood donors at National Blood Transfusion Service, Eritrea: A seven-year retrospective study. *BMC Infect Dis* 2018;18(264):1–9.
11. Brasil. 6º Boletim de Produção Hemoterápica - Hemoprod 2017. Brasília: Agência Nacional de Vigilância Sanitária; 2018.
12. Kupek E. Seroprevalence , Demographic and Blood Donation Characteristics of Blood Donors in the Santa Catarina State, Brazil. *JMED Res* 2014;2014(2014):1–12.
13. Paula A, Martins B, Silva B, Brondani D, Molin D, Mendes GA. Soroprevalência de doenças infecciosas em doadores de sangue do Hemocentro Regional de Cruz Alta-Rio Grande do Sul. *Clin Biomed Res* 2015;35(4):211–6.
14. Personi LL, Aquino ÉC, Alcântara KC. Prevalence and trends in transfusion-transmissible infections among blood donors in Brazil from 2010 to 2016. *Hematol Transfus Cell Ther* 2019;41(4):310–5.
15. Magalhães TA, Teles LF, Nascimento JE, Oliveira LMM, Xavier EMS, Aguiar KM, et al. Prevalência de inaptidão sorológica dos doadores de sangue no hemocentro regional de Montes Claros, Minas Gerais. *Fundam Care Online* 2016;8(3):4864–71.
16. Reynolds C, Davison KL, Brailsford SR. Safe supplies: few infections in UK blood and tissue donors. *Transfus Med*. 2019;29(4):239–46.
17. Sharew B, Mulu A, Tekla B, Tesfaye T. HIV sero-prevalence trend among blood donors in north east Ethiopia. *Afr Health Sci* 2017;17(3):712–8.
18. Mohammed Y, Bekele A. Seroprevalence of transfusion transmitted infection among blood donors at Jijiga blood bank, Eastern Ethiopia: Retrospective 4 years study *Infectious Diseases*. *BMC Res Notes* 2016;9(1):6–11.
19. Tessema B, Yismaw G, Kassu A, Amsalu A, Mulu A, Emmrich F, et al. Seroprevalence of HIV, HBV, HCV and Syphilis Infections Among Blood Donors at Gondar University Teaching Hospital, Northwest Ethiopia: Declining Trends Over a Period of Five Years. *BMC Infect Dis*. 2010;10(111):7.
20. Brasil. Ministério da Saúde. Portaria Nº 158, de 4 de fevereiro de 2016. Redefine o regulamento técnico de procedimentos hemoterápicos. *Diário Oficial da União*. 2016 fevereiro 05. Seção 1. p. 37–57.
21. Santos EDA, Marcellini PS, Ribeiro JP. Avaliação epidemiológica das rejeições dos doadores de sangue no HEMOLACEN/SE no período de 2004 a 2006. *Rev Bras Análises Clínicas* 2008;40(4):251–6.
22. Rawat A, Diwaker P, Gogoi P, Singh B. Seroprevalence & changing trends of transfusion-transmitted infections amongst blood donors in a Regional Blood Transfusion Centre in north India. *Indian J Med Research* 2017;146(5):642–5.
23. Batool Z, Durrani SH, Tariq S. Association of ABO and RH blood group types to Hepatitis B, Hepatitis C, HIV and Syphilis infection, a five year' experience in healthy blood donors in a tertiary care hospital. *J Ayub Med Coll* 2017;29(1):90–2.
24. Jacociunas LV, Ribeiro ATB. A coinfeção sífilis/HIV e sua importância no rastreamento sorológico em bancos de sangue. *Clin Biomed Res* 2016;36(2):101–9.
25. Silva ACP, Góes VM, Ribeiro CNM. Implantação e Benefícios da Utilização do Kit NAT HIV/HCV/HBV nos Hemobancos do Brasil. *Rev Eletrônica Biociências, Biotecnologia e Saúde* 2017;8(17):18–28.