

## ESTUDO DA PREVALÊNCIA DOS ANTÍGENOS DOS SISTEMAS SANGUÍNEOS ABO, Rh EM JOVENS RESIDENTES EM ALFENAS-MG

### STUDY OF THE PREVALENCE OF ANTIGENS FROM BLOOD SYSTEMS ABO, Rh IN YOUNG RESIDENTS IN ALFENAS-MG

Stéfane Neves Lemes da Silva<sup>1</sup>, Monica Fraccarolli Pelozo<sup>1</sup>, Josiane Oliveira Freire<sup>1</sup>, Maria Olivia Romao<sup>1</sup>, Gabriel Carvalho Lambert<sup>1</sup>, Yan Victor Carvalho Cruz<sup>1</sup>, Alyne Maria da Costa Barbosa<sup>1</sup>, Kerolaine da Silva Silverio<sup>1</sup>, Ueverton Batista Vitorino<sup>1</sup>, Julia Cristina Marques<sup>1</sup>, Amanda Magri Dias<sup>1</sup>, Larissa Vitoria Marcacini<sup>1</sup>, Maria Eduarda Tavares de Lima<sup>1</sup>, Taina Stenico da Costa<sup>1</sup>, Karolline de Oliveira Santana<sup>1</sup>, Fernanda Borges de Araújo Paula<sup>1,2</sup>, Stella Maris da Silveira Duarte<sup>2</sup>.

<sup>1</sup>Programa de Educação Tutorial – PET Farmácia, Universidade Federal de Alfenas.

<sup>2</sup>Faculdade de Ciências Farmacêuticas, Departamento de Análises clínicas e Toxicológicas, Universidade Federal de Alfenas.

#### RESUMO

O objetivo deste trabalho foi determinar o perfil sanguíneo de jovens residentes no município de Alfenas-MG quanto ao sistema ABO e Rh, além de promover atividades educativas a respeito da doação de sangue, visando o aumento de interesse dos mesmos em se tornarem novos doadores de sangue. Assim, 948 voluntários, jovens do sexo masculino, tiveram seu sangue coletado por punção venosa, e sua tipagem sanguínea determinada por método de tubo de ensaio, apresentando os seguintes resultados: em relação ao sistema ABO, 409 indivíduos do grupo sanguíneo O (43,14%). 396 do grupo A (41,77%). 106 do grupo B (11,08%) e 37 do grupo AB (3,90%). Quanto ao antígeno D (Rh<sub>0</sub>), a frequência de D positivo foi de 88,5% dos voluntários, enquanto negativo 11,5%. As análises demonstraram prevalências das classes fenotípicas dos sistemas ABO e Rh similares às encontradas em trabalhos prévios de outros autores. Estudos como este são de grande importância para o conhecimento do perfil sanguíneo da população, possibilitando que estratégias do planejamento em saúde sejam realizadas pelos agentes e órgãos responsáveis, além de fornecerem o suporte e conhecimento para fomentar a geração de novos doadores.

**Palavras-chave:** Sistema Sanguíneo ABO; Fator Rh; Doação de Sangue; Doador.

## **ABSTRACT**

The objective of this paper was to determine the blood profile of young residents in the municipality of Alfenas-MG regarding the ABO and Rh system, in addition<sup>[S1]</sup> to promote educational activities about blood donation, aiming at increasing their interest in becoming new blood donors. Thus, 948 young male volunteers had their blood collected by venipuncture and had their blood type determined<sup>[S2]</sup> by tube method test, providing the following results: in relation to the ABO system, 409 individuals in blood group O (43,14%). <sup>[S3]</sup> 396 in group A (41,77%). 106 in group B (11,08%) and 37 in group AB (3,90%). As for Rh factor, the frequency of positive Rh was 88.5% of the volunteers, while the negative ones were 11.5%. The analyses showed that the<sup>[S4]</sup> prevalence of the phenotypic classes of the ABO and Rh systems were similar to those found in previous papers by other authors. Studies like this one are of great importance to acquire knowledge about the population's blood profile, allowing the health planning strategies to be carried out by health agents and agencies, in addition to providing support and knowledge to foster a new generation of blood donors.

**Keywords:** ABO blood system; Rh factor; Blood donation; Donor.

## **INTRODUÇÃO**

Segundo a lei Nº 1.075, de 27 de março de 1950, no Brasil, a doação de sangue é um ato voluntário. Assim, essa forma solidária por vezes é de caráter espontâneo ou vinculado a um determinado paciente (RODRIGUES et al, 2010). Independente da motivação que leva o indivíduo ao ato, a doação de sangue ampara e é essencial em diversas situações no tratamento e cura na assistência à saúde. Na maioria das vezes, as pessoas que precisam de uma transfusão sanguínea são vítimas de acidentes- pré, pós, e trans cirurgias- pacientes oncológicos ou com grandes queimaduras; hemofílicos; anêmicos e com problemas de coagulação, entre outras situações de emergências. Transfusões são realizadas com o intuito de aumentar a capacidade do sangue no transporte de oxigênio, restauração do volume sanguíneo no organismo, melhora da imunidade, ou até mesmo para corrigir distúrbios de coagulação (FRANCO et al, 2005).

A Organização Mundial da Saúde (OMS) recomenda que 1% a 3% da população de cada país seja doadora. No Brasil, em 2019, dezesseis a cada mil habitantes doavam sangue, percentual que corresponde a 1,6% da população brasileira e está dentro dos parâmetros preconizados. O Ministério da Saúde avalia que esses dados, e a estabilidade deles há alguns

anos, indica um processo de conscientização da população (BRASIL, 2019). No entanto observa-se que a doação de sangue, mesmo quando não há falta desse material, é fundamental e deve ser estimulada de várias formas, seja pela fidelização dos doadores ou mobilização permanente da população (ABREU et al, 2014).

Com a finalidade de garantir uma ampla segurança durante uma transfusão sanguínea, é necessário realizar o controle e análise do sangue do doador a fim de minimizar a possibilidade de transmissão de doenças através da transfusão, garantindo a segurança do paciente. Além disso, para que ocorra a doação deve-se também investigar a tipagem sanguínea do indivíduo doador e do receptor.

A introdução na medicina clínica transfusional de testes para identificação dos grupos sanguíneos ABO/Rh em doadores possibilitou salvar muitas vidas, no qual, o receptor e o doador pertencessem ao mesmo grupo sanguíneo ABO e sistema Rh (D) e então reações transfusionais graves não deveriam ocorrer (CASTILHO et al, 2015).

Assim, estudos envolvendo o levantamento de dados sobre os tipos sanguíneos na população têm sido realizados com o objetivo de determinar potenciais doadores de sangue, a fim de fornecer informações aos bancos de sangue das unidades de saúde quanto ao perfil de potenciais doadores de sangue em determinadas comunidades ou regiões. Além disso, podem contribuir para disseminar a importância desse ato em diversas situações para o tratamento e cura na assistência à saúde, o que pode impulsionar a doação de sangue e minimizar a falta de doadores.

Portanto, o objetivo deste trabalho foi determinar o perfil sanguíneo de jovens residentes no município de Alfenas-MG, quanto ao sistema ABO e ao principal antígeno do sistema Rh (Rh<sub>o</sub> ou D) bem como promover atividades educativas a respeito da doação de sangue.

## **MATERIAIS E MÉTODOS**

Participaram deste estudo indivíduos do sexo masculino, com idade igual ou superior a 18 anos, residentes da cidade de Alfenas-MG, atiradores do Tiro de guerra de Alfenas. Foram aplicados alguns critérios de inclusão: atiradores do Tiro de guerra de Alfenas, que desejaram fazer parte do estudo e participantes que optaram apenas pela presença nas palestras educativas, sem a realização de exames laboratoriais. Além disso, houve também a presença de critérios de exclusão que se remetem aos indivíduos que não concordaram em participar do estudo.

Este trabalho foi realizado em duas etapas, conforme detalhado abaixo:

Primeira etapa: foram oferecidas palestras educativas à população alvo, com auxílio de painéis ilustrativos e multimídia, dentre outros recursos didáticos, sobre a importância da doação de sangue. O material educativo foi distribuído na forma de folders e cartilhas. Logo após as palestras e os esclarecimentos de eventuais dúvidas por parte do público alvo, foi oferecido a eles a oportunidade para a realização de exames de tipagem sanguínea. Os jovens que mostraram interesse em ser doadores de sangue e que aceitaram participar deste estudo, assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido.

Segunda etapa: antes da coleta do sangue foi aplicado um questionário baseado na identificação, nas condições de saúde do indivíduo e as atividades realizadas diariamente. Não havendo necessidade de qualquer preparação prévia do doador, quanto ao jejum, as amostras foram coletadas em condições assépticas, utilizando anticoagulante EDTA. Todos os testes laboratoriais imuno-hematológicos foram realizados no Laboratório de Hematologia Clínica situado no Depto. de Análises Clínicas e Toxicológicas na Universidade Federal de Alfenas – MG, para serem classificadas de acordo com a presença ou não dos antígenos de interesse.

Para a determinação fenotípica do sistema ABO previamente, preparou-se uma suspensão 5% das hemácias a serem testadas em salina 0,9%. Foram utilizados anticorpos Monoclonais Murinos Anti-A, Anti-B e Anti-AB para a realização da prova direta em tubo (fresenius kabi), para a determinação dos antígenos na membrana eritrocitária de acordo com a bula dos reagentes. Para a prova reversa (determinação dos anticorpos séricos) foi utilizado o plasma do indivíduo e o reagente de hemácias A1 e B - Revercel – (fresenius kabi), seguindo a técnica da bula do reagente.

O Anti-soro monoclonal humano contra o antígenos D clone MS 26 + MS 201 (fresenius kabi), foi empregado conforme recomendações do fabricante. Também foi usado o controle de D para reagentes Rh monoclonais do mesmo fabricante.

O controle Rh é um reativo controle com ausência de anticorpo Anti-D e de qualquer outro tipo de anticorpo para todos os sistemas eritrocitários. Este reativo controle tem por finalidade detectar erros ou patologias existentes no paciente que resulte numa reação positiva do controle. Para validar o resultado com o anti-D, o resultado do teste usando o controle de D deverá ser negativo.

A Pesquisa D fraco foi realizada, quando na classificação do Rh (D) existiu ausência de aglutinação (negativa). Sua finalidade é detectar o antígeno fracamente e/ou parcialmente formado, devido a sua transmissão genética. Nesta prova foi necessário testar as hemácias em

fase de antiglobulina indireta após 30 minutos de incubação (Técnica do Coombs Indireto-TCI). Todos os testes laboratoriais foram realizados dentro de 24 horas após a coleta.

Os resultados dos exames laboratoriais foram entregues aos participantes e todas as dúvidas apresentadas em relação ao seu tipo sanguíneo foram esclarecidas individualmente no ato da entrega dos resultados dos exames laboratoriais.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

O conhecimento a respeito da distribuição do tipo sanguíneo (ABO) e fator Rh é de extrema importância para determinar o recrutamento de voluntários doadores de sangue, como requisitado em cada região. Além disso, se faz importante para a gestão efetiva de bancos de sangue, seja local, regional ou nacional. Portanto, é essencial determinar e ter informação sobre a distribuição do tipo (ABO) e do fator Rh em diferentes grupos étnicos em qualquer população onde transfusão de sangue é oferecida (APECU et al, 2016). O conhecimento da própria tipagem sanguínea apresenta um valor incalculável do ponto de vista antropológico e médico, pois esse conhecimento é essencial nas seleções de sangue para transfusão, podendo estimular a doação de sangue (BEIGUELMAN, 2003; LORENZI, 2006). Nesse sentido, já foi observado que a frequência dos grupos sanguíneos de ambos os sistemas varia de acordo com a população estudada em várias partes do Brasil (DASILIO; PAES, 2009).

Por outro lado, tem-se associado os grupos sanguíneos do sistema ABO com doenças, indicando que, entre os efeitos pleiotrópicos dos genes deste sistema, estaria incluída a predisposição a diversas moléstias (BEIGUELMAN, 2003).

Além disso, sabe-se que a compreensão dos grupos sanguíneos ABO e do fator Rh 0(D) entre os estudantes, com ênfase nos futuros profissionais da área da saúde, vem sendo estimulada com o propósito de proporcionar maior esclarecimento da população, vinculando a informação da tipagem sanguínea com campanhas de captação de doadores de sangue (ARRUDA et al., 2015).

De acordo com a OMS (2017), a média de doações sanguíneas por mil habitantes são oito vezes maior em países altamente desenvolvidos. Pouco conhecimento em saúde, falta de informação e entendimento sobre a segurança no processo de doação, pouca consciência sobre a necessidade e mitos populares a respeito tem explicado a baixa porcentagem de doações entre indivíduos de baixo nível educacional e socioeconômico (ZUCOLOTO et al, 2018).

No estudo presente, realizou-se a tipagem sanguínea de 948 jovens do sexo masculino, residentes na cidade de Alfenas-MG para detectar a distribuição da frequência dos diversos grupos sanguíneos, que mostraram uma diferença entre os fenótipos O, A, B e AB. Ao compararmos a distribuição dos grupos sanguíneos do sistema ABO verificamos que 409 indivíduos (43,14%) eram do grupo sanguíneo O; 396 indivíduos (41,77%) do grupo A, 106 indivíduos (11,08%) do grupo B e 37 indivíduos (3,90%) do grupo AB, sendo identificados jovens pertencentes a todos os grupos sanguíneos. Os voluntários dos grupos sanguíneos A e O representaram juntos 84,91% do total que realizaram a tipagem. Taxas menores foram encontradas para os grupos B e AB (Figura 1).

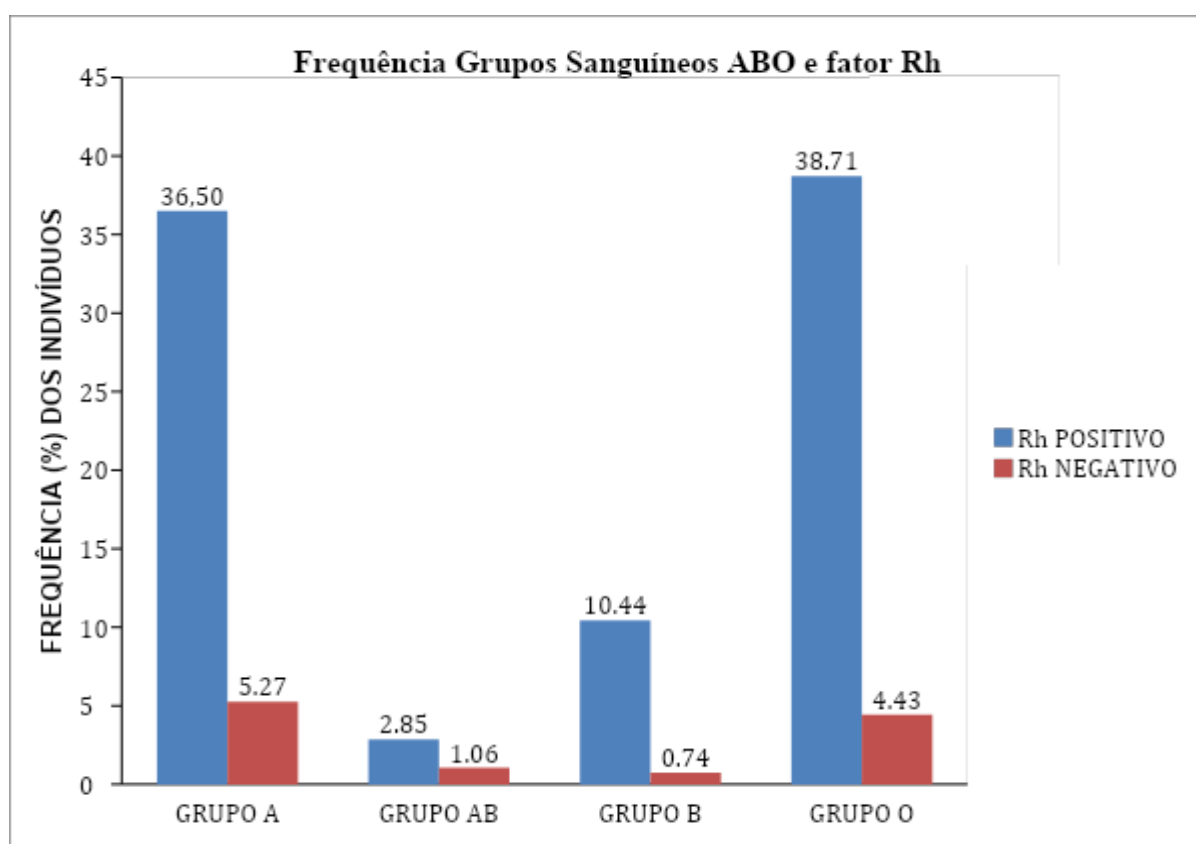


Figura 1. Frequência (%) do Grupo Sanguíneo ABO e Fator Rh entre indivíduos residentes na cidade de Alfenas-MG, N=948.

Ao compararmos a prevalência da distribuição do sistema ABO encontrada nesse estudo com os dados de outros autores, observamos que o grupo O tem sido o mais prevalente, seguido pelo grupo A. Taxas menores são encontradas para os grupos B e AB. Estudo realizado com doadores de sangue em São Paulo apresentou 46,13% de indivíduos do tipo O; 36,4% do tipo

A. O grupo B correspondeu a 9,8% dos doadores e o AB a 7,5% (MATTOS; SANCHEZ; CINTRA, 2001).

Os dados coletados revelam que a respectiva frequência do antígeno Rh<sub>o</sub> (D) verificada na participação dos voluntários é de 88,5% positivo e 11,5% negativo (Tabela 1). O resultado está em concordância com o que foi verificado por Otto; Otto; Frota-Pessoa (1998) e Beiguelman, (2003), em relação ao da população mundial, que em média, possui 85% com fator Rh positivo e 15% negativo. Neste estudo todos os portadores de D Negativo na aglutinação direta foram testados para a identificação de D Fraco ou D parcial/Fraco utilizando a técnica antiglobulina humana. Todos os testados foram negativos indicando que analisando pelos testes laboratoriais rotineiramente empregados não apresentavam o antígeno D na membrana eritrocitária. Neste caso a escolha do anti-soro anti D é muito importante e a mistura de IgG e IgM do clone utilizado pega a maioria das variantes de D quando se inclui o teste antiglobulina humana. A investigação de D fraco é muito importante em doadores porque se o sangue de um indivíduo aparentemente D-negativo, for na realidade D fraco, ele não poderá ser transfundido para uma pessoa D Negativo (BEIGUELMAN, 2003).

<b>Grupo ABO/Fator Rh</b>	<b>POSITIVO</b>	<b>NEGATIVO</b>	<b>TOTAL</b>
<b>A</b>	346(36,50%)	50(5,27%)	396(41,77%)
<b>B</b>	99(10,44%)	7(0,74%)	106(11,18%)
<b>AB</b>	27(2,85%)	10(1,05%)	37(3,90%)
<b>O</b>	367(38,71%)	42(4,43%)	409(43,14%)
<b>TOTAL</b>	839(88,50%)	109(11,50%)	948(100%)

Tabela 1. Frequência do Grupo Sanguíneo ABO e do Fator Rh entre os indivíduos residentes na cidade de Alfenas-MG.

Na Figura 1 observou-se que o sistema de grupos sanguíneos ABO relacionado ao fator Rh<sub>o</sub> apresenta a existência de oito fenótipos diferentes. Destacou-se a predominância do grupo sanguíneo O Rh<sub>o</sub> + (38,71%), a seguir o grupo A, Rh<sub>o</sub> + (36,50%), grupo B, Rh<sub>o</sub> + (10,44%), grupo A, Rh<sub>o</sub>- (5,27%), grupo O, Rh<sub>o</sub>- (4,43%), grupo AB, Rh<sub>o</sub>+ (2,85%), grupo AB Rh<sub>o</sub> - (1,05%) e grupo B, Rh<sub>o</sub> - (0,74%). Os tipos sanguíneos O, Rh<sub>o</sub> + e A, Rh<sub>o</sub> + representaram juntos 75,21% dos recrutados voluntários. A menor frequência ocorreu para o grupo sanguíneo B, Rh<sub>o</sub>-. Em comparação, estes resultados, aproximam-se dos encontrados em Primavera do Leste-MT (SILVA et al., 2011), como também dos resultados citados por (BEIGUELMAN, 2003) em relação ao total da população brasileira.

Em relação a frequência de doadores do sistema ABO, entre os jovens, observou-se uma maior prevalência de doadores do tipo A e O. Esse resultado está em conformidade com o que Beiguelman (2003) avaliou no Brasil, onde os grupos sanguíneos A e O são os que se destacam como doadores.

Estudos têm indicado a correlação do sistema ABO com doenças importantes para saúde pública reforçando a hipótese desses sistemas sanguíneos contribuírem como fatores de risco para uma diversidade de enfermidades. A associação do grupo sanguíneo A com carcinoma gástrico e outros tipos de câncer e do tipo sanguíneo O com úlcera gástrica e duodenal já foi revisado por Barreto, (2014).

Como já estabelecido, o indivíduo portador do tipo sanguíneo O/D Neg é considerado doador universal, porém deve-se ter cuidado com os doadores do grupo O “perigoso” o qual, apresenta altos títulos de aglutininas Anti-A, Anti-B e Anti-AB. O título de aglutininas superior a 1/100 já considera o doador "O" como perigoso (GAMBERO et al, 2004). Sendo assim, deve-se sempre transfundir sangue com o mesmo tipo sanguíneo. Já o receptor universal é aquele que possui o grupo sanguíneo AB e fator Rh positivo, ou seja, pode receber sangue de qualquer tipo.

Dessa forma, é importante conscientizar os voluntários durante o teste de tipagem sanguínea sobre as possibilidades de doações de sangue que os mesmos podem fazer, ou receber de acordo com o tipo sanguíneo de cada um. Esse conhecimento deve ser promovido com a finalidade de informar quanto à compatibilidade transfusional e instigar o interesse pela doação sanguínea, visto que, a falta de doadores pode resultar em déficit nos estoques de sangue, gerando consequências adversas para os indivíduos que necessitam desta doação. Sendo assim, é fundamental que se estimule de várias formas a doação de sangue, seja pela fidelização dos doadores ou mobilização permanente da população (MALHEIROS et al., 2014).

Segundo Garcia, Saénz e Cruz (2003), a população tem uma opinião positiva majoritária sobre doação de sangue, com uma minoria desfavorável. Elementos como o tempo gasto na doação, a falta de capacitação do profissional para a venopunção, a desorganização do serviço, limitações da infraestrutura e equipamentos disponíveis estão relacionadas às opiniões negativas. Esses fatos, muitas vezes prejudicam o retorno do doador ao serviço (SANTOS; MACEDO, 2013)

Além disso, na atualidade, a realização de estudos para o conhecimento do perfil de saúde de determinada população caracteriza-se como uma ação de extrema importância. Esses estudos possibilitam que os problemas de saúde sejam detectados, com a finalidade de que se



tenha um direcionamento adequado de ações a partir do reconhecimento das características da população e dos fatores que possam interferir na percepção e ação dos agentes de saúde envolvidos durante a doação. Espera-se, dessa forma, que os profissionais envolvidos no processo saibam identificar precocemente as possíveis predisposições existentes às reações adversas desde o acolhimento do doador até o final da doação de sangue, com vistas ao desenvolvimento de estratégias para tomada de decisões imediatas, de forma a garantir a segurança e a integridade do doador (LOCKS et al., 2019).

Assim, os dados obtidos neste trabalho são de extrema importância para que estratégias de planejamento em saúde sejam colocadas em prática e que se tenha um adequado suporte nas demandas de transfusão sanguínea em Alfenas.

## CONCLUSÃO

A realização de palestras educativas e a determinação do tipo sanguíneo possibilitaram a conscientização da importância da doação de sangue para jovens da cidade de Alfenas. O conhecimento da tipagem sanguínea do indivíduo se faz muito relevante do ponto de vista antropológico, médico e das transfusões, pois esta é utilizada principalmente nas seleções de doadores. Dessa forma, as atividades realizadas contribuíram para atingir o objetivo inicialmente proposto.

## AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao Ministério da Educação (MEC) pela concessão de bolsas e recursos de custeio ao Programa de Educação Tutorial do Curso de Farmácia (PET FARMÁCIA) da UNIFAL-MG.

## REFERÊNCIAS

ABREU, A. M. O. W.; MALHEIROS, G.; OLIVEIRA, A. A; PINHEIRO, C. B; MONTEIRO, K. Fatores associados à motivação da doação sanguínea. **Revista Científica da FMC**, v. 9, n.1, 2014.

APECU, R. O.; MULOGO, E. M.; BAGENDA, F.; BYAMUNGU, A. ABO and Rhesus (D) blood group distribution among blood donors in rural south western Uganda: a retrospective study. **Bmc Research Notes**, v. 9, n. 1, p. 1-4, dez. 2016.

ARRUDA, E. H. P. De; LEÃO, M.F.; VALERIO, L.; PUERTAS, T. R. Compreensão sobre tipagem sanguínea entre os acadêmicos de Farmácia de uma universidade de Tangará da Serra/MT. **Revista Destaques Acadêmicos**, Taquari, v. 7, n. 3, p. 131-137, 2015.

BARRETO, M.C. NUNES, M.P., PEREIRA, W.S. BORGES, L.L., PENNA, K.G.B.D.P. Correlação entre o sistema ABO e Doenças Gastrointestinais: Revisão sistemática. **Estudos**, Goiania, v.41, n.4.p. 777-784, 2014.

BEIGUELMAN B. **Os sistemas sanguíneos eritrocitários**. 3. ed. Ribeirão Preto, SP: FUNPEC Editora, 2003.

CASTILHO, L. PELEGRINI JUNIOR, R.M.E. **Fundamentos da imuno-hematologia**. Rio de Janeiro: Atheneu; 2015. p.1-45.

CORVELO T. O.; AGUIAR D. C. F.; SAGICA F. E. S.; The expression of ABH and Lewis antigens in Brazilian semi-isolated Black communities. **Genet. Mol. Biol.**, v.25, n.3, p.259-263, 2002.

FRANCO, P.; ERDTMANN, B.K.; CÉZARO, D. A importância da doação de sangue e formação de novos doadores em Palmitos, Santa Catarina, RS: **UDESC**, 2005. Disponível em: <http://www.periodicos.udesc.br/index.php/udescemacao/article/viewFile/1729/1366>. Acesso em: 09 mai. 2020.

GAMBERO, S.; SECCO, V. N. D. P.; FERREIRA, R. R.; DEFFUNE, E.; MACHADO, P. E. A. Frequência de hemolisinas anti-A e anti-B em doadores de sangue do Hemocentro de Botucatu. **Rev. Bras. Hematol. Hemoter.** vol.26, n.1, p.28-34, 2004.

LIMA, A.O. **Métodos de laboratório aplicados à clínica**. 4 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1969.

LOCKS, M. O. H. *et al.* Perfil dos doadores de sangue que apresentaram reações adversas à doação. **Rev Bras Enferm**, Santa Catarina, v. 72, n.1, p. 87-94, 2019.

MALHEIROS, G. C.; OLIVEIRA, A. A. S. T. De.; PINHEIRO, C. B.; MONTEIRO, K. N. O.; ABREU, A. M. O. W. Fatores associados à motivação da doação sanguínea. **Revista Científica da FMC**, Rio de Janeiro, vol. 9, n. 1, 2014.

MATTOS L. C. *et al.* Genotipagem do locus ABO (9q34.1) em doadores de sangue da região noroeste do Estado de São Paulo. **Rev. Bras. Hematol. Hemoter**, v.23, n.1, p.15-22, jan./abr. 2001.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Dezesseis a cada mil brasileiros doam sangue**. Brasília, DF, 2019. Disponível em: <https://www.saude.gov.br/noticias/agencia-saude/45520-dezesseis-a-cada-mil-brasileiros-fazem-doacao-de-sangue>. Acesso em: 10 mai. de 2020

OTTO, P. G.; OTTO, P.A.; FROTA-PESSOA, O. **Genética: Humana e Clínica**. São Paulo, SP: Roca, 333 p., 1998.

SALLES, N. A. *et al.* Descarte de bolsas de sangue e prevalência de doenças infecciosas em doadores de sangue da Fundação Pró-Sangue/Hemocentro de São Paulo. **Rev. Panam Salud Pública**, v.13, n.2/3, p.111-116, 2003.

SANTOS, M. C.; MACEDO, L. C. Prevalência e perfil de doadores de sangue realizadas pelo hemonúcleo de Campo Mourão-PR. **Revista Saúde e Pesquisa**, Campo Mourão, v. 6, n. 1, p. 8-12, abr. 2013.

SILVA, R.A.; SOUZA, A.V.V.; MENDES, S.O.; MEDEIROS, M.O. Variabilidade dos sistemas de grupos sanguíneos ABO e RH em mulheres doadoras de sangue em Primavera do Leste – MT. **Revista de Publicações Científicas Biodiversidade** - v.10, n.1, p. 105 -114, 2011. ISSN 2177-1332.

ZUCOLOTO, M. L.; GONÇALEZ, T.; CUSTER, B.; MCFARLAND, W.; MARTINEZ, E. Z. Comparison of the demographic and social profile of blood donors and nondonors in Brazil. **Health & Social Care In The Community**, [s.l.], v. 27, n. 2, p. 330-336, 29 ago. 2018. Wiley.

WHO. World Health Organization (2017). **Global status report on blood safety and availability**. Geneva, Switzerland: World Health Organization, 2017.