

ESTUDO GENÉTICO-POPULACIONAL DOS SISTEMAS SANGUÍNEOS ABO E RH DE ALUNOS DO ENSINO MÉDIO DE PARANAÍTA, MATO GROSSO

GENETIC-POPULATION STUDY OF ABO AND RH BLOOD SYSTEMS OF HIGH SCHOOL STUDENTS FROM PARANAÍTA, MATO GROSSO

Giovana Cuchi^I 

Elisa dos Santos Cardoso^{II} 

Ana Aparecida Bandini Rossi^{III} 

Luciane Karina Gorini^{IV} 

^I Universidade do Estado de Mato Grosso Carlos Alberto Reyes Maldonado, Cáceres, MT, Brasil. E-mail: giovanacuchi@hotmail.com

^{II} Universidade do Estado de Mato Grosso Carlos Alberto Reyes Maldonado, Cáceres, MT, Brasil. E-mail: elisabyo@gmail.com

^{III} Universidade do Estado de Mato Grosso Carlos Alberto Reyes Maldonado, Cáceres, MT, Brasil. E-mail: anabanrossi@unemat.br

^{IV} Universidade do Estado de Mato Grosso Carlos Alberto Reyes Maldonado, Cáceres, MT, Brasil. E-mail: luciane.gorini@unemat.br

Resumo: O conhecimento sobre os tipos sanguíneos ABO e Rh é muito relevante para casos de atendimento emergencial e aconselhamento sobre a doença hemolítica perinatal (DHP), bem como para a conscientização quanto à importância da doação de sangue. Considerando que, em Mato Grosso, a lei nº 9.905, de 06 de maio de 2013, determina que as escolas incluam informações sobre os tipos sanguíneos dos alunos na ficha de matrícula, este trabalho teve por objetivo realizar o estudo genético-populacional dos sistemas sanguíneos ABO e Rh de alunos do ensino médio da Escola Estadual João Paulo I, Paranaíta, Mato Grosso. Para obtenção dos dados, os alunos responderam. Anonimamente, à um questionário com quatro questões fechadas. As respostas foram tabuladas e, a partir delas, foram obtidas as frequências fenotípicas, alélicas e genotípicas. Dentre os alunos que souberam informar o grupo sanguíneo, predominam os grupos sanguíneos A+ e O+, com 30,5% cada, seguidos dos indivíduos portadores de sangue O- (16,90%), considerado doador universal. Também foi possível identificar que, aproximadamente, 16% dos indivíduos do gênero feminino são Rh-, demonstrando a necessidade de que as escolas trabalhem os temas relacionados aos tipos sanguíneos, levando em consideração as problemáticas decorrentes da incompatibilidade sanguínea, seja em transfusão seja materno-fetal, bem como a importância da doação de sangue.

Palavras-chave: Doença Hemolítica Perinatal. Frequência Genotípica. Genética Populacional. Transfusões Sanguíneas.



DOI: <https://doi.org/10.31512/vivencias.v17i33.445>

Submissão: 09-02-2021

Aceite: 09-04-2021

Abstract: Knowledge about ABO and Rh blood types is very relevant for cases of emergency care and counseling on perinatal hemolytic disease (DHP), as well as for raising awareness of the importance of blood donation. Considering that, in Mato Grosso, law No. 9.905, of May 6, 2013, determines that schools include information on the blood types of students in the enrollment form, this study aimed to carry out the genetic-population study of blood systems ABO and Rh of high school students at João Paulo I State School, Paranaíta, Mato



Esta obra está licenciada com uma Licença Creative Commons Atribuição-NãoComercial-SemDerivações 4.0 Internacional.

Grosso. To obtain the data, the students answered anonymously to a questionnaire with four closed questions. The answers were tabulated and, from them, phenotypic, allele and genotypic frequencies were obtained. Among the students who knew how to inform the blood group, blood groups A+ and O+ predominate, with 30.5% each, followed by individuals with O- blood (16.90%), considered a universal donor. It was also possible to identify that approximately 16% of female individuals are Rh-, demonstrating the need for schools to work on issues related to blood types, taking into account the problems arising from blood incompatibility, whether in maternal-fetal transfusion, as well as the importance of blood donation.

Keywords: Blood Transfusions. Genotypic frequency. Hemolytic Perinatal Disease. Population Genetics.

Introdução

Os sistemas ABO e Rh são os grupos sanguíneos mais conhecidos, sendo que, além destes, existem sistemas menos populares como MNS, I, P, Lewis, Kell, Duffy, Kidd e Xg (ARRUDA; ORTIZ; PINHEIRO, 2013). O grupo sanguíneo ABO é determinado pelos alelos I^A , I^B e i , apresentando seis genótipos: $I^A I^A$, $I^A i$, $I^B I^B$, $I^B i$, $I^A I^B$ e ii . Em testes de tipagem sanguínea, o resultado apresenta o fenótipo, não sendo possível identificar se o indivíduo do tipo A ou B é homocigoto ou heterocigoto, uma vez que os alelos I^A e I^B exercem uma relação de dominância completa sobre o alelo i (SANTOS, *et al.*, 2018).

Os fenótipos do locus ABO são conhecidos como A, B, AB e O, sendo que a identificação dos mesmos é normalmente acompanhada da tipagem quanto ao fator Rh (positivo ou negativo), sendo que a tipagem sanguínea opera de forma qualitativa para classificar os indivíduos de acordo com seus grupos sanguíneos. (BEIGUELMAN, 2008)

O grupo sanguíneo Rh é bastante complexo e polimórfico, sendo determinado pelos alelos dos genes RHD e RHCE. Contudo, o antígeno mais importante na determinação desse grupo sanguíneo é o antígeno D , de modo que se convencionou para fins didático/pedagógicos e estudo do fator Rh com estudantes de nível médio, abordar o fator Rh como um exemplo de dominância completa, sendo determinado pelos alelos do gene RHD (D e d) (DANIELS, 2002; NARDOZZA *et al.*, 2010).

Quando não haviam dados suficientes sobre as características sanguíneas individuais nem todas as transfusões eram bem sucedidas, de modo que, frequentemente, as hemácias do doador aglutinavam na corrente sanguínea do receptor. Considerando as problemáticas relacionadas às transfusões sanguíneas sem o conhecimento sobre os grupos sanguíneos, tornou-se necessário o aprofundamento dos estudos e, a partir de então, foram realizados experimentos que resultaram na identificação das aglutininas e dos aglutinogênios referentes ao sistema ABO e que estão presentes no plasma e na membrana das hemácias, respectivamente (HALL, 2011).

Para descobrir como as aglutininas e os aglutinogênios atuavam nas transfusões sanguíneas, por volta de 1900, Karl Landsteiner misturou soros de alguns humanos com hemácias de outros

e observou que uns sofriam aglutinação enquanto outros não. Assim, Landsteiner classificou as amostras de sangue que obteve em A, B e O (BATISTETI *et al.*, 2007).

Landsteiner também teve sua participação na descoberta do fator Rh, quando em 1940, juntamente com Alexander Solomon Wiener, realizou transfusões de sangue de macacos em coelhos, observando que estes sintetizaram anticorpos capazes de aglutinar as hemácias derivadas do sangue dos macacos. Os anticorpos produzidos pelos coelhos foram injetados em humanos, sendo o sangue humano classificado de acordo com a presença (Rh⁺) ou ausência de aglutinação (Rh⁻) (FRIDMAN, 2013?).

Com as descobertas sobre a compatibilidade sanguínea, o atendimento médico emergencial se tornou mais seguro e eficaz, evidenciando a importância do conhecimento do próprio tipo sanguíneo, o que facilita o atendimento médico em caso de acidentes, evita transfusões mal sucedidas e auxilia no aconselhamento e acompanhamento da doença hemolítica perinatal (DHP), que segundo Inácio e Gatti (2008) está relacionada à incompatibilidade do fator Rh da mãe (Rh⁻) e do filho (Rh⁺).

Nesse sentido também é necessário que seja feita a análise das frequências fenotípicas com diferentes grupos populacionais, como forma de estimar a disponibilidade de sangue compatível para pacientes que apresentem anticorpos antieritrocitários (NOVARETTI; DORLHIAC-LLACER; CHAMONE, 2000), já as frequências genotípicas e alélicas, quando estimadas, contribuem para o conhecimento da variabilidade genética da população.

Grupos populacionais podem ser específicos e relacionados com a idade, etnia, região ou por pessoas com deficiência (IBGE, 2020), de modo que alunos do Ensino Médio fazem parte do grupo populacional geracional de adolescentes e, de acordo com Arruda, Ortiz e Pinheiro (2013): “autoconhecimento dos grupos sanguíneos ABO e Rh entre os estudantes vem sendo incentivado com o intuito de promover maior esclarecimento da população, vinculando a informação da tipagem sanguínea à campanhas de captação de doadores de sangue”.

Considerando a importância do conhecimento dos tipos sanguíneos e objetivando agilizar o atendimento médico em caso de acidentes ou outras situações emergenciais, a informação quanto ao grupo sanguíneo (sistema ABO e fator Rh) se tornou item obrigatório para a realização de matrícula em escolas públicas e particulares do Mato Grosso, conforme disposto pela Lei nº 9.905, de 06 de maio de 2013 (MATO GROSSO, 2013).

Diante do exposto, este trabalho objetivou obter as frequências fenotípicas, genotípicas e alélicas dos Sistemas ABO e Rh entre estudantes do ensino médio da Escola Estadual João Paulo I, localizada em Paranaíta, Mato Grosso, Brasil.

Material e métodos

A pesquisa foi realizada na Escola Estadual João Paulo I, localizada na zona urbana do município de Paranaíta/MT. A instituição atende alunos do ensino médio, em tempo integral, fazendo parte do Projeto Escola Plena, estabelecido pela Lei nº 10.622, de 24 de outubro de 2017 (MATO GROSSO, 2017).

Inicialmente, a proposta da pesquisa foi apresentada à equipe gestora e aos professores, que a aprovaram e sugeriram que envolvesse alunos das seis turmas de ensino médio (1ºA, 1º B, 1ºC, 2ºA, 2ºB, 3ºA) atendidas pela unidade escolar. Posteriormente, a proposta foi apresentada aos alunos e a adesão à mesma ocorreu de forma voluntária, preservando os nomes e a imagem dos estudantes.

Para realização da pesquisa, não houve entrevista, sendo utilizado apenas um questionário como instrumento de coleta de dados. O questionário foi elaborado com quatro questões objetivas, baseado em modelo apresentado por Arruda, Ortiz e Pinheiro (2013), sendo o mesmo respondido de forma anônima (Quadro 1).

Quadro 1- Questionário utilizado na pesquisa com alunos do Ensino Médio da Escola Estadual João Paulo I, Paranaíta, Mato Grosso

Questões	Respostas
1 – Gênero	<input type="checkbox"/> Masculino <input type="checkbox"/> Feminino
2 – Idade	<input type="checkbox"/> 14 <input type="checkbox"/> 15 <input type="checkbox"/> 16 <input type="checkbox"/> 17 <input type="checkbox"/> 18 <input type="checkbox"/> 19 <input type="checkbox"/> 20 ou +
3 – Você sabe qual é seu grupo sanguíneo e fator Rh? Se SIM qual é?	<input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> não <input type="checkbox"/> A ⁺ <input type="checkbox"/> A ⁻ <input type="checkbox"/> B ⁺ <input type="checkbox"/> B ⁻ <input type="checkbox"/> AB ⁺ <input type="checkbox"/> AB ⁻ <input type="checkbox"/> O ⁺ <input type="checkbox"/> O ⁻
4 – Na sua opinião, qual é a importância de saber o seu grupo sanguíneo e fator Rh?	<input type="checkbox"/> Para saber nosso grupo sanguíneo. <input type="checkbox"/> Para que possamos doar e receber sangue. <input type="checkbox"/> Para fazer a matrícula escolar. <input type="checkbox"/> Não é importante. <input type="checkbox"/> Não sei dizer.

Fonte: Autores (2021).

A pesquisa contou com a participação de 100 alunos, dos quais 56 são do primeiro ano, 26 do segundo ano e 18 do terceiro ano do ensino médio.

Os dados obtidos foram tabulados utilizando o software Microsoft Excel e, posteriormente, utilizados para calcular as frequências fenotípicas dos grupos sanguíneos do sistema ABO e Rh, por meio da fórmula:

$$f_{(g)} = \frac{\text{número de entrevistados com sangue do grupo}}{\text{total de entrevistados}}$$

Para o cálculo das frequências alélicas preliminares (f_{ap}) para sistema ABO, de acordo com o equilíbrio de Hardy-Weinberg, foram utilizadas as equações propostas por Beiguelman (1994):

$$p' = 1 - \sqrt{f_{(g)}B + f_{(g)}O}$$

$$q' = 1 - \sqrt{f_{(g)}A + f_{(g)}O}$$

$$r' = 1 - \sqrt{f_{(g)}O}$$

onde p' representa a fap do alelo I^A , q' a fap do alelo I^B e r' , a fap do alelo i .

Posteriormente, as frequências alélicas preliminares foram corrigidas com base no desvio (D), conforme proposto por Beiguelman (2008):

$$D = 1 - (p' + q' + r')$$

$$p = p' \left(1 + \frac{D}{2} \right)$$

$$q = q' \left(1 + \frac{D}{2} \right)$$

$$r = 1 - (p + q)$$

Para o cálculo da frequência alélica do fator Rh, utilizou-se a fórmula $p + q = 1$, onde p é a frequência do alelo dominante e q , a frequência do alelo recessivo obtida pela fórmula:

$$\sqrt{f_{(g)}(Rh^-)}$$

O cálculo das frequências genotípicas ($f_{(g)}$), por sua vez, foi realizado por meio da fórmula $p^2 + 2pq + q^2 = 1$.

Os cálculos das frequências genotípicas ($f_{(g)}$), para o sistema ABO, segundo o teorema de Hardy-Weinberg, foram realizados de acordo com Falconer (1990):

$$f_{(g)}; p^2 + 2pr + q^2 + 2qr + 2pq + r^2 = 1$$

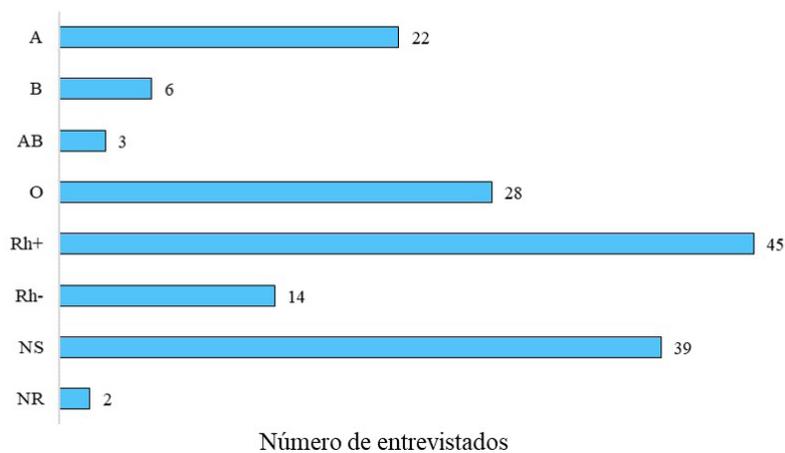
Onde: $p^2 = I^{AIA}$; $2pr = IAi$; $q^2 = I^{BIB}$; $2qr = IBi$; $2pq = I^{AIB}$; $r^2 = ii$

Resultados e discussão

Dentre os 100 alunos que participaram do estudo, 43 são do gênero feminino e 57 do gênero masculino, sendo 72% com idade entre 15 e 16 anos, que corresponde a idade adequada para o primeiro e segundo ano, sendo estes os de maior representatividade (82%) na nossa pesquisa.

Quando questionados sobre o conhecimento a respeito de seu grupo sanguíneo, dois alunos não responderam, 39 responderam que não tinham essa informação e 59 souberam informar o seu tipo sanguíneo (Figura 1):

Figura 1- Conhecimento do Sistema ABO e fator Rh entre alunos do Ensino Médio da Escola Estadual João Paulo I, Paranaíta, Mato Grosso, Brasil. NS: não souberam informar; NR: não responderam.



Número de entrevistados

Fonte: Autores (2021).

Com base nos dados da figura 1 podemos observar que os indivíduos portadores dos tipos sanguíneos O e A representam 84,75% dos entrevistados que souberam informar o grupo sanguíneo, enquanto os portadores de sangue Rh⁺ representam 76,27%.

Neves *et al.* (2014), ao realizar levantamento entre doadores voluntários do Serviço de Hemoterapia de Rondonópolis, também constatou que os indivíduos portadores dos tipos sanguíneos O e A predominam sobre os demais, representando 85,48% dos doadores voluntários para sua pesquisa.

O fator Rh⁺, frequentemente, é mais representativo que o Rh⁻, como é possível notar no trabalho de Sousa (2012), em que 87,07% dos participantes da pesquisa são Rh⁺ e 12,93% Rh⁻, e no estudo de Silva *et al.* (2015), onde a prevalência do Rh⁺ é ainda maior (92,75%).

Quando questionados sobre a importância de saber o seu grupo sanguíneo e o fator Rh, 74% dos participantes do estudo afirmaram que essas informações são importantes para que possamos doar e receber sangue, o que demonstra que os mesmos são orientados sobre a importância da doação sanguínea. Segundo a ANVISA (2018), em 2017, 35,88% dos doadores, a nível nacional, tinham de 18 a 29 anos, isso indica que o número de doadores aumenta a partir dos 18 anos, isso mostra que a abordagem sobre o tema durante a formação escolar pode contribuir para a decisão de ser doador. Entretanto, essa porcentagem ainda é baixa se considerarmos que a faixa-etária contabilizada tem abrangência de 10 anos e que número de doadores com idade acima de 29 chega a 64,12%.

A análise das frequências fenotípicas do sistema ABO e Rh indicam que os grupos O (47,4%) e A (37,3%) prevaleceram em relação aos demais, já o sangue do tipo AB e o fator Rh⁻ são os menos frequentes, representando, respectivamente, 5,1% e 23,7% dos entrevistados. (Quadros 2 e 3):

Quadro 2- Frequências fenotípicas do sistema ABO, conforme informações fornecidas pelos alunos do Ensino Médio da Escola Estadual João Paulo I, Paranaíta, Mato Grosso, Brasil. N: número de alunos; f_{ij} : frequência fenotípica

Gênero	A		B		AB		O	
	N	f_{ij}	N	f_{ij}	N	f_{ij}	N	f_{ij}
Feminino	14	0,452	4	0,129	1	0,032	12	0,387
Masculino	8	0,287	2	0,071	2	0,071	16	0,571
Total	22	0,373	6	0,102	3	0,051	28	0,474

Fonte: Autores (2021).

Quadro 3- Frequências fenotípicas do fator Rh, conforme informações fornecidas pelos alunos do Ensino Médio da Escola Estadual João Paulo I, Paranaíta, Mato Grosso, Brasil. N: número de alunos; f_{ij} : frequência fenotípica

Gênero	Rh ⁺		Rh ⁻	
	N	f_{ij}	N	f_{ij}
Feminino	26	0,839	5	0,161
Masculino	19	0,679	9	0,321
Total	45	0,763	14	0,237

Fonte: Autores (2021).

Dados semelhantes foram obtidos por Pereira e Siebert (2020), em estudo realizado em Santarém, Pará - Brasil, onde os grupos sanguíneos O e A prevaleceram sobre os demais com 58% e 29,05% respectivamente, além disso, o tipo AB (2,42%) foi o menos representativo, assim como o fator Rh⁻, com apenas 8,80%. A menor representatividade do fator Rh⁻ também foi constatada por Santos *et al.* (2018), com 86,92% dos doadores de sangue de uma unidade de coleta e transfusão apresentando fator Rh⁺ e, apenas 13,08% Rh⁻.

É importante destacar que cinco mulheres que responderam ao questionário são Rh⁻, sendo assim, existe a probabilidade de que essas mulheres tenham que lidar com a Doença Hemolítica Perinatal (DHP).

Os casos de eritroblastose ocorrem principalmente quando a mãe é Rh⁻ e o feto herda o antígeno Rh-positivo do pai, mas também pode ocorrer por outros motivos como: transfusão feto-materna, abortos ou uso de seringa contaminada com sangue Rh-positivo (no caso de uso de drogas ilícitas), o organismo da mãe age contra o feto, causando a aglutinação das hemácias do mesmo pelos anticorpos produzidos pela mãe (HALL, 2011; INÁCIO; GATTI, 2008), entretanto a primeira gravidez normalmente não apresenta riscos para o feto, pois a resposta imunológica é lenta e os anticorpos produzidos ainda são incapazes de penetrar a barreira placentária, esse primeiro contato com o antígeno permite o reconhecimento do mesmo, dessa forma a resposta imune na segunda gestação é mais rápida e severa (LOBO, 2007).

O Quadro 4 apresenta a frequência alélica para o sistema ABO, onde é possível observar que o alelo *i* é o mais frequente, seguido pelo alelo I^A e por último, I^B. A maior frequência do alelo *i* explica-se pelo mesmo estar presente em dose dupla em indivíduos do grupo sanguíneo O (*ii*), bem como nos indivíduos dos grupos A e B, quando heterozigotos.

Quadro 4- Frequências alélicas do sistema ABO, conforme informações fornecidas pelos alunos do Ensino Médio da Escola Estadual João Paulo I, Paranaíta, Mato Grosso, Brasil. N: número de alunos

Gênero	N	I ^A	I ^B	<i>i</i>
Feminino	31	0,284	0,084	0,632
Masculino	28	0,196	0,073	0,731
Total	59	0,239	0,078	0,683

Fonte: Autores (2021).

Santos *et al.* (2018) também identificou resultados próximos em seu trabalho, onde o alelo *i* se destacou com 72,8% do total, seguido dos alelos I^A e I^B com 19,5% e 7,6% respectivamente, assim como no estudo de Neves *et al.* (2015) em que *i* representa 73,4%, seguido de I^A e I^B com valores menores (19,4% e 7,3% respectivamente).

Para o fator Rh, o alelo *D*, que caracteriza o sangue Rh⁺, apresentou frequência de 0,51, levemente superior ao alelo *d* (frequência de 0,49), que, em homozigose, caracteriza o sangue Rh⁻. Silva *et al.* (2015) também obtiveram resultados de superioridade do alelo *D* (74%), o que pode estar relacionado tanto ao tamanho da amostra utilizada quanto ao número de heterozigotos (38,5%).

Relacionando os dados dos participantes do estudo que souberam informar seus tipos sanguíneos (Quadro 5) constatamos que a maior frequência é de alunos com sangue A⁺ e O⁺, que, juntos, totalizam 61%. O grupo O⁻, considerado 'doador universal', apresenta uma boa representatividade, com 16,9%, já o grupo AB⁺ é o menos representativo, com apenas 5,1% dos entrevistados.

Quadro 5- Distribuição dos grupos sanguíneos entre alunos do Ensino Médio da Escola Estadual João Paulo I, Paranaíta, Mato Grosso, Brasil

Grupos Sanguíneos	Número de Entrevistados	Frequência
A Rh ⁺	18	0,305
A Rh ⁻	4	0,068
B Rh ⁺	6	0,102
B Rh ⁻	0	0
AB Rh ⁺	3	0,051
AB Rh ⁻	0	0
O Rh ⁺	18	0,305
O Rh ⁻	10	0,169
Total	59	1

Fonte: Autores (2021).

Resultados semelhantes são observados nos estudos de Damacena (2019) e Silva *et al.* (2016) onde a maior parte dos entrevistados pertencem aos grupos O⁺ (51,2% e 42,1% respectivamente) e A⁺ (37,2% e 38,8% respectivamente).

Lima *et al.* (2015), estudando indivíduos participantes da Feira de Responsabilidade Social, Amparo - SP, também demonstram resultados próximos, onde 30% dos indivíduos que contribuíram para o estudo são A⁺ e 47% O⁺.

Um estudo feito com indivíduos pertencentes aos grupos caucasianos, negroides e mulatos demonstrou que, independente das diferenças antropológicas, todos os três grupos apresentaram o mesmo padrão de análise, em que os indivíduos com grupo sanguíneo O e A respectivamente se sobressaem aos demais (NOVARETTI; DORLHIAC-LLACER; CHAMONE, 2000).

A estimativa da frequência genotípica (Quadro 6) confirma o que foi observado na frequência fenotípica, com prevalência do grupo O (*ii*: 0,466), seguido do grupo A, sendo o genótipo heterozigoto (I^Ai), o mais frequente. Já com relação ao fator Rh, observa-se predominância do genótipo homozigoto (DD), correspondente ao fator Rh⁺.

Quadro 6- Frequências genotípicas estimadas para os sistemas ABO e Rh, conforme informações fornecidas pelos alunos do Ensino Médio da Escola Estadual João Paulo I, Paranaíta, Mato Grosso, Brasil. EASG: entre alunos que souberam informar o grupo sanguíneo. EA: entre todos os alunos participantes

Fenótipo	Genótipo	Frequência Estimada	Número estimado	
			EASG	EA
A	I ^A I ^A	0,057	3	6
	I ^A i	0,326	19	33
B	I ^B I ^B	0,006	0	1
	I ^B i	0,107	6	11
AB	I ^A I ^B	0,037	2	4
O	<i>ii</i>	0,466	27	47
Rh ⁺	DD	0,580	34	58
	Dd	0,360	21	36
Rh ⁻	Dd	0,060	4	6

Fonte: Autores (2021).

Dados semelhantes são descritos por Neves *et al.* (2015), onde a maioria dos indivíduos pertence ao grupo O (*ii*: 0,5387), seguido do grupo A (I^Ai: 0,2847), assim como Pereira *et al.* (2012), onde o grupo O representa 54,76% da amostra e o grupo A, 31,07%, seguido dos demais grupos.

Os resultados obtidos neste estudo, bem como os observados por Neves *et al.* (2015) e Pereira *et al.* (2012) são condizentes com Beiguelman (2003), que estimou a prevalência dos grupos O e A para a população brasileira, o que, de acordo com Georges *et al.* (2012) e Daniels e Bromilow (2013), reflete os processos de formação do povo brasileiro, uma vez que estimasse

que na América do Sul, os nativos eram do grupo O, sendo os alelos I^A e I^B, introduzidos na população por meio de colonização e, conseqüente, miscigenação.

Conclusão

O presente trabalho revelou a prevalência dos tipos sanguíneos O⁺ e A⁺, com 30,5% de representatividade cada. Considerando a frequência genotípica do sistema ABO, o genótipo *ii* se sobrepôs aos demais (46,6%), seguido pelos genótipos I^A*i* (32,6%) e I^AI^A (5,7%), sendo que os alelos *i* e D foram os mais representativos dentre os entrevistados, com 68,3% e 51%, respectivamente. Por meio do estudo foi possível abordar, junto aos participantes, a importância do conhecimento do grupo sanguíneo e das questões relacionadas, como doações, transfusões, doença hemolítica perinatal e até mesmo a herança genética ligada à formação da população brasileira.

A estimativa da frequência dos grupos sanguíneos entre alunos do Ensino Médio da Escola Estadual João Paulo I, Paranaíta – MT, foi concordante com as frequências obtidas em outros estudos, refletindo o processo de miscigenação na formação do povo brasileiro. Nesse sentido, espera-se que esse trabalho promova o diálogo sobre o tema e seja utilizado como referencial para o desenvolvimento de outros estudos desse tipo, além de fomentar o desenvolvimento de projetos que informem e esclareçam a população com relação às questões relacionadas ao Sistema ABO e fator Rh.

Referências

ANVISA. **6º Boletim de Produção Hemoterápica**: Hemoprod 2017. 6. ed. Brasília, 2018. Disponível em: <https://www.gov.br/anvisa/pt-br/centraisdeconteudo/publicacoes/sangue-tecidos-celulas-e-orgaos/producao-e-avaliacao-de-servicos-de-hemoterapia/6deg-boletim-de-producao-hemoterapica-2018.pdf/view>. Acesso em: 02 abr. 2020.

ARRUDA, E. H. P.; ORTIZ, T.A.; PINHEIRO, D.O. Importância do autoconhecimento dos grupos sanguíneos (ABO e Rh) de alunos de Tangará da Serra-MT. **JHealthSci**, v. 15, n. 3, p. 199-202, 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.17921/2447-8938.2013v15n3p%25p>. Acesso em: 20 jan. 2021.

BATISTETI, C. B.; CALUZI, J. J.; ARAÚJO, E. S. N. de; LIMA, S. G. O sistema de grupo sanguíneo Rh. **Filos. Hist. Biol.**, v. 2, p. 85-101, 2007. Disponível em: <http://www.abfhib.org/FHB/FHB-02/FHB-v02-06-Caroline-Batistete-et-al.pdf>. Acesso em: 06 abr. 2020.

BEIGUELMAN, B. **Curso prático de bioestatística**. Ribeirão Preto: Revista Brasileira de Genética, 1994.

- BEIGUELMAN, B. **A interpretação genética da variabilidade humana**. Ribeirão Preto: SBG, 2008. Disponível em: https://www.sbg.org.br/sites/default/files/a_interpretacao_genetica_da_variabilidade_humana.pdf. Acesso em: 23 maio 2020.
- BEIGUELMAN, B. Os Sistemas Sanguíneos Eritrocitários. Ribeirão Preto: FUNPEC, 2003.
- DAMACENA, M. I. S. dos. **Frequência Fenotípica, Alélica e Genotípica dos Grupos Sanguíneos ABO e Rh entre os moradores da comunidade Novo Cruzeiro, Alta Floresta/MT**. 2019. 35 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade do Estado de Mato Grosso Carlos Alberto Reyes Maldonado, Alta Floresta, 2019.
- DANIELS, G. **Human blood groups**. Oxford: Blackwell Science, 2002.
- DANIELS G.; BROMILOW I. **Essential guide to blood groups**. Reino Unido: Wiley Blackwell, 2013. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/book/10.1002/9781118688915>. Acesso em: 28 mar 2021.
- FALCONER, D. S. **Introduction to quantitative genetics**. Harlow: Longmans Green, 1990.
- FRIDMAN, C. Replicação de DNA, genótipo/genótipo e herança quantitativa. **Genética e Bioestatística**. [S.I.][2013?]. Disponível em: https://midia.atp.usp.br/plc/plc0030/impessos/plc0030_top03.pdf. Acesso em 19 maio 2020.
- GEORGES, L.; SEIDENBERG, V.; HUMMEL, S.; FEHREN-SCHMITZ, L. Molecular characterization of ABO blood group frequencies in Pre-Columbian Peruvian highlanders. **American Journal of physical anthropology**, v. 149, n. 2, p. 242-249, 2012. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/ajpa.22115>. Acesso em 28 mar 2021.
- HALL, J. E. **Guyton y Hall: Tratado de fisiologia médica**. Elsevier Health Sciences, 2011.
- IBGE - INSTITUO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **População**. Rio de Janeiro: IBGE, 2020. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/populacao.html>. Acesso em 27 mar 2021.
- INÁCIO, J. C.; GATTI, L. L. Doença Hemolítica Perinatal: Um levantamento dos aspectos imunológicos. *In*: CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 7., 2008, Ourinhos. **Anais eletrônicos**[...]. Ourinhos: UNIFIO, 2008. Disponível em: http://www.cic.fio.edu.br/anaisCIC/anais2008/Artigos/Ciencias_Biologicas/020-DOENCA.pdf. Acesso em: 23 maio 2020.
- LIMA, T. M. de; BUENO, F. V.; LOPES, A. B. P.; MORAES, I. de; MARCHESINE, J. F.; FARIA, M. F. R. de; GONÇALVES, S. R.; CRUZ, L. C. da; LONER, F.; SIMÃO, R. A.; RIBEIRO, B. F. Frequência dos grupos sanguíneos do sistema ABO entre indivíduos participantes da Feira de Responsabilidade Social realizada no Centro Universitário Amparense em 2015. **Saúde em Foco**, p. 729-741, 2016. Disponível em: http://portal.unisepe.com.br/unifia/wp-content/uploads/sites/10001/2018/06/070_frequencia_grupos_sanguineos_abo.pdf. Acesso em: 15 maio 2020.

LOBO, G. A. R. **O desfecho perinatal da Aloimunização Eritrocitária não-relacionada ao antígeno Rhd**. 2007. 81 f. Dissertação de Mestrado - Universidade Federal de São Paulo, São Paulo, 2007. Disponível em: <https://core.ac.uk/download/pdf/37726867.pdf>. Acesso em: 22 maio 2020.

MATO GROSSO. **Lei nº 9.905**, de 06 de maio de 2013. Dispõe sobre a obrigatoriedade da inscrição do grupo sanguíneo e do fator RH nas fichas escolares dos alunos da rede de ensino público e particular do Estado de Mato Grosso, e dá outras providências. Diário Oficial do Estado de Mato Grosso, Cuiabá, 2013. Disponível em: <https://www.iomat.mt.gov.br/portal/visualizacoes/pdf/3407/#/p:2/e:3407?find=%22LEI%20N%C2%BA%209.905,%20DE%2006%20DE%20MAIO%20DE%202013%22>. Acesso em: 23 mar. 2020.

MATO GROSSO. **Lei nº 10.622**, de 24 de Outubro de 2017. Institui o Projeto Escola Plena, vinculado ao Programa Pró-Escolas, no âmbito da Secretaria de Estado de Educação, Esporte e Lazer - SEDUC, e dá outras providências. Diário Oficial do Estado de Mato Grosso, Poder Executivo, Cuiabá, 2017. Disponível em: <https://www.iomat.mt.gov.br/portal/visualizacoes/pdf/15013/#/p:1/e:15013?find=%22LEI%20N%C2%BA%2010.622,%20DE%2024%20DE%20OUTUBRO%20DE%202017%22>. Acesso em: 23 maio 2020.

NARDOZZA, L. M. M.; SZULMAN, A.; BARRETO, J. A.; ARAUJO JUNIOR, E.; MARON, A. F. Bases moleculares do sistema RJ e suas aplicações em obstetrícia e medicina transfusional. **Rev. Assoc. Med. Bras.**, v. 56, n. 6, p. 724-728, 2010. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0104-42302010000600026>. Acesso em: 02 dez. 2020.

NEVES, D. R.; VIEIRA, E. C. S.; CARVALHO, E. M.; SILVA, R. A. da; MENDES, S. O.; MEDEIROS, M. O. Mapeamento do sistema de grupos sanguíneos ABO em Rondonópolis MT. **Biodiversidade**, v. 3, n. 2, p. 48-55, 2014. Disponível em: <http://periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/biodiversidade/article/view/1955>. Acesso em: 26 jun. 2019.

NEVES, D. R.; CARVALHO, E. M.; SILVA, R. A. da.; MENDES, S. O.; ALVES, S. M.; MEDEIROS, S. O. Estudo Genético-Populacional dos Sistemas de Grupos Sanguíneos ABO e Rh dos doadores de sangue em Rondonópolis – MT. **Biodiversidade**, v. 14, n. 2, p. 134-142, 2015. Disponível em: <http://periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/biodiversidade/article/view/2900>. Acesso em: 20 abr. 2020.

NOVARETTI, M. C. Z.; DORLHIAC-LLACER, P.E.; CHAMONE, D.A.F. Estudo de grupos sanguíneos em doadores de sangue caucásoides e negróides na cidade de São Paulo. **Rev. Bras. Hematol. Hemoter.**, v. 22, n. 1, p. 23-32, 2000. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1516-84842000000100004>. Acesso em: 08 nov. 2020.

PEREIRA, I. T. F.; SANTOS, W. H. L. dos.; PINHEIRO, R. S.; SILVA, V. L. M. **Análise das Frequências Alélicas e Genotípicas dos grupos sanguíneos ABO e Rh em uma Amostra de São Luís-MA –Brasil**. In: CONGRESSO NACIONAL DE EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA, 6.; ENCONTRO DE ATIVIDADES CIENTÍFICAS DA UNOPAR, 15., 2012, Londrina. **Anais eletrônicos**[...]. Londrina: UNOPAR, 2012. Disponível em: <http://>

repositorio.pgskroton.com/bitstream/123456789/162/1/AN%C3%81LISE%20DAS%20FREQU%C3%81NCIAS%20%20AL%C3%89LICAS.pdf. Acesso em: 17 abr. 2020.

PEREIRA, L. M. M.; SIEBERT, T. H. R. Frequência fenotípica dos grupos sanguíneos ABO e fator Rh em Santarém, Pará - Brasil. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 10, p. 78472-78481, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.34117/bjdv6n10-324>. Acesso em 29 mar 2021.

SANTOS, R. F.; BORDIN, R. O.; ALVES, S. M.; MEDEIROS, M. O. Frequência Fenotípica, Alélica e Genotípica dos Grupos Sanguíneos ABO e Rh segundo os doadores da Unidade de Coleta e Transfusão “Dr. Marcio Curvo de Lima” Polo de Rondonópolis, MT no período de janeiro à dezembro de 2015. **Biodiversidade**, v. 17, n. 2, p. 102-114, 2018. Disponível em: <http://periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/biodiversidade/article/view/7077>. Acesso em: 23 abr. 2020.

SILVA, A. G. S.; MOREIRA, H. D. M.; CAVALCANTE, A. N.; FERREIRA, M. S.; MORAES, G. C.; CANTANHEDE, S. P. D.; SILVA-SOUZA, N.; TCHAICKA, L. Frequências Fenotípicas e Alélicas dos Sistemas ABO e Rh na Região Centro-Norte do Estado do Maranhão, Brasil. **Pesquisa em Foco**, p. 39-52, 2015. Disponível em: https://45.71.6.41/index.php/PESQUISA_EM_FOCO/article/view/783. Acesso em: 11 jan. 2021.

SILVA, J. R. O., RAMOS, A.C.S.; REIS, A.C.S. Prevalência de grupos sanguíneos em um laboratório de Aracaju/SE. *In*: SEMANA DE PESQUISA DA UNIVERSIDADE TIRADENTES, 18., 2016. Aracajú. **Anais eletrônicos**[...]. Aracajú: Unit, 2016. Disponível em: <https://eventos.set.edu.br/index.php/sempeq/article/view/3734>. Acesso em: 15 maio 2020.

SOUSA, C. K. L.; **Frequência da classificação sanguínea no Laboratório de Análises clínicas (LAC) do Hospital Distrital de Itaporanga (HDI) Paraíba**. 2012. 17 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) Universidade Estadual da Paraíba. Campina Grande, 2012. Disponível em: <http://dspace.bc.uepb.edu.br/jspui/bitstream/123456789/2747/1/PDF%20-%20Clistenes%20Klayton%20Leite%20de%20Sousa.pdf>. Acesso em: 15 maio 2020.