

# Prevalência de traço falciforme em doadores de sangue da região Centro-Oeste do Estado de Minas Gerais

*Prevalence of sickle cell trait in blood donors in the Midwest region of the State of Minas Gerais*

Eduarda Medeiros Pinto<sup>1</sup>, Valéria Sutana Ladeira<sup>1,2</sup>, Marina Mendes Oliveira<sup>1,2</sup>, Danyelle Romana Alves Rios<sup>1</sup>

## RESUMO

**Introdução:** Apesar do traço falciforme ser considerado uma condição benigna, existem estudos mostrando que apresenta manifestações clínicas relevantes, o que torna importante a realização de estudos para conhecer sua prevalência. **Objetivo:** Estimar a prevalência de traço falciforme em doadores de sangue da região Centro-Oeste do estado de Minas Gerais (MG). **Metodologia:** As informações sobre a presença de HbS no sangue, etnia, gênero, escolaridade, idade, níveis de hemoglobina e procedência dos doadores de sangue foram consultadas no sistema Hemote Plus da Fundação Hemominas (FH). **Resultados:** A média de idade dos doadores de sangue da região Centro-Oeste de MG foi de 34,4±11,3 anos, 51,4% eram do sexo masculino, 52,8% se autodeclararam brancos, 53,3% possuíam até 2º grau completo e a média dos níveis de hemoglobina foi de 15,1±1,3 g/dL. A prevalência de traço falciforme foi de 2,2% nessa população. Entre os doadores portadores do traço falciforme houve maior frequência de autodeclarados pardos, seguidos de autodeclarados brancos (30,7%) e autodeclarados negros (26,5%), as faixas etárias de 21 a 30 anos (31,9%) e de 31 a 40 anos (30,7%) e o sexo feminino (53,9%) foram mais prevalentes e a média dos níveis de hemoglobina foi de 14,8±1,3 g/dL. **Conclusão:** A prevalência de traço falciforme encontrada em nosso estudo foi de 2,2%, o que se assemelha à encontrada na população brasileira e é discretamente menor que a do Estado de MG. Esses achados contribuem com os demais estudos de prevalência no Brasil.

**Palavras-chave:** Traço Falciforme, Doadores de Sangue, Prevalência.

<sup>1</sup> Universidade Federal de São João del-Rei - UFSJ, Campus Centro Oeste Dona Lindu Divinópolis, MG-Brasil.

<sup>2</sup> Fundação Hemominas, Hemonúcleo de Divinópolis. Divinópolis, MG-Brasil..

**Editor Associado Responsável:**

Nestor Barbosa de Andrade

**Autor Correspondente:**

Danyelle Romana Alves Rios

E-mail: danyelleromana@ufsj.edu.br

**Conflito de Interesse:**

Não há.

Recebido em: 30 Setembro 2021.

Aprovado em: 28 Novembro 2021.

Data de Publicação: 31 Março 2022.

DOI: 10.5935/2238-3182.2022e32102

## ABSTRACT

**Introduction:** Although sickle cell trait is considered a benign condition, there are studies showing that it presents relevant clinical manifestations, which makes it important to carry out studies to know its prevalence. **Objective:** To estimate the prevalence of sickle cell trait in blood donors in the Midwest region of the state of Minas Gerais (MG). **Methods:** Information on the presence of HbS in the blood, ethnicity, gender, education, age, hemoglobin levels and origin of blood donors were consulted in the Hemote Plus system of the Hemominas Foundation (FH). **Results:** The mean age of blood donors in the Midwest region of MG was  $34.4 \pm 11.3$  years, 51.4% were male, 52.8% self-declared white, 53.3% had up to high school and the mean hemoglobin levels were  $15.1 \pm 1.3$  g/dL. The prevalence of sickle cell trait was 2.2% in this population. Among the donors with sickle cell trait, there was a higher frequency of self-declared brown, followed by self-declared white (30.7%) and self-declared black (26.5%), aged 21 to 30 years (31.9%) and 31 to 40 years (30.7%) and females (53.9%) were more prevalent and the mean hemoglobin levels were  $14.8 \pm 1.3$  g/dL. **Conclusion:** The prevalence of sickle cell trait found in our study was 2.2%, which is similar to that found in the Brazilian population and is slightly lower than in the state of MG. These findings contribute to other prevalence studies in Brazil.

**Keywords:** Sickle Cell Trait; Blood Donors; Prevalence.

## INTRODUÇÃO

As hemoglobinopatias variantes são causadas por mutações em genes estruturais responsáveis pela síntese de hemoglobina, originando hemoglobinas com características bioquímicas e físico-químicas diferentes das hemoglobinas normais, denominadas hemoglobinas variantes. Estas desordens representam um problema de saúde pública em muitos países devido à alta prevalência e gravidade que suas manifestações clínicas podem apresentar. As hemoglobinas S (HbS) e C (HbC) são as hemoglobinas variantes mais frequentes no Brasil. O termo doença falciforme (DF) é usado para definir as hemoglobinopatias em que o fenótipo predominante é o da HbS, mesmo quando em associação com outra hemoglobina variante ou talassemias. Os tipos de DF mais frequentes são HbSS (anemia falciforme), HbS-beta talassemia e as duplas heterozigoses HbSC e HbSD. A apresentação heterozigota da HbS é denominada traço falciforme (HbAS)<sup>1-4</sup>.

Indivíduos que apresentam HbS em heterozigose tendem a não apresentar sintomas clínicos graves, exceto quando expostos a circunstâncias excepcionais. Situações que provocam baixa tensão de oxigênio sanguíneo (desidratação, esforço físico intenso, altas e

baixas temperaturas, estresse) favorecem a falcização dos eritrócitos. Os eritrócitos falcizados aumentam a viscosidade do fluxo sanguíneo e prejudicam a perfusão sanguínea devido à vasocclusão na microcirculação. Este processo patológico leva a complicações, como isquemia e necrose tecidual, desencadeando crises álgicas, anemia hemolítica e diversas outras manifestações clínicas mais graves<sup>1-3</sup>. A DF engloba um conjunto de alterações genéticas diferentes, que pode se apresentar desde formas leves, assintomáticas, até formas graves como a descrita acima que, mesmo com o avanço no tratamento, ainda afetam significativamente na redução da expectativa de vida dos pacientes com essa doença<sup>4</sup>.

Apesar do traço falciforme ser considerado uma condição benigna, numerosos estudos mostraram manifestações clínicas relevantes relacionadas à esta condição<sup>5-11</sup>. Um estudo caso-controle realizado em Atlanta concluiu que o traço falciforme é um fator de risco para tromboembolismo venoso<sup>5</sup>. Humphries et al. (1992)<sup>6</sup> descreveram um relato de caso de um homem de 23 anos de idade com episódios recorrentes de trombose, no qual o traço falciforme foi o único fator de risco potencial identificado. Naik et al. (2014, 2018)<sup>7,8</sup> avaliaram a associação entre traço falciforme e doença renal crônica (DRC) em afro-americanos e

concluíram que a heterozigose para HbS está associada com o risco aumentado de DRC, albuminúria e declínio da taxa de filtração glomerular estimada (TFGe). Um estudo longitudinal de base populacional encontrou um risco significativamente maior de rabdomiólise por esforço entre soldados negros com traço falciforme<sup>9</sup>. Outros estudos mostraram que existe uma associação positiva entre a presença do traço falciforme e acidente vascular cerebral<sup>10</sup> e complicações em pacientes com diabetes<sup>11</sup>.

Como os indivíduos com traço falciforme são, na sua grande maioria, assintomáticos, muitos descobrem sua condição na doação de sangue. Uma doação de um indivíduo heterozigoto para HbS pode reduzir a efetividade da transfusão para um receptor que também tenha traço falciforme ou para um recém-nascido. Dessa forma, com o objetivo de minimizar esses problemas e priorizar a qualidade da transfusão, a Portaria n° 158, de 04 de fevereiro de 2016, instituiu a obrigatoriedade da pesquisa de HbS em doadores de sangue e aqueles que são positivos para pesquisa de HbS são notificados e encaminhados ao “Serviço de Atendimento Médico ao Doador” para esclarecimento sobre sua condição. As bolsas de sangue dos doadores com HbS não devem ser utilizadas em pacientes com hemoglobinopatias, acidose grave, recém-nascidos, transfusão intrauterina, de procedimentos cirúrgicos com circulação extracorpórea e com hipotermia<sup>1</sup>.

Tendo em vista as possíveis complicações que os indivíduos com traço falciforme podem desenvolver, torna-se de grande importância a realização de estudos para identificação e cálculo de prevalência desta população. A prevalência da heterozigose para HbS é maior nos países africanos e, na Nigéria, atinge aproximadamente 20%<sup>12</sup>. No Brasil, estudos demonstram que esta prevalência pode variar de 0,43% a 9,80%, dependendo da região do país<sup>13,14</sup>. Machado et al. (2019)<sup>15</sup> identificou uma prevalência de 0,4% em São Paulo<sup>16</sup> e Soares et al. (2009)<sup>17</sup> encontrou um valor de 3,9% entre doadores de sangue do Estado do Piauí. Outros estudos realizados analisando base de dados secundários de registros de triagem neonatal<sup>18,19</sup> e também doadores de sangue<sup>20</sup> descreveram valores sobre a prevalência do traço falciforme em diversas regiões do país, entretanto, não há informação sobre a região Centro-Oeste de Minas Gerais.

Dada a relevância do tema em questão, se torna importante estimar a prevalência de traço falciforme nos doadores de sangue da região Centro-Oeste do Estado de Minas Gerais, uma vez que esta região não possui estudos epidemiológicos realizados nesta área de interesse, contribuindo assim com os demais estudos de prevalência no Brasil.

## MÉTODOS

### DELINEAMENTO

Trata-se de um estudo descritivo realizado a partir dos dados de doadores de sangue cadastrados no Hemonúcleo de Divinópolis/Fundação Hemominas (FH).

### LOCAL E POPULAÇÃO DE ESTUDO

A região Centro-Oeste de Minas é uma das dez regiões de planejamento do Estado de Minas Gerais composta por 56 cidades. Com uma população de quase

de 2 milhões de habitantes, cidades mais populosas são Arcos, Boa Esperança, Bom Despacho, Campo Belo, Candeias, Cláudio, Divinópolis, Formiga, Iguatama, Itaúna, Itapeçerica, Lagoa da Prata, Nova Serrana, Oliveira, Pains, Perdões, Pimenta e Piumhi<sup>21,22</sup>. Segundo o censo do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) de 2010, o município de Divinópolis/MG possui uma população de 213.016 habitantes e a população estimada em 2019 é de 238.230 pessoas<sup>23</sup>. O Hemonúcleo de Divinópolis (FH) foi criado em 1995 pela Portaria n° 1.105, de 19 de junho de 1995<sup>24</sup>, a partir da parceria entre a Secretaria Estadual de Saúde, Hospital São João de Deus (Fundação Geraldo Correa), Fundação Hemominas (FH) e a Prefeitura Municipal. O Hemonúcleo de Divinópolis/FH realiza serviços de hemoterapia e hematologia, atendendo toda a região Centro-Oeste do Estado de Minas Gerais através de contratos com estabelecimentos que realizam serviços de assistência hemoterápica na região que, no período do estudo, totalizavam 42 serviços de saúde (hospitais, clínicas e Unidades de Pronto Atendimento/UPAs), distribuídos em 31 cidades da região, incluindo Divinópolis.

### COLETA DOS DADOS

Este estudo foi baseado em fonte de dados fornecida pelo setor de cadastro de doadores do Hemonúcleo de Divinópolis/FH, a partir da consulta dos dados no sistema Hemote Plus, exclusivo da Fundação Hemominas (FH), contendo informações sobre a presença ou não de HbS no sangue, etnia, gênero, escolaridade, idade, níveis de hemoglobina (g/dL) e procedência dos doadores de sangue cadastrados no Hemonúcleo de Divinópolis/FH no período de janeiro de 2018 a dezembro de 2019.

O método adotado pelo Hemonúcleo de Divinópolis/Fundação Hemominas (FH) para triagem de HbS é o ditonito de sódio e a confirmação é feita pela eletroforese de Hb em pH alcalino<sup>25,26</sup>.

### ANÁLISE DE DADOS

Os dados coletados foram organizados em planilha do *Microsoft Excel*. Primeiramente, os doadores com mais de uma doação no período do estudo foram excluídos, para não serem contabilizados duas vezes, bem como os que foram classificados aptos na triagem clínica, porém não compareceram para a doação, seja por motivos de desistência ou inaptidão pela triagem hematológica. As procedências dos doadores de sangue foram agrupadas, de acordo com informações fornecidas pelo Governo do Estado de Minas Gerais<sup>27</sup>, em região Centro-Oeste do Estado de Minas Gerais e outras regiões do Estado de Minas Gerais, sendo mantidas na análise apenas os doadores da região Centro-Oeste. Dessa forma, foi feito o cálculo da prevalência de traço falciforme (razão entre o número de doadores positivos para HbS da região Centro-Oeste e o número total de doadores desta mesma região no período estipulado). Foi realizada análise descritiva dos dados obtidos como medida de frequência das características gerais dos participantes do estudo e daqueles positivos para HbS. Foi realizado o teste qui-quadrado para comparação de proporções do sexo e teste de Mann-Whitney para comparação da idade e dos níveis de hemoglobina entre os doadores positivos e negativos para HbS.

**Tabela 1.** Características gerais dos doadores de sangue da região Centro-Oeste do estado de Minas Gerais (N=14.923).

	N	%
<b>Gênero</b>		
Homens	7.669	51,4
Mulheres	7.254	48,6
Total	<b>14.923</b>	<b>100</b>
<b>Idade</b>		
16-20 anos	1.543	10,3
21-30 anos	4.776	32,0
31-40 anos	4.365	29,3
41-50 anos	2.700	18,1
51-60 anos	1.351	9,1
61-70 anos	188	1,3
Total	<b>14.923</b>	<b>100</b>
<b>Grupo étnico</b>		
Amarelo	141	0,9
Branco	7.881	52,8
Indígena	6	0,04
Negro	1.434	9,6
Pardo	5.428	36,4
Sem informação	<b>33</b>	<b>0,2</b>
Total	<b>14.890</b>	<b>100</b>
<b>Escolaridade</b>		
Não alfabetizado	12	0,1
Até 1º grau completo	4.212	28,5
Até 2º grau completo	7.874	53,3
Até 3º grau completo	2.673	18,1
Sem informação	<b>152</b>	<b>1,0</b>
Total	<b>14.771</b>	<b>100</b>
Níveis de hemoglobina (g/dL)	15,1 ± 1,3	

**CONSIDERAÇÕES ÉTICAS**

Este projeto foi aprovado pelos Comitês de Ética e Pesquisa da Universidade Federal São João del Rei - Campus Centro Oeste Dona Lindu e da Fundação Hemominas.

**RESULTADOS**

Entre os 19.398 doadores de sangue que realizaram doações no Hemonúcleo de Divinópolis/FH no período de janeiro de 2018 a dezembro de 2019, 76,9% eram da região Centro-Oeste do Estado de Minas Gerais, 16,9% de outras regiões do Estado de Minas Gerais, 6,1% de outros Estados do Brasil e 0,01% de outros países. Entre os doadores da região Centro-Oeste de Minas Gerais (n=14.923), a média de idade foi de 34,4±11,3 anos, 51,4% eram do sexo masculino, 52,8% se autodeclararam brancos e 53,3% possuíam até 2º grau completo. A média dos níveis de hemoglobina destes doadores foi de 15,1±1,3g/dL (Tabela 1).

Dos 14.923 doadores de sangue da região Centro-Oeste do Estado de Minas Gerais, 332 doadores eram positivos para HbS, o que significa uma prevalência de 2,2% de traço falciforme na população estudada. Em relação aos doadores

**Tabela 2.** Características dos doadores de sangue com traço falciforme da região Centro-Oeste do estado de Minas Gerais (N=332).

	N	%	p-valor**
<b>Gênero</b>			
Homens	153	46,1	0,055
Mulheres	179	53,9	
Total	<b>332</b>	<b>100</b>	
<b>Idade</b>			
16-20 anos	41	12,3	0,355
21-30 anos	106	31,9	
31-40 anos	102	30,7	
41-50 anos	48	14,5	
51-60 anos	32	9,6	
61-70 anos	3	0,9	
Total	<b>332</b>	<b>100</b>	
<b>Grupo étnico</b>			
Amarelo	0	0,0	-
Branco	102	30,7	
Indígena	0	0,0	
Negro	88	26,5	
Pardo	142	42,8	
Total	<b>332</b>	<b>100</b>	
<b>Escolaridade</b>			
Não alfabetizado	0	0,0	-
Até 1º grau completo	96	29,4	
Até 2º grau completo	187	57,4	
Até 3º grau completo	43	13,2	
Sem informação	<b>6</b>	<b>1,8</b>	
Total*	<b>326</b>	<b>100</b>	
Níveis de hemoglobina (g/dL)	14,8 ± 1,3	<0,001	

\*Valores diferentes devido à perda de informação;  
 \*\*Comparação entre doadores de sangue em geral (Tabela 1) versus doadores de sangue com traço falciforme.

de sangue com traço falciforme, a média de idade foi de 33,8±11,4 anos, 53,9% eram do sexo feminino, 42,8% se autodeclararam pardos e 57,4% possuíam até 2º grau completo. A média dos níveis de hemoglobina (Hb) destes doadores foi de 14,8±1,3g/dL (Tabela 2).

**DISCUSSÃO**

O objetivo do presente estudo foi estimar a prevalência de traço falciforme em doadores de sangue da região Centro-Oeste do Estado de Minas Gerais, sendo encontrado um valor de 2,2%.

A prevalência do traço falciforme na população brasileira é de 2,1%<sup>28</sup>. Um estudo realizado por Naoum et al. (2000)<sup>29</sup> mostrou a prevalência de traço falciforme para cada região do Brasil, tendo como resultado 4,49% na região Norte, 4,05% no Nordeste, 3,11% no Centro-Oeste, 1,87% no Sudeste e 1,87% no Sul. Nas Tabelas 3 e 4 apresentamos estudos que

**Tabela 3.** Estudos de prevalência de traço falciforme em diferentes Estados brasileiros.

Regiões do Brasil	Localização (Estado)	Período	População de estudo	N	Hb AS	Referências
Norte	Rondônia	2003	Triagem neonatal	25.446	2,98%	Siqueira et al. <sup>46</sup>
	Maranhão	2013-2015	Triagem neonatal	283.003	3,8%	Souza et al. <sup>47</sup>
	Pernambuco	2007	Triagem neonatal	-	4,0%	Cançado et al. <sup>30</sup>
	Bahia	2007	Triagem neonatal	-	5,3%	Cançado et al. <sup>30</sup>
Nordeste	Piauí	2014-2015	Triagem neonatal	69.180	4,1%	Reis et al. <sup>18</sup>
	Sergipe	2011-2012	Triagem neonatal	32.906	2,79%	Leite et al. <sup>48</sup>
	Sergipe	2004-2005	Doadores de sangue	1.345	4,1%	Vivas et al. <sup>49</sup>
	Rio Grande do Norte	2001	Triagem neonatal	1.940	1,5%	Araújo et al. <sup>50</sup>
Centro-Oeste	Distrito Federal	2004-2006	Triagem neonatal	116.271	3,23%	Diniz et al. <sup>51</sup>
	Mato Grosso do Sul	2000-2005	Triagem neonatal	190.809	1,64%	Holsbach et al. <sup>52</sup>
	Rio de Janeiro	2000-2001	Triagem neonatal	99.260	4,7%	Lobo et al. <sup>53</sup>
Sudeste	Rio de Janeiro	2007	Triagem neonatal	-	4%	Cançado et al. <sup>30</sup>
	São Paulo	2007	Triagem neonatal	-	2,6%	Cançado et al. <sup>30</sup>
	Minas Gerais	2007	Triagem neonatal	-	3%	Cançado et al. <sup>30</sup>
	Paraná	2001-2004	Triagem neonatal	548.810	1,53%	Watanabe et al. <sup>54</sup>
Sul	Rio Grande do Sul	2007	Triagem neonatal	-	2,0%	Cançado et al. <sup>30</sup>
	Rio Grande do Sul	2003-2004	Triagem neonatal	117.320	1,14%	Sommer et al. <sup>55</sup>

descreveram a prevalência do traço falciforme para alguns Estados e municípios brasileiros, respectivamente.

A prevalência de traço falciforme encontrada em nosso estudo foi semelhante à média da população brasileira (2,1%) e um pouco abaixo da encontrada no Estado de Minas Gerais, que foi de 3%. Sabe-se que a distribuição do gene S no Brasil é bastante heterogênea, dependendo da composição negróide ou caucasóide da população<sup>30</sup>. O Estado de Minas Gerais tem uma prevalência de traço falciforme maior que do Brasil e que da região Sudeste, que foi de 1,87%. Espera-se que as regiões que receberam maior contingente de escravos tenham uma maior prevalência do traço falciforme, uma vez que esta condição está intimamente relacionada à etnia negra. A região Sudeste do país foi uma região bastante colonizada por europeus e negros africanos devido às atividades econômicas e extrativistas que a região oferecia na época da escravidão<sup>31,32</sup>, especialmente o Estado de Minas Gerais, que possuía uma grande quantidade de minas, demandando assim grande quantidade de escravos para o trabalho.

Neste estudo, encontrou-se entre os doadores portadores do traço falciforme maior frequência de autodeclarados pardos (42,8%), o que mostra a grande influência da miscigenação nesta região, seguidos de autodeclarados brancos (30,7%) e autodeclarados negros (26,5%), fato este justificado pela ascendência da etnia branca na população brasileira e aos vieses de categorização de cor de pele<sup>33</sup>. Entretanto, entre os doadores de sangue autodeclarados pardos, negros e brancos, 2,6% (142 de 5.428), 6,1% (88 de 1.434) e 1,3% (102 de 7.881) eram portadores do traço falciforme, respectivamente. Dessa forma para a população total de doadores de sangue avaliados neste estudo, o traço falciforme foi mais prevalente entre autodeclarados negros,

o que é esperado visto ser uma alteração genética comum nesse grupo étnico<sup>4</sup>.

Sabe-se que a mutação que dá origem ao traço falciforme não está ligada ao sexo, dessa forma não se espera uma diferença significativa da prevalência de traço falciforme entre homens e mulheres<sup>34</sup>. Neste estudo, dos 332 doadores positivos para a pesquisa de hemoglobina S, 153 eram do sexo masculino e 179 do sexo feminino (46,1 % e 53,9%, respectivamente), da mesma forma, os dados da Tabela 1, referente a todos os doadores da região Centro-Oeste do Estado de Minas Gerais (51,4% e 48,6%, respectivamente,  $p=0,055$ ) não demonstraram diferença significativa da proporção entre homens e mulheres. Soares et al. (2015)<sup>35</sup> e Bernieri et al. (2018)<sup>20</sup> encontraram um predomínio do sexo masculino entre os indivíduos com traço falciforme, o que pode ser justificado pelo fato de, no Brasil, de acordo com a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), o número de doadores de sangue do sexo masculino é maior<sup>36</sup>.

Dos 332 doadores com traço falciforme, a maioria está compreendida entre as faixas etárias de 21 a 30 anos (31,9%) e de 31 a 40 anos (30,7%). No estudo de Martins et al. (2004)<sup>37</sup> observa-se cerca de 53% dos doadores de sangue com traço falciforme em idade fértil. Estes dados nos mostram que estes se encontram em idade reprodutiva, demonstrando a importância de enfatizar a realização do aconselhamento genético com estes indivíduos, a fim de se evitar futuros filhos portadores da forma mais grave da doença.

Flôr et al. (2020)<sup>38</sup> em estudo realizado com doadores de sangue de três grandes centros de doações de sangue do Brasil, a Fundação Pró-Sangue em São Paulo (São Paulo), Fundação Hemominas (FH) em Belo Horizonte (Minas Gerais) e Fundação Hemope em Recife (Pernambuco),

**Tabela 4.** Estudos de prevalência de traço falciforme em diferentes populações e municípios brasileiros.

Regiões do Brasil	Localização (município)	Período	População de estudo	N	Hb AS	Referências
Norte	Brejinho de Nazaré/ TO	2011	Quatro comunidades quilombolas	167	4,8%	Souza et al. <sup>56</sup>
	Macapá/AP	2016-2017	Doadores de sangue	26.709	1,5%	Pereira et al. <sup>57</sup>
	Santarém/PA	2011	Comunidade de Saracura	116	1,7%	Cardoso et al. <sup>58</sup>
Nordeste	Recôncavo Baiano/BA	2006-2009	Triagem neonatal	14.773	5,8%	Silva et al. <sup>19</sup>
	Fortaleza/CE	2001-2002	Triagem neonatal	389	3,85%	Pinheiro et al. <sup>34</sup>
Sudeste	Uberaba/MG	1996-2000	Doadores de sangue	70.263	0,99%	Martins et al. <sup>37</sup>
	Ribeirão Preto/SP	2013	Doadores de sangue	95.527	0,42%	Machado e Oliveira <sup>59</sup>
	Campinas/SP	1992-2000	Triagem neonatal	281.884	1,98%	Brandelise et al. <sup>60</sup>
	São Carlos/SP	2007-2010	Triagem neonatal	10.589	1,85%	Moreira et al. <sup>61</sup>
	São José do Rio Preto/SP	1997-1998	Recém-nascidos do Hospital de Base de São José do Rio Preto.	913	3,72%	Ducatti et al. <sup>62</sup>
Sul	Vitória/ES	2006	Pacientes do Marcos Daniel Laboratório	150	1,33%	Moraes e Depianti <sup>63</sup>
	Caxias do Sul/RS	2001	Doadores de sangue	608	0,99%	Lisot e Silla <sup>32</sup>
	Passo Fundo/RS	2008-2011	Doadores de sangue	32.261	0,4%	Bernieri et al. <sup>20</sup>
	Umuarama/PR	2005-2006	Pacientes do Laboratório da Unipar	585	2,5%	Seixas et al. <sup>64</sup>

observaram que a maioria dos participantes do estudo era do sexo masculino (65,4%), tinham menos de 45 anos (86,6%), com idade média de 32,6 anos, relatou ser parda (42,4%) ou branca (40,1%) e completou pelo menos 11 anos de estudo (61,4%). Esses achados são semelhantes aos encontrados em nosso estudo e em outros estudos<sup>39,40</sup>, mostrando que este é um perfil predominante entre os indivíduos doadores de sangue. O nível de escolaridade mais alto entre os doadores de sangue do que a população geral do Brasil<sup>41</sup>, pode estar relacionado à falta de informações sobre o processo de doação e também a crenças negativas infundadas sobre a doação de sangue e a consequências que este processo poderia ocasionar entre aqueles com baixa escolaridade<sup>39,40,42</sup>.

Como esperado, a mediana dos níveis de hemoglobina dos doadores positivos para HbS está dentro dos valores normais 14,7 (13,9-15,7), pois do contrário estes não estariam aptos para a doação de sangue. Porém, quando se compara a mediana dos níveis de hemoglobina entre os doadores com e sem traço falciforme, nota-se que os

primeiros apresentam níveis discretamente inferiores, mas estatisticamente significantes, quando comparados àqueles sem traço falciforme [14,7 (13,9-15,7) vs. 15,1 (14,0-16,1),  $p < 0,001$ ].

A detecção precoce do traço falciforme já vem sendo realizada no Brasil desde a década de 90. Dessa forma, a triagem do doador tem valor para aqueles que estão em idade fértil e não foram triados pelo teste de triagem neonatal, uma vez que permite a orientação destes indivíduos sobre sua condição genética e os riscos que ela oferece ao se gerar crianças com anemia falciforme. Dessa forma, eles podem optar pela realização de um exame para rastreio de traço falciforme no parceiro, caso este não saiba se é portador desta condição, apesar da pesquisa de anemia falciforme pelo Programa Nacional de Triagem Neonatal já estar consolidada em Minas Gerais desde 1998<sup>43</sup> e, mediante o resultado, juntos decidirem pela gestação ou não. Isso poderia, assim, reduzir custos com futuras complicações e tratamento para pacientes com DF<sup>44,45</sup>. Os dados obtidos neste estudo mostram a importância do cálculo da prevalência de

portadores do traço falciforme em doadores de sangue na região Centro-Oeste de Minas Gerais pelo fato de ainda não se ter estudos publicados sobre esta região e também aos benefícios da identificação destes indivíduos para conhecer o perfil epidemiológico e possibilitar a construção de uma rede de assistência, caso seja necessário. Desse modo, este estudo contribui com os demais estudos de prevalência no Brasil.

## AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a Fundação Hemominas por possibilitar a realização desta pesquisa. Agradecemos também aos órgãos de fomento FAPEMIG, CNPq e CAPES.

## CONFLITO DE INTERESSES

Os autores declararam que não têm nenhum conflito de interesse.

## COPYRIGHT

Copyright© 2020 Rios et al. Este é um artigo em acesso aberto distribuído nos termos da Licença Creative Commons. Atribuição 4.0 Licença Internacional que permite o uso irrestrito, a distribuição e reprodução em qualquer meio desde que o artigo original seja devidamente citado.

## REFERÊNCIAS

1. Ministério da Saúde (BR). Portaria nº. 158, de 04 de fevereiro de 2016 [Internet]. Redefine o regulamento técnico de procedimentos hemoterápicos [Internet]. Brasília (DF): Ministério da Saúde; 2016; [acesso em 2020 Abr 03]. Disponível em: [http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2016/prt0158\\_04\\_02\\_2016.html](http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2016/prt0158_04_02_2016.html)
2. Soares LF, Lima EM, Silva JA, Fernandes SS, Silva KMC, Lins SP, et al. Prevalência de hemoglobinas variantes em comunidades quilombolas no estado do Piauí, Brasil. *Ciênc Saúde Colet*. 2017 Nov;22(11):3773-80.
3. Manfredini V, Castro S, Wagner S, Benfato MS. A fisiopatologia da anemia falciforme. *Infarma Ciências Farmacêuticas*. 2007;19(1-2):3-6.
4. Piel FB, Steinberg MH, Rens DC. Sick cell disease. *N Engl J Med*. 2017 Abr;376(16):1561-73.
5. Austin H, Key NS, Benson JM, Lally C, Dowling NF, Whitsett C, et al. Sick cell trait and the risk of venous thromboembolism among blacks. *Blood*. 2007 Ago;110(3):908-12.
6. Humphries JE, Wheby MS. Case report: sick cell trait and recurrent deep venous thrombosis. *Am J Med Sci*. 1992 Fev;303(2):112-4.
7. Naik RP, Derebail VK, Grams ME, Franceschini N, Auer PL, Peloso GM, et al. Association of sick cell trait with chronic kidney disease and albuminuria in African Americans. *JAMA*. 2014 Nov;312(20):2115-25.
8. Naik RP, Smith-Whitley K, Hassell KL, Umeh NI, Montalembert M, Saha P, et al. Clinical outcomes associated with sick cell trait. *Ann Intern Med*. 2018 Out;169(9):619-36.
9. Nelson DA, Deuster PA, Carter R, Hill OT, Wolcott VL, Kurina LM. Sick cell trait, rhabdomyolysis, and mortality among U.S. Army Soldiers. *N Engl J Med*. 2016 Ago;375(5):435-42.
10. Caughey MC, Loehr LR, Key NS, Darebail VK, Gottesman RF, Kshirsagar AV, et al. Sick cell trait and incident ischemic stroke in the atherosclerosis risk in communities study. *Stroke*. 2014 Out;45(10):2863-7.
11. Ajayi AA, Kolawole BA. Sick cell trait and gender influence type 2 diabetic complications in African patients. *Eur J Intern Med*. 2004 Ago;15(5):312-5.
12. Burnham-Marusch AE, Ezeanolue CO, Obiefune MC, Yang W, Osuji A, Ogidi AG, et al. Prevalence of sick cell trait and reliability of self-reported status among expectant parents in Nigeria: implications for targeted newborn screening. *Public Health Genomics*. 2016;19(5):298-306.
13. Moraes KCM, Galioti JB. A doença falciforme: um estudo genético-populacional a partir de doadores de sangue em São José dos Campos, São Paulo, Brasil. *Rev Bras Hematol Hemoter*. 2010;32(4):286-90.
14. Adorno EV, Couto FD, Moura Neto JP, Menezes JF, Rego M, Reis MG, et al. Hemoglobinopathies in newborns from Salvador, Bahia, Northeast, Brazil. *Cad Saúde Pública*. 2005 Fev;21(1):292-8.
15. Machado LAF, Gomes EGC, Oliveira LC, Lima LC, Neto JFN. Prevalência de traço falciforme em doadores de sangue: uma revisão sistemática. *Rev Hosp Univ Pedro Ernesto*. 2019;18(2):95-102.
16. Alabdulali MK, Alayed KM, Alshaiikh AF, Almashhadani SA. Prevalence of glucose-6-phosphate dehydrogenase deficiency and sick cell trait among blood donors in Riyadh. *Asian J Transfus Sci*. 2010;4(1):31-7.
17. Soares LF, Oliveira EH, Lima BI, Silva JM, Mota JT, Bonini-Domingos CR. Hemoglobinas variantes em doadores de sangue do Centro de Hematologia e Hemoterapia do Estado do Piauí (Hemopi): conhecendo o perfil epidemiológico para construir a rede de assistência. *Rev Bras Hematol Hemoter*. 2009 Jan;31(6):471-2.
18. Reis FMS, Branco RROC, Conceição AM, Trajano LPB, Vieira JFPN, Ferreira PRB, et al. Incidence of variant hemoglobins in newborns attended by a public health laboratory. *Einstein (São Paulo)*. 2018 Jun;16(2):1-7.
19. Silva W, Oliveira R, Ribeiro S, Silva I, Araújo E, Baptista A. Screening for structural hemoglobin variants in Bahia, Brazil. *Int J Environ Res Public Health*. 2016 Fev;13(2):225-31.
20. Bernieri T, Fior D, Ardenghi PG. Prevalência de hemoglobina S em doadores de sangue do Hemocentro de Passo Fundo, Rio Grande do Sul, Brasil. *Rev Bras Pesqui Saúde*. 2018 Mai;19(4):104-8.
21. Governo do Estado de Minas Gerais (BR). Minas Gerais. Regiões de planejamento [Internet]. Belo Horizonte (MG): Governo do Estado de Minas Gerais; 2019; [acesso em 2020 Abr 30]. Disponível em: [https://www.mg.gov.br/sites/default/files/paginas/arquivos/2016/ligminas\\_10\\_2\\_02\\_regplan\\_listamunicipios.pdf](https://www.mg.gov.br/sites/default/files/paginas/arquivos/2016/ligminas_10_2_02_regplan_listamunicipios.pdf)

22. Serviço Nacional de Aprendizagem Comercial (SENAC). Regiões Turísticas: Centro-Oeste [Internet]. Belo Horizonte (MG): SENAC; 2020; [acesso em 2020 Mai 15]. Disponível em: [http://www.descubraminas.com.br/Turismo/RegiaoTuristicaDetalhe.aspx?cod\\_regiaoturistica=6](http://www.descubraminas.com.br/Turismo/RegiaoTuristicaDetalhe.aspx?cod_regiaoturistica=6)
23. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Cidades e Estados – Divinópolis [Internet]. Brasília (DF): IBGE; 2019; [acesso em 2020 Jul 10]. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/mg/divinopolis.html>
24. Fundação Hemominas (FH). Unidades e Contratantes – Hemonúcleo de Divinópolis [Internet]. Divinópolis: Fundação Hemominas; 2016; [acesso em 2020 Jul 10]. Disponível em: <http://hemominas.mg.gov.br/unidades-e-contratantes/rede-hemominas/hemonucleo/divinopolis>
25. Naoum PC, Naoum FA, Naoum PF. Doença falciforme: diagnóstico laboratorial das doenças das células falciformes [Internet]. São José do Rio Preto: Academia de Ciência e Tecnologia; 2019; [acesso em 2020 Abr 16]. Disponível em: <https://www.hemoglobinopatias.com.br/d-falciforme/diagnostico.htm>
26. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Manual de diagnóstico e tratamento de doenças falciformes [Internet]. Brasília (DF): ANVISA; 2002; [acesso em 2020 Abr 16]. Disponível em: <https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/anvisa/diagnostico.pdf>
27. Governo do Estado de Minas Gerais (BR). Conheça Minas: Geografia [Internet]. Belo Horizonte (MG): Governo do Estado de Minas Gerais; 2019; [acesso em 2020 Abr 19]. Disponível em: <https://www.mg.gov.br/conheca-minas/geografia>
28. Silva JEP, Giovelli LL. Traço falciforme: uma visão para os centros de hemoterapia. *Rev Saúde (Santa Maria)*. 2011 Fev;36(1):23-9.
29. Naoum PC. Prevalência e controle da hemoglobina S. *Rev Bras Hematol Hemoter*. 2000;22(Supl 2):142-8.
30. Cançado RD, Jesus JA. A doença falciforme no Brasil. *Rev Bras Hematol Hemoter*; 2007 Set;29(3):203-6.
31. Lervolino LG, Baldin PEA, Picado SM, Calil KB, Viel AA, Campos LAF. Prevalence of sickle cell disease and sickle cell trait in national neonatal screening studies. *Rev Bras Hematol Hemoter*. 2011;33(1):49-54.
32. Lisot CLA, Silla LMR. Triagem de hemoglobinopatias em doadores de sangue de Caxias do Sul, Rio Grande do Sul, Brasil: prevalência em área de colonização italiana. *Cad Saúde Pública*. 2004 Dez;20(6):1595-601.
33. Lemberg J. Estrutura étnica e contatos de raças. In: Lemberg J, ed. *Os dois Brasis*. 12ª ed. São Paulo: Companhia Editora Nacional; 1984. p. 85-100.
34. Pinheiro LS, Gonçalves RP, Tomé CAS, Alcântara AEE, Marques ARC, Silva MM. Prevalência de hemoglobina S em recém-nascidos de Fortaleza: importância da investigação neonatal. *Rev Bras Ginecol Obstet*. 2006 Fev;28(2):1-4.
35. Soares LF, Leal JMA, Vieira JFPN, Oliveira EH. Prevalência das hemoglobinas S e C em heterozigose em duas comunidades de povos de Terreiros na cidade de Teresina, Piauí. *Rev Ciênc Farm Básica Apl*. 2015 Mar;36(1):91-5.
36. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). 6º Boletim de produção hemoterápica [Internet]. Brasília (DF): ANVISA; 2018; [acesso em 2020 Abr 16]. Disponível em: <http://portal.anvisa.gov.br/documents/4048533/4993603/6%C2%B0+Boletim+de+Produ%C3%A7%C3%A3o+Hemoter%C3%A1pica+-+Hemoprod+2017/15545fd5-ad1f-4b00-9340-a811aa910bbc>
37. Martins PRJ, Pereira GA, Pacheco KD, Oliveira PF, Oliveira AA, Rita CVC, et al. Avaliação da frequência de hemoglobina A1s nos candidatos à doação de sangue no hemocentro regional de Uberaba, no período de 1996 a 2000: estudo retrospectivo. *Rev Méd Minas Gerais*. 2004 Jan/Mar;1(15):34-7.
38. Flôr CR. Obesidade, anemia e fatores associados em doadores de sangue [tese]. Divinópolis: Universidade Federal de São João Del-Rei; 2020.
39. Boulware LE, Ratner LE, Ness PM, Cooper LA, Campbell-Lee S, Laveist TA, et al. The contribution of sociodemographic, medical, and attitudinal factors to blood donation among the general public. *Transfusion*. 2002 Jun;42(6):669-78.
40. Zucoloto ML, Gonzalez T, Custer B, McFarland W, Martinez EZ. Comparison of the demographic and social profile of blood donors and nondonors in Brazil. *Health Soc Care Community*. 2018 Mar;27(2):330-6.
41. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Conheça o Brasil - população: educação [Internet]. Brasília (DF): IBGE; 2018; [acesso em 2020 Abr 30]. Disponível em: <https://educa.ibge.gov.br/jovens/conheca-o-brasil/populacao/18317-educacao.html>
42. Gonzalez TT, Oliveira CL, Carneiro-Proietti ABF, Moreno EC, Miranda C, Larsen N, et al. Motivation and social capital among prospective blood donors in three large blood centers in Brazil. *Transfusion*. 2012 Set;53(6):1291-301.
43. Rodrigues DOW, Ferreira MCB, Pereira PM, Bustamante MTT, Campos EMS, Oliveira CM. Diagnóstico histórico da triagem neonatal para doença falciforme. *Rev APS*. 2010 Jan/Mar;13(1):34-45.
44. Centro de Comunicação Social da Faculdade de Medicina da UFMG. Programa de triagem neonatal de Minas Gerais [Internet]. 2020; [acesso em 2020 Abr 06]. Disponível em: <https://www.nupad.medicina.ufmg.br/programa-e-acoes/programa-de-triagem-neonatal-de-minas-gerais/>
45. Bandeira FMGC, Bezerra MAC, Santos MNN, Gomes YM, Araújo AS, Abath FGC. Importância dos programas de triagem para o gene da hemoglobina S. *Rev Bras Hematol Hemoter*. 2007 Jun;29(2):179-84.
46. Siqueira BR, Zanotti LC, Nogueira A, Maia ACS. Incidência de anemia falciforme, traço falcêmico e perfil hemoglobínico dos casos diagnosticados na triagem neonatal no estado de Rondônia no ano de 2003. *Ver Saber Científ*. 2009;2(1):43-53.
47. Souza RC, Miranda Neto PAD, Santos JRF, Monteiro SG, Gonçalves MC, Silva FB, et al. Sickle cell anaemia prevalence among newborns in the Brazilian Amazon-Savanna transition region. *Int J Environ Res Public Health*. 2018 Mai;16(9):1638-46.

48. Leite DCF, Cipolotti R, Gurgel RQ, Martins Filho PRS, Lopes GD. Spatial distribution of newborns with sickle cell trait in Sergipe, Brazil. *Rev Paul Pediatr.* 2020;38:1-6.
49. Vivas WLP, Rebouças DS, Fabbro ALD, Cipolotti R. Heterozigose para hemoglobinopatias em doadores de sangue do Centro de Hemoterapia de Sergipe. *Rev Bras Hematol Hemoter.* 2006 Dez;28(4):284-7.
50. Araújo MCPE, Serafim ESS, Castro Júnior WAP, Medeiros TMD. Prevalência de hemoglobinas anormais em recém-nascidos da cidade de Natal, Rio Grande do Norte, Brasil. *Cad Saúde Pública.* 2004 Fev;20(1):123-8.
51. Diniz D, Guedes C, Barbosa L, Tauil PL, Magalhães I. Prevalência do traço e da anemia falciforme em recém-nascidos do Distrito Federal, Brasil, 2004 a 2006. *Cad Saúde Pública.* 2009 Jan;25(1):188-94.
52. Holsbach DR, Ivo ML, Honer MR, Rigo L, Botelho CAO. Ocorrência de hemoglobina S no estado de Mato Grosso do Sul, Brasil. *J Bras Patol Med Lab.* 2008 Ago;44(4):277-82.
53. Lobo CLC, Bueno LM, Moura P, Ogeda LL, Castilho S, Carvalho SMF. Triagem neonatal para hemoglobinopatias no Rio de Janeiro, Brasil. *Rev Panam Salud Pública.* 2003; 13(2-3):154-9.
54. Watanabe AM, Pianovski MAD, Zanis Neto J, Lichtvan LCL, Chautard-Freire-Maia EA, Domingos MT, et al. Prevalência da hemoglobina S no Estado do Paraná, Brasil, obtida pela triagem neonatal. *Cad Saúde Pública.* 2008 Mai;24(5):993-1000.
55. Sommer CK, Goldbeck AS, Wagner SC, Castro SM. Triagem neonatal para hemoglobinopatias: experiência de um ano na rede de saúde pública do Rio Grande do Sul, Brasil. *Cad Saúde Pública.* 2006 Ago;22(8):1709-14.
56. Souza LO, Teles AF, Oliveira RF, Lopes MAO, Souza IB, Inácio VSS, et al. Triagem das hemoglobinas S e C e a influência das condições sociais na sua distribuição: um estudo em quatro comunidades quilombolas do estado do Tocantins. *Saúde Soc.* 2013 Dez;22(4):1236-46.
57. Pereira YR, Porcy C, Menezes RAO. Prevalência de traço falciforme em doadores de sangue no hemocentro da cidade de Macapá. *Rev Eletrônica Acervo Saúde.* 2020 Abr;9:2889-96.
58. Cardoso GL, Takanashi SYL, Guerreiro JF. Inherited hemoglobin disorders in an Afro-Amazonian community: Saracura. *Genet Mol Biol.* 2012;35(3):553-6.
59. Machado LMS, Oliveira MH. Traço Falciforme e sua prevalência em doadores no hemocentro de Ribeirão Preto, núcleos e unidades [dissertação]. Ribeirão Preto (SP): Universidade de São Paulo (USP); 2015.
60. Brandelise S, Pinheiro V, Gabetta CS, Hambleton I, Serjeant B, Sergeant G. Newborn screening for sickle cell disease in Brazil: the Campinas experience. *Clin Lab Haematol.* 2004 Fev;26(1):15-9.
61. Moreira RMM, Estevão IF, Melo DG. Critical analysis of the neonatal screening program for hemoglobinopathies. *Rev Bras Hematol Hemoter.* 2011;33(4):318-20.
62. Ducatti RP, Teixeira AEA, Galão HÁ, Bonini-Domingos CR, Fett-Conte AC. Investigação de hemoglobinopatias em sangue de cordão umbilical de recém-nascidos do Hospital de Base de São José do Rio Preto. *Rev Bras Hematol Hemoter.* 2001 Abr;23(1):23-9.
63. Moraes EA, Depianti JB. Triagem da hemoglobina S em pacientes atendidos pelo Marcos Daniel Laboratório em Vitória, ES. *Rev Bras Hematol Hemoter.* 2008 Abr;30(2): 162-6.
64. Seixas FAV, Silva CD, Tominaga J, Ferro OC, Nilson LG. Incidence of hemoglobinopathies in Northwest Paraná, Brazil. *Rev Bras Hematol Hemoter.* 2008 Ago;30(4):287-91.

