

VARIABILIDADE DOS SISTEMAS DE GRUPOS SANGUINEOS ABO E RH EM MULHERES DOADORAS DE SANGUE EM PRIMAVERA DO LESTE – MT

Rodrigo Andrade da Silva¹
André Vinicius Valuz de Souza¹
Simone de Oliveira Mendes²
Mauro Osvaldo Medeiros³

RESUMO: Os grupos sanguíneos são constituídos por antígenos que são a expressão de genes herdados da geração anterior. Quando um antígeno está presente, significa que o indivíduo herdou o gene de um ou de ambos os pais e que este gene poderá ser transmitido para a próxima geração. 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 $I^B I^B$. Pois os símbolos A e B indicam fenótipos, enquanto que $I^A I^A$, $I^B i$, etc. são genótipos. Este trabalho teve por objetivo a identificação da variabilidade genética dos sistemas sanguíneos ABO e Rh entre mulheres doadoras de sangue, contribuindo assim para a formação de um banco de dados. Para determinar a ocorrência das classes fenotípicas dos sistemas sanguíneos ABO e RH, foram coletados dados de 1276 mulheres que doam sangue na Unidade de Coleta e Transfusão do Serviço de Hemoterapia de Primavera do Leste – MT, durante o período de outubro de 2005 a setembro de 2010. A respeito ao sistema ABO, foram detectadas 601 mulheres (47,10%) do grupo sanguíneo O; 472 mulheres (36,99%) do grupo A, 157 mulheres (12,30%) do grupo B e 46 mulheres (3,60%) do grupo AB. Com relação ao fator Rh, detectou-se 1097 mulheres (85,97%) de fenótipo Rh positivo e 179 mulheres (14,02%) de Rh negativo. As frequências gênicas estimadas entre essas mulheres foram: $i = 0,6867$; $I^A = 0,2297$; $I^B = 0,0836$; D positivo = 0,6255 e d negativo = 0,3745. A heterozigidade esperada entre essas mulheres para o loco ABO/RH foi $I^A i Dd = 0,1477$, $I^B i Dd = 0,0535$ e $I^A I^B Dd = 0,0179$. Os locos ABO e Rh mostraram-se polimórficos e a análise de suas frequências indicam que a população de mulheres de Primavera do Leste apresenta grande variabilidade fenotípica por serem originárias de diferentes grupos geográficos.

Palavras chave: Sistema sanguíneo ABO; fator RH; doadora.

VARIABILITY OF THE ABO AND RH BLOOD GROUP SYSTEMS IN BLOOD WOMEN DONORS IN PRIMAVERA DO LESTE – MT

SUMMARY: The blood groups are constituted by antigens that are the genes expression inherited of the past generation. When the antigen is present, means that the individual inherited the gene of one or both parents and this gene will can be transmitted to the next generation. In laboratory, when make the routine tests not is possible to differ the $I^A i$ and $I^A I^A$ and neither $I^B i$ and $I^B I^B$ individuals. Because the A and B symbols indicates phenotypes, while $I^A I^A$, $I^B i$, etc. are genotypes. This work had as objective the identification of the genetic variability of the ABO and RH blood systems among blood women donors, contributing to the formation of a data bank. To determinate the occurrence of the phenotypic classes of the ABO and RH blood systems, were collected data of 1276 women that donate blood in the Collection and Transfusion Unit of the Hemotherapy Service of Primavera do Leste – MT during the period of October 2005 to September 2010. About the ABO system were detected 601 women (47,10%) of the O blood group; 472 women (36,99%) of the A group; 157 women (12,30%) of the B group and 46 women (3,60%) of the AB group. In relation to the RH factor were detected 1097 women (85,97%) of positive RH phenotypic and 179 women (14,02%) of negative RH. The gene frequency estimated among the women were: $i = 0,6867$; $I^A = 0,2297$; $I^B = 0,0836$; positive D = 0,6255 e negative d = 0,3745. The heterozygosity expected among these women for the ABO/RH locus was $I^A i Dd = 0,1477$, $I^B i Dd = 0,0535$ e $I^A I^B Dd = 0,0179$. The ABO and RH loci were polymorphics and the analyses of their frequencies indicates that the women population of Primavera do Leste shows large phenotypic variability because they belong to different geographic groups.

Key-words: ABO blood system; RH factor; woman donor.

¹Bolsistas do Curso de Ciências Biológicas-CUR/UFMT

²Unidade de Coleta e Transfusão do Serviço de Hemoterapia de Primavera do Leste, MT

³Professor Doutor do Departamento de Ciências Biológicas-CUR/UFMT

INTRODUÇÃO

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 observamos o sistema ABO temos, nas hemácias, dois tipos de proteínas denominadas aglutinogênios A e aglutinogênios B, responsáveis pela determinação do fenótipo sanguíneo. O plasma sanguíneo, por sua vez, pode abrigar outras duas proteínas denominadas aglutininas anti-A e aglutininas anti-B. Assim, os indivíduos pertencentes ao grupo AB possuem aglutinogênios A e aglutinogênios B, mas são desprovidos de quaisquer aglutininas; os indivíduos portadores de sangue tipo A possuem aglutinogênios A e aglutininas anti-B; os pertencentes ao grupo B possuem aglutinogênios B e aglutininas anti-A; os indivíduos do grupo O, finalmente, possuem aglutininas anti-A e aglutininas anti-B, sendo, portanto, destituídos de quaisquer aglutinogênios.

Os aglutinogênios ou antígenos são a expressão de genes herdados da geração anterior. Quando um antígeno está presente, isto significa que o indivíduo herdou o gene de um ou de ambos os pais, e que este gene poderá ser transmitido para a próxima geração. Na espécie humana estes genes apresentam frequências bem diferenciadas entre certas populações, principalmente se oriundas de diferentes grupos geográficos. Ao realizarmos os testes rotineiros em laboratório, não podemos diferenciar os indivíduos $I^A I^A$, $I^A i$, e nem $I^B I^B$ e $I^B i$. Os símbolos A e B, quando nos referimos a grupos, indicam fenótipos, enquanto que AA, BO etc. são genótipos. Alguns estudos indicam que a maioria das populações humanas apresenta o alelo i em maior frequência, seguido de I^A e posteriormente I^B (Beiguelman, 2003). Quanto ao sistema Rh, há principalmente dois alelos, D que confere o fenótipo positivo e o alelo d o fenótipo negativo, cujas frequências também variam entre algumas populações intercontinentais, sendo mais freqüente o alelo D.

A classificação dos diversos grupos sanguíneos estabelece-se em função da presença ou ausência de determinados antígenos na superfície dos glóbulos vermelhos, cuja existência é determinada geneticamente e regida pelas leis da hereditariedade. Deles depende o grau de compatibilidade sanguínea, ou seja, a possibilidade de utilizar sangue de determinadas pessoas para realizar transfusões em outras, sem que surjam inconvenientes. De fato, no sistema sanguíneo ABO existem anticorpos de ocorrência natural e os imunes. Os anticorpos de ocorrência natural começam a aparecer no plasma depois de três a seis meses após o nascimento (Harmening, 1992). Esses anticorpos naturais representam uma mistura com maior quantidade de imunoglobulinas da classe M (IgM) do que imunoglobulinas da classe G (IgG) (Melo & Santos, 1996 e Harmening, 1992). Os anticorpos ABO imunes são evocados por aloimunizações prévias, que podem ocorrer através de heteroimunização por substâncias de origem animal ou bacteriana, ou por aloimunização por gestação ou transfusão ABO incompatível (Harmening, 1992). Esses anticorpos são usualmente referidos como hemolisinas, sendo a maioria da classe IgG (Melo L & Santos, 1996). Os anticorpos anti-A e anti-B dos indivíduos B e A, respectivamente, são em sua maioria de classe IgM e, em pequena quantidade, da classe IgG. Os anticorpos anti-A e anti-B de indivíduos de grupo O são da classe IgG e podem estar presentes em altos títulos (Girello & Kühn, 2002).

Devido à presença desses anticorpos hemolíticos no sistema ABO, devem ser realizadas, sempre que possíveis transfusões de isogrupos e, quando estas não forem possíveis, realizar transfusões de heterogrupos respeitando o esquema clássico de compatibilidade, ou seja, não transfundir hemácias portadoras de antígenos que possam ser reconhecidos pelos anticorpos do receptor (Melo L & Santos, 1996). É por esse motivo que, hoje em dia, se considera crucial conhecer o grupo sanguíneo do doador e do receptor antes de se proceder a uma transfusão, pois é o único método de assegurar a compatibilidade de ambos e, desta forma, afastar a possibilidade de ocorrerem reações perigosas à transfusão. Assim a transfusão dos sistemas de grupos sanguíneos ABO/RH incorreta podem colocar em perigo a vida do receptor,

com uma reação hemolítica intravascular, seguida de alterações imunológicas e bioquímicas (Gambero et al 2004).

Nesse sistema ao realizarmos os testes rotineiros em laboratório, não podemos diferenciar os indivíduos com classes genóticas AO e AA, e nem BO e BB e como na população humana, pelo menos em relação aos grupos sanguíneos, acasalamento ao acaso parece estar ocorrendo, pois, as pessoas não selecionam seus parceiros sexuais em função do tipo sanguíneo. Segundo Beiguelman (1994) a lei de Hardy-Weinberg aponta que em uma população panmítica, com acasalamento aleatório, com níveis mínimos de seleção, mutação ou migração, as frequências alélicas e genóticas permanecem constantes de geração a geração. Nesse contexto, levamos em conta os alelos A, B e O, sendo que o gene A determina a produção do antígeno A, o gene B a produção do antígeno B, enquanto o gene O, quando em homozigose, é responsável pela falta dos antígenos A e B. Esses alelos, sabe-se atualmente, pertencem a um loco situado no braço inferior do cromossomo 9, mais precisamente em (9q34.1 e q34.2) (Cook et al., 1978; Narahara et al., 1986 e Yamamoto, 2000). Os alelos A e B mantêm uma relação de codominância entre si, de modo que os heterozigotos AB são responsáveis pelo grupo sanguíneo AB. Esses dois alelos apresentam relação de dominância sobre o alelo O. Por isso, os indivíduos homozigotos AA ou os heterozigotos AO apresentam grupo sanguíneo A, aqueles com genótipos homozigoto BB e heterozigoto BO apresentam grupo sanguíneo B, enquanto os indivíduos do grupo sanguíneo O são os homozigotos OO.

Além dos grupos de sangue A, B, AB ou O, temos o fator Rh. O termo Rh origina-se do nome de um macaco, Rhesus, onde originalmente esse antígeno foi encontrado. As pessoas que possuem esse antígeno são classificadas como D-positivo ou Rh positivas (Rh+). As pessoas que não possuem esse fator são denominadas D-negativo ou Rh negativas (Rh-). É o segundo mais importante sistema de tipagem e classificação sanguínea. A presença do antígeno D é condicionada por um gene D do loco RHD situado no braço superior do cromossomo número 1, mais precisamente em 1p36.2-p34.3 (Cherif-Zahar et al., 1999). Em consequência de deficiências ou de outras alterações no gene D (Colin et al., 1991), tem-se como resultado a ausência de atividade desse gene, a qual pode ser simbolizada pelo alelo d. Os indivíduos com genótipo DD ou Dd possuem fenótipo dominante, enquanto que aqueles com genótipo dd possuem o fenótipo recessivo.

A busca pela compreensão da dinâmica populacional dos genes e dos genótipos normais e patológicos é a razão da importância da Genética de Populações para os estudiosos da Genética Humana e Médica, da Epidemiologia, da Antropologia Física e para aqueles que se dedicam à Biologia Humana e à Evolução, pois é por intermédio do estudo dos fatores evolutivos que entendemos como se faz a manutenção da carga hereditária através de gerações. Assim, fica evidente, que os sistemas sanguíneos ABO e RH são aqueles que merecem prioridade em estudos populacionais, pois, podem contribuir para um melhor planejamento das demandas de derivados sanguíneos necessários à população.

Este trabalho teve por objetivo o a identificação da variabilidade genética dos sistemas sanguíneos ABO e Rh entre mulheres doadoras voluntárias de sangue da Unidade de Coleta e Transfusão do Serviço de Hemoterapia de Primavera do Leste, contribuindo assim para a formação de um banco de dados.

MATERIAL E MÉTODOS

Para determinar e analisar a ocorrência das principais classes fenotípicas relativas aos sistemas sanguíneos ABO e RH, foi realizada coleta de dados na Unidade de Coleta e Transfusão do Serviço de Hemoterapia de Primavera do Leste, MT, referente a 1276 mulheres doadoras voluntárias de sangue que ali realizaram doação durante o período de outubro de 2005 a setembro de 2010.

Participaram desta pesquisa mulheres doadoras consideradas aptas 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 Primavera do Leste e Normas Técnicas do Ministério da Saúde para Triagem, Coleta, Processamento e Transfusão de Sangue, Componentes e Derivados em Hemoterapia.

As mulheres doadoras foram selecionadas 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 da doadora como idade, peso, comportamento de risco para DST, além da presença de doenças. Para ser aprovada pela ficha de triagem e realizar a doação, a mulher 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 três meses, obedecer aos critérios de três doações durante o ano, 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 realizado todos os exames necessários para a liberação da bolsa do sangue doado), sendo somente realizada na UCT de Primavera do Leste, a retipagem sanguínea (Fenotipagem direta, para obtenção do sistema ABO - RH), 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 é 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 Primavera do Leste.

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.

Baseado nos dados obtidos junto ao serviço de hematologia foi realizado uma análise do perfil genético-populacional das mulheres do município, considerando-se a dinâmica populacional postulada pelo teorema de (Hardy, 1908 e Weimberg, 1908) método recomendado por (Beiguelman, 1994).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise dos resultados em 1.276 mulheres doadoras voluntárias de sangue do Serviço de Hemoterapia do município de Primavera do Leste, 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 601 mulheres (47,1%) eram do grupo sanguíneo O; 472 mulheres (36,99%) do grupo A, 157 mulheres (12,3%) do grupo B e 46 mulheres (3,61%) do grupo AB, sendo identificadas mulheres pertencentes a todos os grupos sanguíneos. As mulheres doadoras dos grupos sanguíneos A e O representaram juntos 84,09% do total dos doadores voluntários. Taxas menores foram encontradas para os grupos B e AB (Tabela 1). Resultados semelhantes foram encontrados por (Silva et al., 2010) quando analisou o total de indivíduos doadores do município de Primavera do Leste tendo encontrado 48,52% do grupo sanguíneo O; 36,11% do grupo A, 11,74% do grupo B e 3,62% do grupo AB. Verificou ainda que 84,63% do total das doadoras voluntárias eram dos grupos sanguíneos A e O. Mattos et al. (2001) e Corvelo et al. (2002) citam 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. Os resultados encontrados entre as mulheres doadoras voluntárias de sangue da Unidade de Coleta e Transfusão do Serviço de Hemoterapia de Primavera do Leste, 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. Desse total 15% são Rh negativo (Beiguelman, 2003).

Tabela 1. Distribuição da frequência fenotípica do sistema sanguíneo ABO entre mulheres doadoras voluntárias de sangue na Unidade de Coleta e Transfusão do Serviço de Hemoterapia de Primavera do Leste, MT.

Fenótipos	Nº de doadoras	Frequência
A	472	0,3699
B	157	0,1230
AB	46	0,0361
O	601	0,4710
Total	1.276	1,0000

Segundo (Beiguelman, 2003), os grupos sanguíneos mais comuns no Brasil são O e A, juntos, esses dois grupos abrangem 87% da população. Ao grupo B correspondem 10% e ao AB apenas 3%.

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: $i = 0,6867$; $I^A = 0,2297$ e $I^B = 0,0836$ (Tabela 2), foram semelhantes às observadas no total da população brasileira, $i = 0,6708$; $I^A = 0,2583$ e $I^B = 0,0672$. A heterozigosidade esperada para o loco ABO entre essas mulheres é $I^A i = 0,3154$, $I^B i = 0,1143$ e $I^A I^B = 0,0384$.

Observou-se ainda que, ao considerar a estimativa de frequência alélica entre as mulheres doadoras voluntárias de sangue na Unidade de Coleta e Transfusão do Serviço de Hemoterapia de Primavera do Leste 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 mulheres, pode ser considerado natural e possivelmente relacionado à origem de mulheres de diferentes grupos geográficos, pois, os grupos sanguíneos resultam da combinação dos alelos que são herdados de seus progenitores.

Tabela 2. Distribuição das frequências alélicas do sistema sanguíneo ABO que são esperadas entre mulheres doadoras voluntárias de sangue na Unidade de Coleta e Transfusão do Serviço de Hemoterapia de Primavera do Leste, MT.

Gene alelo	Frequência
I ^A	0,2297
I ^B	0,0836
i	0,6867
Total	1,0000

Pode-se verificar ainda, com relação ao fator RH, que, 1.097 mulheres (85,97%) eram de fenótipo RH positivo e 179 mulheres (14,03%) de RH negativo (Tabela 3). Os resultados apresentados mostraram uma diferença de frequência entre os fenótipos RH positivo e negativo e, quando submetidos a um tratamento estatístico pela análise de variância foram estatisticamente significativos.

Tabela 3. Distribuição da frequência fenotípica do sistema sanguíneo RH entre mulheres doadoras voluntárias de sangue com fator Rh positivo e negativo na Unidade de Coleta e Transfusão do Serviço de Hemoterapia de Primavera do Leste, MT.

Fenótipos	Nº de doadoras	Frequência
Rh ⁺	1.097	0,8597
Rh ⁻	179	0,1403
Total	1.276	1,0000

Com base nos dados fornecidos na Tabela 3, foi possível estimar as frequências populacionais dos alelos D e d do sistema RH, a partir do conhecimento da distribuição fenotípica, isto é, de seus grupos sanguíneos. Assim, constatou-se que as frequências alélicas estimadas encontradas para o alelo D positivo 0,6255 e para o alelo d negativo 0,3745 (Tabela 4), são semelhantes às observadas na população brasileira, D = 0,6127 e d = 0,3873. A heterozigose esperada para o loco RH entre essas mulheres é Dd = 0,4684.

Tabela 4. Distribuição das frequências alélicas do sistema sanguíneo RH que são esperadas entre mulheres doadoras voluntárias de sangue com fator RH positivo e negativo na Unidade de Coleta e Transfusão do Serviço de Hemoterapia de Primavera do Leste, MT.

Gene alelo	Frequência
D	0,6255
d	0,3745
Total	1,0000

Quando se analisou entre as mulheres doadoras voluntárias, o sistema de grupo sanguíneos ABO relacionado ao fator RH, verificou-se a existência de oito diferentes fenótipos (Tabela 5). Destacou-se a predominância do grupo sanguíneo O,Rh⁺ (39,89%), a seguir o grupo A,Rh⁺ (31,97%). Os dois tipos sanguíneos representaram juntos 71,86% das mulheres doadoras voluntárias. Das classes fenotípicas identificadas, a menor frequência 0,55% se deu para o grupo sanguíneo AB,Rh⁻.

Tabela 5. Distribuição da freqüência fenotípicas do sistema sanguíneo ABO/RH que são esperadas entre mulheres doadoras voluntárias de sangue na Unidade de Coleta e Transfusão do Serviço de Hemoterapia de Primavera do Leste, MT.

Fenótipos	Nº de doadoras	freqüência
A,Rh ⁺	408	0,3197
B,Rh ⁺	141	0,1105
AB,Rh ⁺	39	0,0306
O,Rh ⁺	509	0,3989
A,Rh ⁻	64	0,0502
B,Rh ⁻	16	0,0125
AB,Rh ⁻	7	0,0055
O,Rh ⁻	92	0,0721
Total	1276	1,0000

Comparativamente, os resultados de freqüências das classes fenotípicas sanguíneas que foram encontradas entre as mulheres doadoras em Primavera do Leste: 31,97% A,Rh+; 11,05% B,Rh+; 3,06% AB+; 39,89% O,Rh+; 5,02% A,Rh-; 1,25% B,Rh-; 0,55% AB,Rh- e 7,21% O,Rh- (Tabela 5), aproximou-se dos resultados encontrados por (Silva et al. 2010) 31,72% A,Rh+; 10,43% B,Rh+; 3,17% AB+; 40,7% O,Rh+; 4,4% A,Rh-; 1,4% B,Rh-; 0,44% AB,Rh- e 9% O,Rh-, como também dos resultados citados por (Beiguelman, 2003) em relação ao total da população brasileira que é aproximadamente: 34% A,Rh+; 8% B,Rh+; 2,5% AB+; 36% O,Rh+; 8% A,Rh-; 2% B,Rh-; 0,5 AB,Rh- e 9% O,Rh-. A heterozigiosidade esperada entre essas mulheres para o loco ABO/RH é: $I^A i D d = 0,1477$, $I^B i D d = 0,0535$ e $I^A I^B D d = 0,0179$.

CONCLUSÃO

Entre as mulheres doadoras voluntárias de sangue, o fenótipo mais freqüente foi do grupo sanguíneo O e o menos freqüente o AB. Quando foi relacionado o sistema de grupo sanguíneo ABO ao fator RH verificaram-se oito classes fenotípicas, destacando-se a predominância da classe O,Rh+ e A,Rh+. A de menor freqüência foi a classe AB,Rh-. Os locos ABO e RH mostraram-se polimórficos e análise de suas freqüências reforçam os dados demográficos de que a população de mulheres de Primavera do Leste apresenta grande variabilidade fenotípica por serem originárias de diferentes grupos geográficos.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a Secretaria Municipal de Saúde de Primavera do Leste, representado pelo secretário Artur Henrique Mohr e em especial, à bioquímica Sandra Vieira de Queiroz, coordenadora do Serviço de Hematologia e Hemoterapia, pelo apoio, confiança e colaboração prestada para a realização deste trabalho.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

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

CHERIF-ZAHAR, B., MATTEI, M.G., LE VAN KIM, C., BAILLY, P., CARTRON, J.-P. & COLIN, Y. Localization of the human Rh blood group gene structure to chromosome region 1p34.3-1p36.1 by in situ hybridization. **Hum Genet.** 86: 398-400, 1991.

COLIN, Y., CHERIF-ZAHAR, B., LE VAN KIM, C., RAYNAL, V., VAN HUFFEL, V. & CARTRON, J.P. Genetic basis of the RhD-positive and RhD-negative blood group polymorphism as determined by Southern analysis. **Blood** 78: 2747-2752, 1991.

Cook, P.J., Robson, E.B., Buckton, K.E., Slaughter, C.A., Gray, J.E., Blank, C.E., James, F.E., Ridler, M.A., Insley, J. & Hulten, M. Segregation of ABO, AK(1) and ACONs in families with abnormalities of chromosome 9. *Ann. Hum. Genet.*41: 365-378, 1978.

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.**, 2002, v.25, n.3, p.259-263.

DONADI, E.A. Como entender a nomenclatura e os mecanismos de associação entre os antígenos e os alelos de histocompatibilidade com as doenças. **Medicina** (Ribeirão Preto) 2000;33:7-18.

FERNANDES, A.P.M; MACIEL, L.M.Z; FOSS, M.C.; DONADI, E.A. Como entender a associação entre o sistema HLA e as doenças auto-imunes endócrinas. **Arq Bras Endocrinol Metabol** 2003;47:601-11.

FERREIRA, O. Avaliação do conhecimento sobre hemoterapia e segurança transfusional de profissionais de Enfermagem. **Revista Brasileira de hematologia e hemoterapia**, 2007, p. 160-167.

GAMBERO, S.; SECCO V.N.D.P.; FERREIRA, R.R. Frequência de hemolisinas anti-A e anti-B em doadores do Hemocentro de Botucatu. *Rev Bras Hemat Hemot* 2004;26(1):28-34

GIRELLO, A.L.; KÜHN, T.I.B.B. Fundamentos da imuno-hematologia eritrocitária. São Paulo, Ed. Senac, 2002.

GUERRA, C.C.C. Fim da doação remunerada de sangue no Brasil faz 25 anos. **Revista Brasileira de Hematologia e Hemoterapia** 2005; 27(1):1-4.

Harmening D. Técnicas modernas em banco de sangue e transfusões. 2nd ed. Rio de Janeiro. Revinter, 1992.

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

JUNQUEIRA, P.C.; ROSENBLIT, J.; HAMERSCHLAK, N. Historia da Hemoterapia no Brasil. **Revista Brasileira de Hematologia e Hemoterapia** 2005; 27(3):201-207.

LANDSTEINER, K. **Ueber Agglutinationserscheinungen normalen menschlichen Blutes.** Wiener klinische Wochenschrift 14: 1132–1134, 1901. Foi utilizada a tradução: **On agglutination phenomena of normal human blood.** Pp. 27-31, in: BOYER, Samuel H. (ed.). Papers on human genetics. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall, 1963.

LANDSTEINER, K.; WIENER, A. S. On the presence of M agglutinogens in the blood of monkeys. **The Journal of Immunology** 33 (1): 19-25, 1937.

LEVINE, Philip. Serological factors as possible causes in spontaneous abortions. **The Journal of Heredity** 34: 71-80, 1943.

MATTOS, L.C.; SANCHEZ, F.E.; CINTRA, J.R. 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.

MELO, L.; SANTOS, J.A. Imunohematologia eritrocitária volume 4: Sistema ABO, Hh e Lewis, 12v. Belo Horizonte (MG). Editora Instituto de Engenharia Aplicada, 1996, p.81-104.

NARAHARA, K., TAKAHASHI, Y., KIKKAWA, K., WAKITA, Y., KIMURA, S. & KIMOTO, H. Assignment of ABO locus to 9q31.3qter by study of a family in which an intrachromosomal shift involving chromosome 9 is segregating. *Japan. J. Hum. Genet.*31: 289-296, 1986.

NOVARETTI, M.C.Z.; DORLHIAC-LLACER, P.E.; CHAMONE, D.A.F. Estudo de grupos sanguíneos em doadores de sangue caucásóides e negróides na cidade de São Paulo. **Rev. Bras. Hematol. Hemoter.**, jan./abr. 2000, vol.22, n.1, p.23-32.

SARAIVA, J.C.P. A história da hemoterapia no Brasil. **Revista Brasileira de Hematologia e Hemoterapia** 2005; 27(3):153-158.

SILVA, R.A.; MENDES, S.O.; SOUZA, A.V.V.; LUZ, P.R.G.; MEDEIROS, M.O. Mapeamento dos sistemas de grupos sanguíneos ABO E RH DOS doadores de sangue em Primavera do Leste – MT. **Biodiversidade**, Rondonópolis, v. 9, n. 1, p. 46–56, 2010.

TURNER, D. **The human leucocyte antigen (HLA) system.** *Vox Sanguinis* 2004; 87: S87-90.

VAN ROOD, J.J. **The impact of the HLA-system in clinical medicine.** *Shweiz Med Wschr* 1993;123:85-92.

VIAMONTE, R.F.; MANGUART, A.L. Frecuencia de los grupos ABO y RH en un servicio de hemoterapia de Ciudad de La Habana. **Rev Cubana Med Milit** 1997; 26(1): 44-49.

YAMAMOTO, F. Molecular Genetics of ABO. **Vox Sanguinis**, v. 78 (2), p. 91 - 103, 2000.

WIENER, A. S. **Evolution of the human blood group factor.** *The American Naturalist* 77 (770): 199-210, 1943.