

## MAPEAMENTO DO SISTEMA DE GRUPOS SANGUÍNEOS ABO EM RONDONÓPOLIS – MT

Dannyara Rodrigues Neves<sup>1</sup>  
Elizete Cavalcante Souza Vieira<sup>1</sup>  
Eslany Moraes Carvalho<sup>2</sup>  
Rodrigo Andrade da Silva<sup>3</sup>  
Simone de Oliveira Mendes<sup>3</sup>  
Mauro Osvaldo Medeiros<sup>4</sup>

**RESUMO:** O conhecimento da frequência fenotípica dos vários grupos sanguíneos da nossa população é essencial para estimar a disponibilidade de sangue compatível para pacientes que apresentem anticorpos antieritrocitários. Dessa forma, o objetivo do trabalho foi mapear os tipos sanguíneos de doadores voluntários de sangue do Departamento de Hemoterapia do Hospital Regional de Rondonópolis "Irmã Elza Giovanella", para detectar a distribuição da frequência quanto ao sistema ABO, para a formação de um banco de dados que possa ajudar com métodos estatísticos a medicina transfusional dessa região e do Estado de Mato Grosso. Para determinar e analisar a ocorrência das principais classes fenotípicas, genotípicas e alélica relativas ao sistema sanguíneo ABO, foi realizada coleta de dados, referente a 16.142 doadores sanguíneos que realizaram doação durante o período de janeiro de 2010 a dezembro de 2013. Ao compararmos a distribuição dos grupos sanguíneos do sistema ABO verificamos que 8.669 indivíduos (53,69%) eram do grupo sanguíneo O; 5.131 indivíduos (31,79%) do grupo A, 1.760 indivíduos (10,91%) do grupo B e 583 indivíduos (3,61%) do grupo AB, sendo identificado indivíduos pertencentes a todos os grupos sanguíneos. As frequências gênicas estimadas foram  $i = 0,734$ ;  $I^A = 0,194$  e  $I^B = 0,073$ . A heterozigosidade esperada para o loco ABO entre esses doadores é  $I^A i = 0,2847$ ,  $I^B i = 0,1071$  e  $I^A I^B = 0,0283$ . Os locos ABO mostraram-se polimórficos e análise de suas frequências reforçam os dados demográficos de que a população de Rondonópolis apresenta grande variabilidade fenotípica por serem originárias de diferentes grupos geográficos. Destacou-se a predominância da classe fenotípica do grupo sanguíneo O e A e de menor frequência à classe do grupo sanguíneo AB.

**Palavras-chave:** Sistema ABO, fenótipos sanguíneos, frequência sanguínea.

## MAPPING SYSTEM OF ABO BLOOD GROUP IN RONDONÓPOLIS - MT

**ABSTRACT:** Knowledge of the phenotypic frequency of various blood groups of our population is essential to estimate the availability of compatible blood for patients with erythrocytic antibodies. Thus, the objective was to map the blood types of volunteer blood donors from the Hematology Department of the Regional Hospital Rondonópolis "Sister Elsa Giovanella" to detect the frequency and distribution of the ABO system for the formation of a database that can help with statistical methods transfusion medicine that region and the State of Mato Grosso. To determine and analyze the occurrence of major phenotypic, genotypic and allelic for the ABO blood system classes, collecting data regarding 16.142 blood donors who made donations during the period January 2010 to December 2013 was performed. Comparing the distribution ABO blood group system found that 8.669 individuals (53.69%) were blood group O; 5.131 individuals (31,79%) in group A, 1.760 individuals (10,91%) in group B and 583 individuals (3,61%) of the AB group, identified individuals of all blood groups. The estimated allele frequencies were  $i = 0,734$ ;  $I^A = 0,194$  and  $I^B = 0,073$ . The expected heterozygosity for the ABO locus among these donors is  $I^A i = 0,2847$ ,  $I^B i = 0,1071$  and  $I^A I^B = 0,0283$ . ABO loci showed polymorphism and analyze their frequencies reinforce the demographics of the population Rondonópolis shows great phenotypic variability because they come from different geographic groups. Highlighted the predominance of phenotypic class of blood group O and A and less frequently to the class of blood group AB.

**Keywords:** ABO system, blood phenotypes, blood often.

<sup>1</sup>Bolsistas do Curso de Ciências Biológicas-CUR/UFMT [daroneneves@gmail.com](mailto:daroneneves@gmail.com),

<sup>2</sup> Coordenadora do departamento de Hemoterapia do Hospital Regional de Rondonópolis "Irmã Elza Giovanella"

<sup>3</sup>Unidade de Coleta e Transfusão do Serviço de Hemoterapia de Primavera do Leste, MT

<sup>4</sup>Orientador- Professor Doutor Departamento de Ciências Biológicas-CUR/UFMT [mauroosvaldo@bol.com.br](mailto:mauroosvaldo@bol.com.br)

## INTRODUÇÃO

A partir de 1500, com a descoberta do Brasil tivemos expressiva migração de portugueses, espanhóis, negros e mais recentemente, no início do século XX, de italianos, alemães e japoneses (Salzano 1971). Além da migração externa, existiu e existe significativa migração interna. Estas migrações ao longo do tempo contribuíram para um alto percentual de miscigenação (Salaru & Otto 1989) fazendo da população brasileira única do ponto de vista antropológico. Apesar do fato de que os Mulatos que são resultantes da mistura entre Caucasoídes e Negros representarem uma das misturas raciais mais comumente encontradas não só no Brasil (IBGE 1998), mas em muitos outros países, existe pouca informação a respeito da distribuição de grupos sanguíneos nestes indivíduos.

O conhecimento na área de Genética de Populações possibilita avanços em relação a muitos aspectos da vida humana e animal, incluindo saúde, comportamento, aspectos jurídicos, entre outros e desenvolve nos estudantes o raciocínio lógico, a capacidade de abstrair, generalizar e projetar, exigindo deles capacidade de abstração para entender definições e de imaginação para compreender conceitos de difícil assimilação. Nesta perspectiva propõe-se assim um trabalho em parceria com o Departamento de Hemoterapia do Hospital Regional de Rondonópolis "Irmã Elza Giovanella", com o intuito de conscientizar e informar a população estudantil a respeito da relevância da doação sanguínea e a importância do doador voluntário. Busca-se dessa forma um trabalho coletivo e interdisciplinar de sensibilização a respeito da doação sanguínea colocando os estudantes a par dos procedimentos, e da importância de sua contribuição com a saúde da população em geral. O conhecimento da frequência fenotípica dos vários grupos sanguíneos da nossa população é essencial para estimar a disponibilidade de sangue compatível para pacientes que apresentem anticorpos antieritrocitários. Nesse sentido, permite ainda conhecimento a uma variedade de campos da ciência, como Genética, Antropologia, Biologia Molecular, Evolução, Imunologia, dentre outros (Yamamoto, 2004) e, ainda, no subsídio aos transplantes de órgãos (Spalter et al., 1999; Yamamoto, 2004; Daniels, 2005). O locus ABO apresenta três alelos:  $I^A$ ,  $I^B$  e  $i$ , sendo que os dois primeiros são codominantes e o alelo  $i$  é recessivo (Gardner e Snustad, 1986) e estão situados em um locus do cromossomo nove (Borges-Osório; Robinson, 2002). Estes alelos apresentam frequências bem diferenciadas entre certas populações, principalmente se oriundas de diferentes grupos geográficos. A combinação desses três alelos resulta em seis genótipos diferentes e quatro fenótipos. Ao realizarmos os testes rotineiros em laboratório, não

podemos diferenciar os indivíduos  $I^B i$  e  $I^B I^B$ , e nem  $I^A i$  e  $I^A I^A$ . Os símbolos A e B, quando nos referimos a grupos, indicam fenótipos, enquanto que  $I^A I^A$ ,  $I^A i$  etc. são genótipos. Dessa forma, o objetivo do trabalho foi mapear os tipos sanguíneos de doadores voluntários de sangue do Serviço de Hemoterapia de Rondonópolis, para detectar a distribuição da frequência quanto ao sistema ABO e fator RH, para a formação de um banco de dados que possa ajudar com métodos estatísticos a medicina transfusional dessa região e do Estado de Mato Grosso.

## MATERIAL E MÉTODOS

Para determinar e analisar a ocorrência das principais classes fenotípicas, genotípicas e alélica relativas ao sistema sanguíneo ABO, foi realizada coleta de dados no Departamento de Hemoterapia do Hospital Regional de Rondonópolis "Irmã Elza Giovanella" de Rondonópolis, MT, referente a 16.142 doadores sanguíneos que ali realizaram doação durante o período de janeiro de 2010 a dezembro de 2013.

Participaram desta pesquisa os doadores considerados aptos após triagem clínica e laboratorial, de acordo com os critérios para aceitação de doadores de sangue aptos, inaptos temporários e inaptos do Serviço de Hemoterapia de Rondonópolis e Normas Técnicas do Ministério da Saúde para Triagem, Coleta, Processamento e Transfusão de Sangue, Componentes e Derivados em Hemoterapia.

Os doadores foram selecionados inicialmente por meio do preenchimento de uma ficha de triagem, cujos dados foram agrupados em um caderno em que eram registrados todos os aspectos relativos ao perfil do doador e, posteriormente, eram transmitidos a um grupo de folhas padrão do banco de sangue. A ficha de triagem constava de informações acerca de características gerais do doador como idade, peso, comportamento de risco para DST, além da presença de doenças. Para ser aprovado pela ficha de triagem e realizar a doação, o indivíduo devia ter entre 18 e 65 anos (18 a 60 anos, no caso de já ter doado anteriormente, pode-se doar até 65 anos), pesar mais de 50 Kg, não ter doado sangue há menos de dois meses se homem e três meses se mulher (obedece aos critérios de quatro doações anuais doadores do sexo masculino e três doações durante o ano, doadores do sexo feminino), além de não estar em jejum. Os critérios de exclusão foram: gravidez (parto cesárea menos de 6 meses), parto, aborto ou amamentação (até a criança completar 1 ano) há menos de três meses; tatuagem ou acupuntura há menos de um ano; ter recebido hemocomponentes há menos de 10 anos; consumo diário ou há menos de 12 horas de

bebida alcoólica, ter fumado a menos de 2 horas, entre outros.

O teste para obtenção da Fenotipagem Sanguínea é feito no MT - Hemocentro em Cuiabá (local de referência em MT, onde é realizando todos os exames necessários para a liberação da bolsa do sangue doado), sendo somente realizada na UCT de Rondonópolis, a retipagem sanguínea (Fenotipagem direta, para obtenção do sistema ABO), a amostra analisada é direta das bolsas pegando uma pequena quantidade do sangue que se encontra no macarrão da bolsa do doador, ou seja, através da mangueira onde fica uma fração do sangue coletado e onde se encontra o código de barra caracterizando o registro do doador. Na Transfusão Sanguínea foi realizado as provas de Tipagem Direta e Reversa, Coombs Direto e Indireto e Prova Cruzada pela Unidade de Coleta e Transfusão do Serviço de Hemoterapia de Rondonópolis.

Após a doação, era determinado os testes de imunohematologia dos sistemas sanguíneos ABO e Rh (Técnica em tubo), Hemoglobina S (Eletroforese), Pesquisa de anticorpos irregulares (P.A.I) e CDE (das bolsas de Rh negativo) de cada bolsa de sangue, que também era testada para sorologias referentes à Vírus da Imunodeficiência Humana I e II, hepatite B e C, Vírus Linfotrófico T Humano tipo I e II (HTLV I e II), Doença de Chagas, através do método de ELISA e pela técnica de floculação é realizado o teste de Sífilis (VDRL), todos esses testes laboratoriais foram realizados no MT – Hemocentro de Cuiabá, sendo utilizadas para doação somente aquelas em que todos os testes foram negativos.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

A análise dos resultados em 16.142 doadores voluntários de sangue do Departamento de Hemoterapia do Hospital Regional de Rondonópolis "Irmã Elza Giovannella", para detectar a distribuição da frequência dos diversos grupos sanguíneos, mostraram uma diferença entre os fenótipos O, A, B e AB e, quando submetidos a um tratamento estatístico pela análise de variância foram estatisticamente significativos. Ao compararmos a distribuição dos grupos sanguíneos do sistema ABO verificamos que 8.669 indivíduos (53,69%) eram do grupo sanguíneo O; 5.131 indivíduos (31,79%) do grupo A, 1.760 indivíduos (10,91%) do grupo B e 583 indivíduos (3,61%) do grupo AB, sendo identificado indivíduos pertencentes a todos os grupos sanguíneos. Os doadores dos grupos sanguíneos A e O representaram juntos 85,48% do total dos doadores voluntários. No Brasil, os grupos sanguíneos O e A são os mais comuns. Juntos esses dois grupos abrangem 87% da população. Ao grupo B correspondem 10% e ao AB apenas 3%

(Beiguelman, 2003).

Quando comparamos a distribuição do sistema ABO que foi encontrada nesse estudo com os dados de outras localidades, observamos que o grupo O foi o mais prevalente, seguido pelo grupo A. Taxas menores são encontradas para os grupos B e AB. Silva et al. (2010) verificaram que no município de Primavera do Leste, MT, 48,52% eram do grupo sanguíneo O; 36,11% do grupo A; 11,74% do grupo B e 3,62% do grupo AB. Mattos et al. (2001) e Corvelo et al. (2002) cita que no município de São Paulo 46,13% de indivíduos doadores de sangue apresentaram tipo O; 36,4% tipo A; 9,8% tipo B e 7,5% o tipo AB.

Comparativamente, os resultados encontrados em Rondonópolis, aproximam-se dos resultados encontrados em relação ao do total da população brasileira que é aproximadamente: 45% O, 42% A, 10% B e 3% AB (Beiguelman, 2003). Com isso, e considerando os dados disponíveis de simulações estatísticas do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatístico (IBGE) de que a população de Rondonópolis em 2010 já vai caminhando para 195.476 habitantes, pôde-se calcular através das frequências fenotípicas encontradas para o número de doadores, o número provável de indivíduos que podem pertencer a cada grupo sanguíneo: 104.951,1 indivíduos O, 62.141,8 indivíduos A, 21.326,4 indivíduos B e 7.056,4 indivíduos AB (Tabela 1).

**TABELA 1. Distribuição da frequência fenotípica de doadores voluntários de sangue e número provável de pessoas estimadas pertencentes a cada grupo do sistema sanguíneo ABO em Rondonópolis, MT.**

<b>Tipo sanguíneo</b>	<b>Nº doadores</b>	<b>Frequência</b>	<b>Estimativa na população</b>
O	8.668	0,5369	104.951,1
A	5.131	0,3179	62.141,8
B	1.760	0,1091	21.326,4
AB	583	0,0361	7.056,4
Total	16.142	1,0000	195.476,0

Com base nos dados fornecidos na Tabela 1, foi possível estimar as frequências populacionais dos alelos do sistema ABO, a partir do conhecimento da distribuição fenotípica, isto é, de seus grupos sanguíneos. Assim, constatou-se que as frequências alélicas estimadas encontradas:  $i = 0,734$ ;  $I^A = 0,194$  e  $I^B = 0,073$  (Tabela 2), foram semelhantes às observadas no total da população brasileira,  $i = 0,6708$ ;  $I^A = 0,2583$  e  $I^B = 0,0672$  (Beiguelman, 2003).

Observou-se ainda que, ao considerar a estimativa de frequência alélica entre os doadores voluntários de sangue na Unidade de Coleta e Transfusão do Serviço de

Hemoterapia de Rondonópolis que os alelos  $I^A$ ,  $I^B$  e  $i$  apresentaram frequências bem diferenciadas (Tabela 2). Esses resultados discrepantes de frequências que foram constatados entre os alelos  $I^A$ ,  $I^B$  e  $i$  nessa amostra de doadores em Rondonópolis, MT, pode ser considerado natural e possivelmente relacionado à origem de pessoas de diferentes grupos geográficos, pois, os grupos sanguíneos resultam da combinação dos alelos que são herdados de seus progenitores.

Considerando os dados disponíveis de simulações estatísticas do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatístico (IBGE), pôde-se calcular através das frequências de genes alelos encontrados entre os doadores, o número provável de cada gene do sistema ABO: 286.958,76 genes  $i$ , 75.844,68 genes  $I^A$  e 28.539,49 genes  $I^B$  (Tabela 2).

**TABELA 2. Distribuição das frequências alélica do sistema sanguíneo ABO e número provável estimado de genes alelos que são esperadas na população de Rondonópolis, MT.**

Alelo	Frequência	Estimativa na população
$i$	0,734	286.958,76
$I^A$	0,194	75.844,68
$I^B$	0,073	28.539,49
<b>Total</b>	<b>1,000</b>	<b>390.952,00</b>

Em laboratório, ao realizar os testes rotineiros, não é possível diferenciar os indivíduos  $I^A i$  e  $I^A I^A$  e nem  $I^B i$  e  $I^B I^B$ . A heterozigosidade esperada para o loco ABO entre esses doadores é  $I^A i = 0,2848$ ,  $I^B i = 0,1072$  e  $I^A I^B = 0,0283$ .

**TABELA 2. Distribuição das frequências de classes genotípicas do sistema sanguíneo ABO e número provável estimado entre doadores e número estimado provável na população de Rondonópolis, MT.**

Genótipos	Frequência estimada	Nº estimado	
		Entre doadores	Na população
$ii$	0,5387	8.695,69	105.302,92
$I^A I^A$	0,0376	606,94	7.349,89
$I^A i$	0,2847	4.595,61	55.652,02
$I^B I^B$	0,0053	85,55	1.036,02
$I^B i$	0,1071	1.728,81	20.935,48
$I^A I^B$	0,0283	583,82	5.531,97

## CONCLUSÃO

Os locos ABO mostraram-se polimórficos e análise de suas frequências reforçam os dados demográficos de que a população de Rondonópolis apresenta grande variabilidade fenotípica por serem originárias de diferentes grupos geográficos. Destacou-

se a predominância da classe fenotípica do grupo sanguíneo O e A e de menor frequência à classe do grupo sanguíneo AB.

Os dados obtidos no presente trabalho mostram o perfil dos atuais doadores voluntários de Rondonópolis e poderá ajudar na divulgação da cultura de doação voluntária de sangue na comunidade e motivar os cidadãos quanto à importância de ser doador, sensibilizando-os para o espírito de solidariedade para com o próximo e exercício de sua cidadania.

### AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao Departamento de Hemoterapia do Hospital Regional de Rondonópolis "Irmã Elza Giovanella", em especial, à Eslany Moraes Carvalho, coordenadora do Serviço de Hematologia e Hemoterapia, pelo apoio, confiança e colaboração prestada para a realização deste trabalho.

### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARBIERI, M. R. Laboratório de Ensino de Ciências – 20 anos de história/ Ribeirão Preto 2002.

BEIGUELMAN B. **Os Sistemas Sanguíneos Eritrocitários**. Ribeirão Preto, SP: FUNPEC Editora, 3a Edição, 2003.

BORGES-OSÓRIO, M. R.; ROBINSON, W. M.; **Genética Humana**. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2002. p. 247-248.

CARVALHO, H.C. **Fundamentos de Genética e Evolução**. Atheneu: Rio de Janeiro/São Paulo, 1987.

CASTELÃO, T.B., AMABIS, J.M. Motivação e ensino de genética: um enfoque atribucional. Resumos do **54º. Congresso Brasileiro de Genética**, 16-19 de setembro, 2008.

CRUZ, C., D.; CARNEIRO, P., C., S.; VIANA, J., M., S. Genetics and Molecular Biology, vol.23, Nº1, p.1-9. March 2000.

CORVELO TO, AGUIAR DCF, SAGICA FES. The expression of ABH and Lewis antigens in Brazilian semi-isolated Black communities. **Genet. Mol. Biol.**, 2002, v.25, n.3, p.259-263.

DANIELS, GEOFF. The molecular genetics of blood group polymorphism. **Transplant Immunology**. v. 14, p. 143-153, 2005.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa.** São Paulo: Paz e Terra, 1998.

GOMES, R. R.; FRIEDRICH, M. A Contribuição dos jogos didáticos na aprendizagem de conteúdos de Ciências e Biologia. In: EREBIO, 1, Rio de Janeiro, 2001, *Anais...*, Rio de Janeiro, 2001, p.389-92.

GONÇALVES, A. M.; PERPÉTUO, S. C.; **Dinâmica de grupos na formação de lideranças.** 3. ed. Rio de Janeiro: DP&A, 1999. p.29.

HARDY GH. Mendelian proportion in a mixed population. *Science*.1908;28:49-50.

KISHIMOTO, T.M. **Jogo, brinquedo, brincadeira e a educação.** São Paulo: Cortez, 1998.

KLAUTAU, N.; AURORA, A.; DULCE, D.; SILVIENE, S.; HELENA, H.; CORREIA, A. Relação entre herança genética, reprodução e meiose: um estudo das concepções de estudantes universitários do Brasil e Portugal. **Enseñanza de las ciencias**, Número extra VIII congreso Internacional sobre Investigación en didáctica de las ciencias, Barcelona, p. 2267-2270, 2009. <http://ensciencias.uab.es/congreso09/numeroextra/art-2267-2270.pdf>

LORBIESKI, R. O jogo da meiose e das segregações cromossômicas e alélicas. **Genética na escola**, 2010, 25-33.

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

SNUSTAD, D.P.; GARDNER E.J. **Genética.** Guanabara Koogan: Rio de Janeiro, 1986.

SALZANO F.M. Genetic polymorphisms in Brazilian populations. In: Salzano F.M.. (ed.): *The ongoing evolution of Latin American Populations.* Springfield: Charles C. Thomas, 1971, p 631-655.

SALARU N.N., Otto P. *Blood groups in a large sample from the city of São Paulo (Brazil): allele and haplotype frequencies for MNSs, Kell-Cellano, Rh and ABO systems.* **Rev Bras Genet** 1989,12: 625-643.

SPALTER, SERGIO H.; KAVERI, SRINI V.; BONNIN, EMMANUELLE; MANI, JEAN-CLAUDE; CARTRON, JEAN-PIERRE; KAZATCHKINE, MICHAEL D. Normal human serum contains natural antibodies reactive with autologous ABO blood group antigens. **Transfusion Medicine.** v. 93, n. 12, p. 4418-4424, 1999.

YAMAMOTO, E. Review: ABO blood group system-ABH oligosaccharide antigens, anti-A and anti-B, A and B glycosyltransferases, and ABO genes. **Immunohematology.** v. 20 n: 1, p. 3-22, 2004.

WEINBERG W. Über den nachweis der Vererbung beim Menschen. *Jahreshefte Verein, Naturk, Wurtemberg.* 1908; 64:368-82.