

## Perfil epidemiológico de doadores de sangue com traço falcêmico no Estado do Piauí, Brasil

Epidemiological profile of blood donors with sickle cell trait in the State of Piauí, Brazil

Perfil epidemiológico de donantes de sangre con rasgo drepanocítico en el Estado de Piauí, Brasil

Recebido: 26/12/2020 | Revisado: 03/01/2021 | Aceito: 29/03/2021 | Publicado: 06/04/2021

### Felipe Augusto Alves Soares

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3672-111X>  
Universidade Federal do Piauí, Brasil  
E-mail: [ichbeenfett@hotmail.com](mailto:ichbeenfett@hotmail.com)

### Soliane Cristina Rodrigues Costa

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9939-4868>  
Universidade Federal do Piauí, Brasil  
E-mail: [soliane\\_cris@hotmail.com](mailto:soliane_cris@hotmail.com)

### Lucas Vaz de Castro Oliveira

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3123-6679>  
Universidade Federal do Piauí, Brasil  
E-mail: [lucasvaz@ufpi.edu.br](mailto:lucasvaz@ufpi.edu.br)

### Abilio Francisco de Oliveira Neto

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5689-554X>  
Centro de hematologia e hemoterapia do Piauí, Brasil  
E-mail: [abilio621@gmail.com](mailto:abilio621@gmail.com)

### Evaldo Hipólito de Oliveira

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4180-012X>  
Universidade Federal do Piauí, Brasil  
E-mail: [evaldohipolito@gmail.com](mailto:evaldohipolito@gmail.com)

### Resumo

O estudo aqui apresentado objetiva discutir variáveis sociais e demográficas de doadores de sangue portadores de hemoglobinas variantes no estado do Piauí, no ano de 2019, através da análise dos dados coletados dos mesmos e armazenados no HEMOVIDA. Os dados obtidos foram submetidos a análise estatística através do programa SPSS, no qual foram efetuados os cruzamentos desses e comparadas as proporções pelo teste do  $X^2$ . De acordo com os resultados obtidos, dos 37840 doadores, 1666 testaram positivo para hemoglobinas variantes, sendo 1376 (3,64%) destes portadores do traço falciforme. A maioria dos doadores (79,3%) possui residência na cidade de Teresina, 46,1% possuíam entre 19 e 29 anos de idade e a ocupação profissional mais citada foi a de estudante, 22,8% do total. Além disso, 64,8% dos doadores relataram ser solteiros. Quando observada a variável sexo, 57,75% eram homens, apresentando estes também a maioria dos casos de traço falciforme. No quesito raça, não houve diferença estatística quando comparados os números de indivíduos com hemoglobinas variantes, o que vai de encontro aos estudos destacados na literatura. Este trabalho discute a variável raça de forma crítica, entendendo que os mecanismos de reconhecimento étnico são atravessados por uma complexa teia de relações em uma sociedade colonizada, o que pode estar por trás de tal discrepância. Os portadores do traço falsiforme também relataram menor escolaridade em comparação aos doadores com hemoglobinas HbAA.

**Palavras-chave:** Hemoglobinas variantes; Traço falciforme; Raça; Saúde pública.

### Abstract

The study presented here aims to discuss social and demographic variables of blood donors with variant hemoglobins in the state of Piauí, in 2019, through the analysis of data collected from them and stored in HEMOVIDA. The data obtained were subjected to statistical analysis using the SPSS program, in which they were crossed and the proportions were compared using the  $X^2$  test. According to the results obtained, of the 37840 donors, 1666 tested positive for variant hemoglobins, 1376 (3.64%) of whom had the sickle cell trait. Most donors (79.3%) live in the city of Teresina, 46.1% were between 19 and 29 years old and the most mentioned professional occupation was that of a student, 22.8% of the total. In addition, 64.8% of donors reported being single. When the gender variable was observed, 57.75% were men, with these also presenting the majority of cases of sickle cell trait. Regarding race, there was no statistical difference when comparing the numbers of individuals with variant hemoglobins, which goes against the studies highlighted in the literature. This paper discusses the race variable critically, understanding that the mechanisms of ethnic recognition are crossed by a complex web of relationships in a colonized society, which may be behind this discrepancy. Patients with the falsiform trait also reported less education compared to donors with HbAA hemoglobins.

**Keywords:** Variant hemoglobins; Sickle cell trait; Race; Public health.

## Resumen

El estudio que aquí se presenta tiene como objetivo discutir las variables sociodemográficas de los donantes de sangre con hemoglobinas variantes en el estado de Piauí, en 2019, a través del análisis de los datos recolectados de ellos y almacenados en HEMOVIDA. Los datos obtenidos se sometieron a análisis estadístico mediante el programa SPSS, en el que se cruzaron y se compararon las proporciones mediante la prueba de la X<sup>2</sup>. Según los resultados obtenidos, de los 37840 donantes, 1666 dieron positivo a variantes de hemoglobinas, 1376 (3,64%) de los cuales presentaban el rasgo drepanocítico. La mayoría de los donantes (79,3%) vive en la ciudad de Teresina, el 46,1% tenía entre 19 y 29 años y la ocupación profesional más mencionada fue la de estudiante, el 22,8% del total. Además, el 64,8% de los donantes informó ser soltero. Cuando se observó la variable género, el 57,75% eran hombres, presentando estos también la mayoría de los casos de drepanocitosis. En cuanto a la raza, no hubo diferencia estadística al comparar el número de individuos con hemoglobinas variantes, lo que va en contra de los estudios destacados en la literatura. Este artículo analiza críticamente la variable raza, entendiendo que los mecanismos de reconocimiento étnico son atravesados por una compleja red de relaciones en una sociedad colonizada, que puede estar detrás de esta discrepancia. Los pacientes con el rasgo falsiforme también informaron menos educación en comparación con los donantes con hemoglobinas HbAA.

**Palabras clave:** Variantes de hemoglobina; Rasgo falciforme; Raza; Salud pública.

## 1. Introdução

A anemia falciforme é uma doença causada por uma mutação pontual no gene que codifica as cadeias beta da hemoglobina, o que provoca a substituição do ácido glutâmico por valina na posição número 6 da cadeia, resultando em uma hemoglobina anormal. Esta hemoglobina alterada, denominada hemoglobina S, é responsável por importantes alterações hematológicas (Manfredini *et al.*, 2007).

As hemoglobinas S, quando submetidas a baixas tensões de oxigênio, sofrem um processo de polimerização, o que faz com que a hemácia assuma uma forma bicôncava, em formato de “foice”. Esse processo culmina em eventos oclusivos, especialmente em vasos de pequeno porte na microcirculação, que são responsáveis pela maioria dos sinais e sintomas clássicos da doença falciforme, como crises dolorosas, acidente vascular encefálico, insuficiência renal, entre outros (Félix *et al.*, 2010).

Os portadores sintomáticos da anemia falciforme são aqueles que se apresentam homocigotos para esta mutação. No entanto, portadores heterocigotos também podem apresentar sintomas em casos de baixa tensão de oxigênio, além de quadro de hemólise crônica clinicamente não sintomático (Vieira, 2016). O traço falciforme, como é conhecida a forma heterocigota da condição, ocorre quando o indivíduo herda o gene para a hemoglobina S (HbAS) de um dos pais e o gene para hemoglobina A (HbAA) de outro, sendo os níveis de HbAA no sangue maiores que os de HbAS (Murao & Ferraz, 2007).

A doença falciforme é bastante prevalente no Brasil. O Programa Nacional de Triagem Neonatal (PNTN) do Ministério da saúde lança uma estimativa de 3.500 crianças nascidas ao ano com doença falciforme, além de 200.000 com traço falciforme. A ampla distribuição da doença pelo Brasil tem origem na elevada miscigenação da população brasileira, principalmente aquela com populações que foram forçadas a imigrar ao país de várias regiões da África (algumas nas quais a prevalência do traço falciforme chega a alcançar 40% da população), sendo trazidas como escravas no processo de colonização do Brasil (Soares, 2009).

Tendo em vista as origens da condição, pode-se concluir que a prevalência do traço é mais comum em pessoas negras e pardas, apesar de estar aumentando em pacientes caucasianos (Batista & Andrade, 2005). Estima-se que entre 0,1% e 0,3% da população negra do Brasil possua a doença falciforme. No Sudeste, cerca de 2% da população é portadora do traço falciforme, número que aumenta quando se observa apenas a população negra, atingindo entre 6% e 10% (Moraes & Galioti, 2010).

Sabendo da ampla prevalência do traço falciforme na população brasileira e da importância dessa e de outras hemoglobinopatias na saúde da população, a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) publicou em 2004 a Resolução de Diretoria Colegiada (RDC) 153/04, que exige a triagem dessas patologias no processo para a doação de sangue. Essa medida visa a melhoria da qualidade do sangue recolhido nos hemocentros, além do possível rastreamento dessas doenças e posterior encaminhamento para um profissional especializado (Vieira, 2016).

Diante do exposto, faz-se necessário o aprofundamento na análise epidemiológica de indivíduos com hemoglobinopatias, especialmente o traço falciforme, dada a sua importância para a saúde pública no Brasil, principalmente no nordeste brasileiro. Com isso, o presente trabalho tem por objetivo identificar a prevalência de traço falcêmico em doadores de sangue do Hemocentro do Piauí (HEMOPI) e hemonúcleos regionais no curso do ano de 2019, correlacionando-a com outros dados sociodemográficos.

## 2. Metodologia

A metodologia utilizada neste trabalho compreende um estudo descritivo, retrospectivo e transversal com abordagem quantitativa, visando identificar pacientes com hemoglobinas variantes entre os doadores de sangue do HEMOPI (Pereira et al., 2018). Para tanto, foram coletados dados secundários referentes aos pacientes, obtidos através de informações armazenadas no Sistema de Gerenciamento em Serviços de Hemoterapia (HEMOVIDA) cedidos pela equipe de tecnologia de informação da instituição.

Como critérios de inclusão, tem-se os indivíduos que efetivaram doação de sangue no HEMOPI no período de janeiro a dezembro de 2019, tendo, portanto, satisfeito os critérios de triagem exigidos, que estejam cadastrados no sistema HEMOVIDA e que possuam resultado da pesquisa para hemoglobina variante, além de informações de idade, raça, gênero e data da doação. Os dados dos indivíduos que realizaram mais de uma doação no período de estudo foram considerados apenas uma vez. Os resultados obtidos foram submetidos a análise estatística através do programa SPSS (versão 20.0), no qual foram efetuados os cruzamentos desses e comparadas as proporções pelo teste do  $X^2$ , utilizando nível de significância estatístico de 5%.

O presente estudo atende aos requisitos da ética, utilizando adequadamente os dados analisados e garantindo o sigilo das informações sobre os pacientes, tendo este sido aprovado pelo comitê de ética da Universidade Federal do Piauí, com o número CAAE: 18842619.6.0000.5214.

## 3. Resultados e Discussão

Ao todo, foram analisados os dados de 37.840 doadores de sangue, dos quais 1666 testaram positivo para hemoglobinas variantes, sendo 1376 (3,64%) destes portadores de HbAS, característica do traço falcêmico. Na Tabela 1 podemos observar que a maioria dos doadores são residentes de Teresina com cerca de 79,3% (30.014 doadores) do total, por ser a capital e a cidade mais populosa do estado do Piauí, seguidos dos doadores da cidade de Timon 7,1% (2.672 doadores), no estado do Maranhão e por Piripiri 2,0% (762 doadores), também no estado do Piauí, como mostra a Tabela 1.

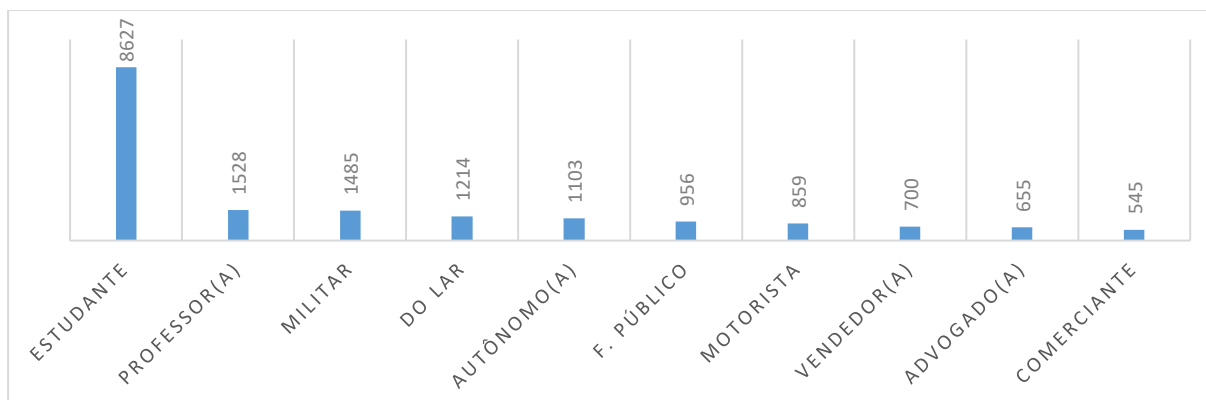
**Tabela 1** – Número de doadores nas 10 cidades com maior quantidade de doações.

Cidade	Número de Doadores	Frequência
Teresina	30.014	79,3%
Timon	2.672	7,1%
Piripiri	762	2,0%
Altos	683	1,8%
Campo Maior	347	0,9%
José de Freitas	295	0,8%
Esperantina	277	0,7%
União	208	0,5%
Demerval Lobão	171	0,4%
Castelo do Piauí	155	0,4%

Fonte: Sistema de Gerenciamento em Serviços de Hemoterapia (HEMOVIDA).

O Gráfico 1 traz as dez profissões mais citadas entre os doadores. Apesar de ser amplamente considerada uma condição benigna, o traço falciforme pode trazer sintomas clínicos e complicações em determinadas condições. Em um estudo descritivo realizado por Silva Filho e colaboradores (2005) encontrou-se relação entre a presença da hemoglobina variante HbAS no sangue de trabalhadores da Fundação Oswaldo Cruz do Rio de Janeiro e o aumento dos níveis de meta-hemoglobina, chegando esta chance a ser 14 vezes maior que em trabalhadores com hemoglobinas HbAA. Dessa forma, o questionamento a respeito da ocupação profissional do doador mostra-se válido, tendo em vista os possíveis riscos ocupacionais para um trabalhador, mesmo heterozigoto.

**Gráfico 1** – Dez profissões mais registradas entre as doações e o respectivo número de doadores.



Fonte: Sistema de Gerenciamento em Serviços de Hemoterapia (HEMOVIDA).

Conforme a Tabela 2, cruzando-se os dados das hemoglobinas variantes com o sexo dos doadores, foi possível detectar uma discreta, mas significativa, diferença na presença destas entre os gêneros ( $p=0,04$ ). Os doadores do sexo masculino apresentaram uma proporção maior de hemoglobinas variantes em relação às do sexo feminino. Isso vai ao encontro do estudo realizado por Pinheiro e colaboradores (2006), no qual foram testadas 389 amostras de sangue do cordão umbilical de recém nascidos na cidade de Fortaleza, no estado do Ceará. Nesse estudo, foi constatada maior prevalência de hemoglobinas HbS em bebês do sexo masculino, muito embora se saiba que o gene que codifica tal variação não está ligado ao sexo.

**Tabela 2** – Hemoglobinas variantes em relação ao sexo dos doadores.

Sexo	Hemoglobina			Total
	AA	AC	AS	
Feminino	15318	95	573	15986
Masulino	20856	195	803	21854
Total	36174	290	1376	37840

Fonte: Sistema de Gerenciamento em Serviços de Hemoterapia (HEMOVIDA).

Quanto à raça, como mostra a Tabela 3, a grande maioria dos doadores foi identificada como “mestiço”. A análise dos dados obtidos não permitiu uma associação significativa entre essa e a prevalência do traço falciforme. De acordo com o Manual de Doenças Mais Importantes, por Razões Étnicas, na População Brasileira Afro-descendente, do Ministério da Saúde (Brasil, 2001), a doença falciforme é mais frequente em regiões nas quais há maior população negra, tendo em vista que a origem africana da mesma, tendo sido esta trazida às Américas através da migração forçada de povos do continente africano pelos escravagistas, chegando a ter prevalência de até 10%, em sua forma heterozigota, entre negros e pardos no nordeste do Brasil.

**Tabela 3 - Hemoglobinas variantes em relação à raça/etnia.**

Raça	Hemoglobinas			Total
	AA	AC	AS	
Não Informado	128	1	4	133
Caucasiano	778	4	25	807
Caucasiano Brasileiro	78	0	0	78
Negro	173	1	4	178
Amarelo	15	0	0	15
Indígena	126	2	5	133
Mestiço	34876	282	1338	36496
Total	36174	290	1376	37840

Fonte: Sistema de Gerenciamento em Serviços de Hemoterapia (HEMOVIDA).

Considerando o grande processo de miscigenação no Brasil, especialmente no nordeste brasileiro, é possível que os dados a respeito da raça dos doadores obtidos no presente estudo através do Sistema de Gerenciamento em Serviços de Hemoterapia do HEMOPI não sejam capazes de abarcar a complexidade étnica das populações de doadores. Muitas vezes a cor da pele e a autodeclaração do doador não representam a sua herança genética, cultural, histórica e social, principalmente quando se observa a categoria “mestiço”, o que pode ser responsável pela discrepância entre os presentes dados e aqueles do Ministério da Saúde.

Sérgio Costa (2001) faz colocações em seu artigo “A mestiçagem e seus contrários: etnicidade e nacionalidade no Brasil contemporâneo” a respeito do processo de mestiçagem no Brasil. Segundo o autor, até os anos 70, mas com impactos sensíveis nos dias de hoje, a política de mestiçagem girava em torno, entre outros aspectos, da ideia de que raça não possuía peso enquanto instrumento de construção política no país, estando o “pardo” ou “mestiço” no centro da criação de um conceito de “brasilidade” essencial, muito embora as hierarquias, opressões e falta de políticas públicas continuem a ser o cerne do cotidiano de brasileiros racializados.

Sem dúvidas esse processo que leva a uma falsa impressão de homogeneidade pode gerar prejuízos no âmbito da saúde pública, pois faz com que se deixem de considerar importantes fatores (genéticos, culturais, sociais) de agravo da saúde de recortes específicos da população brasileira, o que contraria o princípio da Equidade do Sistema Único de Saúde. Faz-se necessário portanto um maior alinhamento entre as instâncias deliberativas do SUS e as associações civis, movimentos sociais e acadêmicos que dialoguem com as questões de raça, de modo que se possa construir uma política de cuidado que busque nas interseccionalidades das realidades vivenciadas pelos brasileiros as respostas para os problemas de saúde pública no Brasil, repensando inclusive a forma como os usuários tem sido agrupados nos quesitos raça e gênero nos bancos de dados do sistema.

Os dados a respeito do estado civil dos doadores, por sua vez, apresentaram associação significativa com a presença de hemoglobinas variantes nas amostras de sangue ( $p=0,36$ ). Os doadores declarados “viúvos” apresentaram a maior frequência de portadores de hemoglobinas variantes, cerca de 5,9% do total desta categoria, como é possível observar na Tabela 4.

**Tabela 4 - Hemoglobinas variantes em relação ao estado civil.**

Estado Civil	Hemoglobina			Total
	AA	AC	AS	
Não Informado	30	0	1	31
Solteiro	23453	172	899	24524
Casado	11365	107	435	11907
Viúvo	143	2	7	152
Desquitado	24	0	0	24
Divorciado	740	1	20	761
Separado	88	0	2	90
Judicialmente				
Outros	328	8	12	348
Total	36171	290	1376	37837

Fonte: Sistema de Gerenciamento em Serviços de Hemoterapia (HEMOVIDA).

Ainda que não haja ligação direta entre a presença de hemoglobinas variantes, cuja origem é genética, e o estado civil, dados como estes mostram-se importantes tanto para os bancos de dados dos serviços de saúde pública quanto para os doadores. Embora ainda rodeado de polêmicas, a descoberta do traço falciforme por parte do doador pode ser seguida de um aconselhamento genético tornando-se um importante elemento para o planejamento familiar do mesmo, uma vez que existe uma chance de 25% de um filho de um casal heterossexual heterozigoto ser portador da doença falciforme.

Também foi possível estabelecer uma associação significativa entre a escolaridade dos doadores e a presença de hemoglobinas variantes ( $p=0,014$ ). De acordo com a Tabela 5, o grupo de doadores com apenas o primeiro grau completo apresentam a maior frequência de hemoglobinas variantes, cerca de 5,2%, em contraste com o grupo que possuía terceiro grau completo, com cerca de 3,8% dos indivíduos apresentando variações nas hemoglobinas.

**Tabela 5 – Hemoglobinas variantes em relação à escolaridade.**

Escolaridade	Hemoglobinas			Total
	AA	AC	AS	
Não Informado	161	1	3	165
Não Alfabetizado	37	0	2	39
Primeiro Grau Incompleto	2426	21	112	2559
Primeiro Grau Completo	1173	9	55	1237
Segundo Grau Incompleto	2477	23	88	2588
Segundo Grau Completo	14076	129	585	14792
Terceiro Grau Incompleto	6912	43	241	7196
Terceiro Grau Completo	8909	64	290	9263
Total	36173	290	1376	37839

Fonte: Sistema de Gerenciamento em Serviços de Hemoterapia (HEMOVIDA).

É possível traçar uma correlação entre os dados de escolaridade neste estudo com àqueles descritos na literatura citada

em relação às populações afro-descendentes. Em sua obra ‘O Significado da Anemia Falciforme no Contexto da ‘Política Racial’ do Governo Brasileiro 1995-2004”, Peter H. Fry (2005) faz diversas reflexões a respeito da relação entre a doença falciforme e o contexto político-histórico das populações negras do Brasil. Em um de seus relatos históricos, o escrito traz uma mesa redonda realizada em 1996 pelo subgrupo de saúde do Grupo de Trabalho Interministerial para a Valorização da População Negra, criado durante o mandato do presidente Fernando Henrique Cardoso, que instituiu quatro blocos de doenças que afetam as populações negras, dentre elas aquelas de origem genética, tal como a doença falciforme, e aquelas que possuem origem nas dificuldades socioeconômicas enfrentadas pelo povo negro no Brasil, podendo-se destacar neste último as condições educacionais desfavoráveis. As implicações desta associação podem tanto ser refletidas na menor escolaridade de portadores do traço falciforme, como demonstram os dados deste estudo, como no agravamento da saúde dessa população, uma vez que o desconhecimento em relação à própria condição pode ocasionar situações, nas quais indivíduos heterozigotos podem apresentar sinais clínicos do traço falciforme (Murao & Ferraz, 2007).

**Tabela 6** – Hemoglobinas variantes em relação à faixa etária.

Faixa Etária	Hemoglobinas			Total
	AA	AC	AS	
Menor que 17	725	5	29	759
Entre 18 e 29	16681	122	644	17447
Entre 30 e 39	10613	106	416	11135
Entre 40 e 49	5548	36	194	5778
Maior que 50	2607	21	93	2721
Total	36174	290	1376	37840

Fonte: Sistema de Gerenciamento em Serviços de Hemoterapia (HEMOVIDA).

Quanto à faixa etária, a maioria dos doadores analisados possui idade entre 18 e 29 anos, e não foi encontrada associação entre a presença de hemoglobinas variantes e os intervalos de idade dos doadores analisados. Esses dados encontram sentido em virtude da origem genética das hemoglobinas variantes, não tendo assim relação com a idade, e no fato de o indivíduo heterozigoto (portador do traço falciforme) não possuir diferença significativa na expectativa de vida em relação ao restante da população (Murao & Ferraz; 2007). O presente estudo encontra limitação na amostra que representa apenas o ano de 2019, como também a ausência de informações para algumas variáveis da pesquisa.

#### 4. Considerações Finais

A análise dos dados sócio-epidemiológicos dos doadores de sangue portadores de hemoglobinas variantes, especialmente HbAS, do Hemocentro do Piauí no ano de 2019 permitiu constatar associações entre a presença do traço falciforme e fatores sociais, especialmente quando se correlacionam as variáveis escolaridade com a história do povo negro no Brasil e toda a complexidade que envolve a identidade racial no país. O processo de “mestiçagem” e o conseqüente apagamento cultural das identidades negras mostram-se inimigos de uma saúde pública que vise compreender as nuances da diversidade de suas populações em prol da atenção integral e equitativa de todos os grupos populacionais brasileiros em seus devidos recortes. Nota-se então a necessidade da revisão da forma como os pacientes têm sido agrupados na categoria raça, sob quais critérios essa categorização tem sido feita e, essencialmente, se essas classificações contemplam a multiplicidade de questões que envolvem a raça no país. A diferença relativa à frequência de hemoglobinas variantes quanto ao sexo suscita novos estudos, uma vez que

não há relação direta descrita na literatura entre o sexo e a presença de hemoglobinas variantes para além dos dados estatísticos deste e de outros estudos. Como perspectivas de trabalhos futuros, faz-se necessário um estudo temporal e georreferenciado no Estado do Piauí.

## Referências

- Batista, A. & Andrade, T. (2005). Anemia Falciforme: Um Problema de Saúde Pública no Brasil. *Universitas Ciências da Saúde*. 3(1), 83-99.
- Costa, S. (2001). A mestiçagem e seus contrários etnicidade e nacionalidade no Brasil contemporâneo. *Tempo Social*. 13(1), 143-158.
- Fry, P. H. (2005). O significado da anemia falciforme no contexto da 'política racial' do governo brasileiro 1995-2004. *História, Ciências, Saúde – Manguinhos*. 12(2), 347-370.
- Manfredini, V. et al. (2007). A Fisiopatologia da Anemia Falciforme. *Infarma*. 19(1/2), 3-6.
- Brasil. Ministério da Saúde (2001). Manual de Doenças Mais Importantes, por Razões Étnicas, na População Brasileira Afro-Descendente. 14-15
- Moraes, K. C. M. & Galoti, J. B. (2010). A doença falciforme: um estudo genético-populacional a partir de doadores de sangue em São José dos Campos, São Paulo, Brasil. *Revista Brasileira de Hematologia e Hemoterapia*. 32(4), 286-289.
- Murao, M. & Ferraz, M. H. C. (2007). Traço falciforme – heterozigose para hemoglobina S. *Revista Brasileira de Hematologia e Hemoterapia*. 29(3), 223-225.
- Pereira A. S. et al. (2018). *Metodologia da pesquisa científica*. UFSM. [https://repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/15824/Lic\\_Computacao\\_Metodologia-Pesquisa-Cientifica.pdf?sequence=1](https://repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/15824/Lic_Computacao_Metodologia-Pesquisa-Cientifica.pdf?sequence=1)
- Silva Filho I. L. et al. (2005). Triagem de hemoglobinopatias e avaliação da degeneração oxidativa da hemoglobina em trabalhadores portadores do traço falciforme (HbAS), expostos a riscos ocupacionais. *Revista Brasileira de Hematologia e Hemoterapia*. 27(3), 183-187.
- Soares, L. F. et al. (2009). 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. *Revista Brasileira de Hematologia e Hemoterapia*. 31(6), 471-472.
- Pinheiro, L. S. et al. (2006). Prevalência de hemoglobina S em recém-nascidos de Fortaleza: importância da investigação neonatal. *Revista Brasileira de Ginecologia e Obstetrícia*. 28(2), 122-125.
- Vieira, A. G. (2016). Prevalência do Traço Falciforme em Doadores de Sangue do Distrito Federal. Centro Universitário de Brasília – UniCEUB.