

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
INSTITUTO DE CIÊNCIAS BIOMÉDICAS
GRADUAÇÃO EM BIOMEDICINA

HIGOR SILVA CONTELLI

**AVALIAÇÃO DA ALOIMUNIZAÇÃO ERITROCITÁRIA EM PACIENTES
ATENDIDOS EM UM HOSPITAL UNIVERSITÁRIO BRASILEIRO**

UBERLÂNDIA

2022

HIGOR SILVA CONTELLI

**AVALIAÇÃO DA ALOIMUNIZAÇÃO ERITROCITÁRIA EM PACIENTES
ATENDIDOS EM UM HOSPITAL UNIVERSITÁRIO BRASILEIRO**

Trabalho de Conclusão de curso apresentado
como requisito para obtenção do título de
bacharel em Biomedicina na Universidade
Federal de Uberlândia.

Orientadora: Prof^a Dr^a Sabrina Royer

Coorientador: Dr. Mário César de Oliveira

UBERLÂNDIA

2022

HIGOR SILVA CONTELLI

**AVALIAÇÃO DA ALOIMUNIZAÇÃO ERITROCITÁRIA EM PACIENTES
ATENDIDOS EM UM HOSPITAL UNIVERSITÁRIO BRASILEIRO**

Trabalho de Conclusão de curso apresentado
como requisito para obtenção do título de
bacharel em Biomedicina na Universidade
Federal de Uberlândia.

Uberlândia, 26 de agosto de 2022.

BANCA EXAMINADORA

Prof^ª. Dr^ª. Sabrina Royer - ICBIM/UFU

Prof^ª Dr^ª Paula Augusta Dias Fogaça de Aguiar – FAMED/UFU

Prof^º Dr. Silas Silva Santana – Instituto de Engenharia, Ciência e
Tecnologia/UFVJM

*“São tempos difíceis para
sonhadores.”*

(O fabuloso destino de Amélie
Poulain)

AGRADECIMENTOS

Mesmo sendo momentos difíceis, como diz a epígrafe, agradecer sempre se faz necessário e capaz de impulsionar esperança. Por isso, gostaria de agradecer à Deus por caminhar comigo em todos os momentos.

Aos meus pais, Marineide e Domício, meu irmão Arthur e minhas avós Abília e Maria, toda a gratidão por terem me apoiado, incentivado e proporcionado tudo que tenho e sou hoje em dia.

Aos meus amigos e familiares, sobretudo Anna Luisa Carvalho, Ana Carolina Trevisan, Alex Alonso, Bruna Vilalon, Camila Tanaka, Carla Barretto, Daniela Gonçalves, Délis Pereira, Gabriela Gomes, Giovanna Aparecida, Heitor Isnoldo, Marcela D'ambrósio, Maria Eduarda Ramos, Maria Luisa Trevisan, Mariana Brentini, Paula Macedo, Renan Isnoldo, Ronaldo e Vitória Bittencourt, que contribuíram com minha formação de vida e/ou acadêmica, me acudiram em momentos difíceis, lidaram com meu estresse, angústias e felicidades, além de permanecerem próximos apesar da distância. Agradeço também, à Miriam, que contribui profissionalmente com todas as minhas queixas e dificuldades.

Para aqueles(as) que fizeram este trabalho ser concretizado, agradeço primeiramente a Prof^ª Dr^ª Sabrina Royer, minha professora, orientadora e que acabou se tornando minha amiga. Obrigado por sempre ter acreditado e apostado em mim, espero ser ao menos 1% da profissional excelente que você é. Ao meu coorientador e “irmão mais velho”, Dr^º Mario Cezar, foi um privilégio ter aprendido parte do conhecimento prático com você, os puxões de orelha valerão a pena. Ao Prof^º Dr^º Deivid Batistão, agradeço também pelo apoio durante o processo de realização do trabalho e por ter te conhecido, uma pena ter ocorrido tal fato tão tarde.

Aos responsáveis por terem me apresentado “*A fantástica fábrica da imunohemato*”, Alice, Aline, Dami, Elaine, Fabiana, Luciana, Lucimar, Maria Augusta, Patrícia, Silas, Sirlei e Thiago, meu muito obrigado. Vocês, com toda certeza, fazem parte do meu carinho e interesse na área. Repito sempre, sentir-se acolhido em um ambiente, proporciona atingirmos capacidades sociais e cognitivas incríveis, e ter tido esse privilégio, foi de extrema importância para iniciar minha caminhada profissional.

E para todos aqueles que fizeram parte da minha vida acadêmica, ao menos parte dela, agradeço a contribuição. E como para sonhadores não há limitações, lembremos que *“nem toda palavra é, aquilo que o dicionário diz.”*

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	11
MATERIAL E MÉTODOS	12
Local.....	12
Desenho do estudo e análise dos dados	12
Exames pré-transfusionais.....	13
Comitê de ética.....	13
RESULTADOS	13
DISCUSSÃO	15
REFERÊNCIAS	20
TABELAS E FIGURAS.....	23

AVALIAÇÃO DA ALOIMUNIZAÇÃO ERITROCITÁRIA EM PACIENTES ATENDIDOS EM UM HOSPITAL UNIVERSITÁRIO BRASILEIRO

Higor Silva Contelli^a, Mário César de Oliveira^b, Aline Akemi Segatti Ido^b, Elaine Machado Francalanci^b, Patrícia Oliveira da Cunha Terra^b, Elmiro Ribeiro Filho^c, Deivid William da Fonseca Batistão^d, Sabrina Royer^{a*}

^a Instituto de Ciências Biomédicas (ICBIM), Universidade Federal de Uberlândia (UFU), Uberlândia, MG, Brasil

^b Agência Transfusional (AGETRA), Hospital de Clínicas da Universidade Federal de Uberlândia (HCUFU/EBSERH), Uberlândia, MG, Brasil

^c Hemocentro Regional de Uberlândia, Uberlândia, MG, Brasil

^d Faculdade de Medicina (FAMED), Universidade Federal de Uberlândia (UFU), Uberlândia, MG, Brasil

*Autora Correspondente: Prof^ª Dr^ª Sabrina Royer, Instituto de Ciências Biomédicas, ICBIM, Universidade Federal de Uberlândia, Avenida Amazonas, 4C, Sala 214, Umuarama, Uberlândia, Minas Gerais, Brasil, CEP: 38405-302

Tel: +55 (34)32258574

e-mail: sabrina.royer@ufu.br

Introdução: A necessidade de reduzir reações transfusionais tem levado a utilização de técnicas imunohematológicas cada vez mais precisas na rotina transfusional, além da otimização de estratégias para prevenção da aloimunização, o que demanda conhecimento das características da população aloimunizada. Desta forma, os objetivos do estudo foram determinar a frequência de aloimunização dos pacientes atendidos em um hospital universitário brasileiro, investigar as características demográficas, clínicas e epidemiológicas dos pacientes positivos para a Pesquisa de Anticorpos Irregulares (PAI), assim como avaliar a frequência e identificar antígenos eritrocitários e aloanticorpos antieritrocitários na população analisada.

Material e Métodos: Foi realizado um estudo observacional retrospectivo incluindo todos os pacientes PAI positivos atendidos na Agência Transfusional do Hospital de Clínicas

da Universidade Federal de Uberlândia, entre os meses de janeiro de 2019 e dezembro de 2020.

Resultados: A prevalência de aloimunização no período de estudo foi de 1,7%. Dos 201 pacientes PAI positivos, a aloimunização foi mais comum em mulheres (64,2%) do que em homens (35,8%). Os grupos sanguíneos A (39,8%) e O (38,8%), Rh positivos (69,1%) predominaram e cerca da metade (48,2%) dos pacientes foi transfundida em decorrência de procedimentos pré-operatórios. Dentre os aloanticorpos clinicamente significativos caracterizados, os mais frequentemente encontrados foram anti-D (27,2%), anti-E (15%) e anti-Kell (11,5%). Destes, 30,6% apresentaram múltiplas associações de anticorpos, sendo a combinação anti-D e anti-C a mais comum. 79 pacientes foram submetidos à imunofenotipagem eritrocitária e os antígenos detectados em maior proporção foram C (27%), E (23,5%) e Kell (15,5%). Das 14 gestantes avaliadas, a maioria era multípara, 85,7% apresentaram anti-D como o anticorpo mais prevalente, assim como o tipo sanguíneo A negativo (33,3%).

Conclusão: A triagem de anticorpos e a sua identificação específica, associada à imunofenotipagem eritrocitária, são procedimentos necessários para o melhor entendimento da população aloimunizada, o que pode garantir maior segurança e eficácia à terapia transfusional.

Palavras-chave: Aloimunização eritrocitária, Anticorpo Irregular, Medicina Transfusional, Grupos Sanguíneos, Imunofenotipagem.

ABSTRACT

Introduction: The need to reduce transfusion reactions has led to the use of increasingly accurate immunohematological techniques in transfusion routine, in addition to the improvement of alloimmunization prevention strategies, which demands knowledge of the characteristics of the alloimmunized population. Thus, the objectives of this study were to determine the frequency of alloimmunization in patients cared at a Brazilian university hospital, investigate the demographic, clinical and epidemiological characteristics of irregular antibody screening (IAS) positive patients, as well as to assess the frequency and identify erythrocyte antigens and anti-erythrocyte antibodies in the population.

Material and Methods: A retrospective observational study, including all IAS positive patients cared at the Transfusion Agency of the Clinical Hospital of the Federal University of Uberlandia, was conducted between the months of January 2019 and December 2020.

Results: The prevalence of alloimmunization in the study period was 1.7%. Of the 201 IAS positive patients, alloimmunization was more common in women (64.2%) than in men (35.8%). Blood groups A (39.8%) and O (38.8%), Rh positive (69.1%) predominated and about half (48.2%) of the patients were transfused as a result of preoperative procedures. Among the clinically significant alloantibodies characterized, the most frequently found were anti-D (27.2%), anti-E (15%) and anti-Kell (11.5%). Of these, 30.6% had multiple antibody associations, with anti-D and anti-C being the most common combination. Erythrocyte immunophenotyping was performed in 79 patients, and the most frequent antigens detected were C (27%), E (23.5%) and Kell (15.5%). Of the 14 pregnant women evaluated, most were multiparous, 85.7% had anti-D as the most prevalent antibody, as well as A-negative blood type (33.3%).

Conclusion: Antibody screening and its specific identification, associated with erythrocyte immunophenotyping, are necessary for a better understanding of the alloimmune population, which can ensure greater safety and efficacy to transfusion therapy.

Keywords: Erythrocyte alloimmunization, Irregular Antibody, Transfusion Medicine, Blood Groups, Immunophenotyping.

INTRODUÇÃO

A Medicina Transfusional tem evoluído para tornar-se cada vez mais segura para os pacientes cuja condição clínica demanda terapia com componentes sanguíneos. ⁽¹⁾ A primeira transfusão sanguínea bem-sucedida em animais foi realizada pelo médico Richard Lower em 1666. No entanto, só depois da descoberta dos tipos sanguíneos por Karl Landsteiner, no início do século XX, foi possível realizar a primeira hemotransfusão precedida de exames de compatibilidade entre o sistema ABO, realizada por Reuben Ottenberg, em 1907. Apesar desse marco histórico, a transfusão sanguínea continuou sendo considerada um procedimento de risco ⁽²⁾. A necessidade de tratar os feridos que morriam de hemorragias agudas nas duas grandes guerras mundiais, intensificou as pesquisas sobre o tema, e após esse período, a hemotransfusão passou a ser utilizada em larga escala, o que culminou na criação de comissões de transfusão visando à utilização disciplinada da hemoterapia. ⁽²⁾ ⁽³⁾ Com o desenvolvimento da Medicina Transfusional, agora como uma especialidade médica, o processamento do sangue passou por inovações tecnológicas e hoje, as boas práticas e a vigilância são asseguradas em todo ciclo do sangue, garantindo segurança aos pacientes que são submetidos a hemoterapia. ⁽⁴⁾

Para que a triagem individualizada do hemocomponente aconteça, além de haver a necessidade de buscar a interação do antígeno do doador com os anticorpos do receptor, também se faz necessário o hemocomponente mais apropriado, levando em consideração o quadro clínico do paciente, assim como suas particularidades. ⁽⁵⁾ Ambas as avaliações buscam detectar a compatibilidade da bolsa através da reatividade cruzada, além da redução do processo de sensibilização. ⁽⁶⁾, ⁽⁷⁾ No Brasil, de acordo com a Portaria nº 158 de 04 de fevereiro de 2016 do Ministério da Saúde, os testes pré-transfusionais a serem realizados são: tipagem ABO e Rh, Pesquisa de Anticorpo Irregular (PAI) e prova cruzada. ⁽⁵⁾ Tais testes são feitos com o intuito de conhecer o perfil eritrocitário dos pacientes e triar o melhor hemocomponente. ⁽⁸⁾

A exposição a antígenos, não só dos sistemas ABO e Rh, mas também a vários outros presentes na membrana eritrocitária, catalogados dentro de 43 sistemas sanguíneos (cerca de 343 antígenos), podem implicar em aloimunização. ⁽⁹⁾ Quando o organismo é exposto a antígenos não próprios, o sistema imune responde com ativação de linfócitos B e posterior produção de anticorpos para neutralização destes antígenos. ⁽¹⁰⁾ O risco de desenvolvimento de aloanticorpos depende de fatores como o número e frequência de transfusões, gravidez, imunogenicidade do antígeno, resposta imune do receptor, etnia do paciente e diferença no padrão de antígenos, tanto do doador quanto do receptor. ⁽¹¹⁾ ⁽¹²⁾ A

aloimunização torna o paciente predisposto a reações transfusionais alérgicas, anafiláticas, Lesão Pulmonar Aguda Relacionada à Transfusão (TRALI), entre outras, além de dificultar a seleção de hemocomponentes compatíveis. ^{(10), (13), (14)}

A necessidade de reduzir reações transfusionais tem levado a utilização de técnicas imunohematológicas cada vez mais precisas na rotina transfusional, além da otimização de estratégias para prevenção da aloimunização, o que demanda conhecimento das características da população aloimunizada. Nesse sentido, os objetivos foram determinar a frequência de aloimunização dos pacientes atendidos durante o período do estudo, investigar as características demográficas, clínicas e epidemiológicas dos pacientes positivos para Pesquisa de Anticorpos Irregulares (PAI), assim como avaliar a frequência e identificar antígenos eritrocitários e aloanticorpos antieritrocitários na população analisada.

MATERIAL E MÉTODOS

Local

O estudo foi realizado na Unidade de Hematologia e Hemoterapia - Agência Transfusional (AGETRA) do Hospital de Clínicas da Universidade Federal de Uberlândia (HC-UFU/EBSERH). O HC-UFU/EBSERH é um complexo hospitalar público, universitário, de assistência terciária e com capacidade para 525 leitos. É referência para uma população estimada de mais de dois milhões de habitantes, moradores de Uberlândia e 81 municípios das regiões do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba. Realiza todo o seu atendimento hospitalar vinculado ao SUS do município de Uberlândia. A AGETRA do HC-UFU/EBSERH atende aproximadamente 600 requisições médicas e realiza cerca de 1.400 exames pré-transfusionais, por mês.

Desenho do estudo e análise dos dados

Foi realizado um estudo observacional retrospectivo incluindo todos os pacientes positivos para a Pesquisa de Anticorpos Irregulares (PAI), atendidos na Agência Transfusional do Hospital de Clínicas da Universidade Federal de Uberlândia, no período de janeiro de 2019 a dezembro de 2020. Pacientes com primeiro PAI positivo foram incluídos no estudo, e excluídos aqueles que apresentaram autoanticorpos. Variáveis demográficas, clínicas e epidemiológicas foram obtidas através da análise dos registros

médicos (prontuários) e banco de dados da AGETRA, e uma ficha individual foi preenchida com os dados dos pacientes. As informações foram tabuladas em uma planilha do Microsoft Excel (Microsoft Corporation, Washington). A análise descritiva foi utilizada para caracterizar os dados demográficos e clínicos; as figuras foram construídas através da utilização do programa GraphPad Prism 9.0[®] (San Diego, CA).

Exames pré-transfusionais

Seguindo as normativas federais da Portaria n. 158 de 2016, os exames pré-transfusionais realizados pela AGETRA foram: classificação ABO/RhD do receptor; pesquisa de anticorpos irregulares (PAI) no receptor pela técnica em microtubos com reagentes ID-DiaCell I e II (Diamed-Biorad[®]); reclassificação ABO/RhD da bolsa selecionada; e prova cruzada. Nos casos de PAI positivo, a identificação específica de aloanticorpos foi realizada pela Fundação Hemominas/Belo Horizonte. Os pacientes portadores de doenças onco-hematológicas (leucemias e síndrome mielodisplásica), hemoglobinopatias (anemia falciforme e talassemia), DRC (doença renal crônica) ou receptores de múltiplas transfusões, também foram submetidos a imunofenotipagem eritrocitária (ID-Card DiaClon Rh-Subgroups+Cw+K – Diamed-Biorad[®]). Perfis de aglutinação incomuns foram reportados como “anticorpos não identificados”.

Comitê de ética

O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Uberlândia (CAAE 42796620.5.0000.5152).

RESULTADOS

Um total de 201 pacientes com PAI positivos foram estudados entre os dias 1º de janeiro de 2019 e 31 de dezembro de 2020, foram atendidos na AGETRA (HC-UFU/EBSERH) 11.219 solicitações de transfusão e, desse total, contabilizados 201 pacientes com pesquisa de anticorpo irregular (PAI) positivo.

A prevalência de aloimunização na unidade foi, em média, de 1,7% (201/11.219). A média de idade dos pacientes foi de 49 anos, sendo a aloimunização mais frequente em mulheres (64,2%) do que em homens (35,8%). Os grupos sanguíneos A (39,8%) e O (38,8%), RhD positivos (69,1%) predominaram; cerca da metade (48,2%) dos pacientes

foi transfundida em decorrência de procedimentos pré-operatórios. 32,8% dos pacientes receberam de 1 a 3 transfusões durante o período de internação e 71,6% apresentaram histórico transfusional (Tabela 1).

Dos 201 pacientes aloimunizados identificados na AGETRA, 121 tiveram seus aloanticorpos caracterizados pela Fundação Hemominas/BH. A ausência de caracterização dos demais pacientes decorre da discordância dos resultados entre os testes realizados pela AGETRA e pela Fundação, ou da não reatividade contra o painel de hemácias utilizado pelo laboratório de referência, ou ainda, do não encaminhamento das amostras para testagem. Dentre os aloanticorpos clinicamente significativos caracterizados, os mais frequentemente encontrados foram os pertencentes aos sistemas sanguíneos Rh e Kell, sendo os mais prevalentes anti-D (27,2%), anti-E (15%) e anti-Kell (11,5%) (Figuras 1A e 1B).

Destes 121 pacientes PAI positivos submetidos à avaliação pela Fundação Hemominas, 30,6% (37/121) apresentaram perfis com múltiplas associações de anticorpos, conforme evidenciado na tabela 2. Observa-se que a associação de anti-D e anti-C foi a mais frequente (perfil 1), seguida de anti-c e anti-E (perfil 2), Anti-D e Anti-c (perfil 3) e Anti-C, Anti-Kell e não identificado (NI) (perfil 4). Diversas outras associações foram demonstradas, mas de ocorrência única na população em estudo.

De acordo com a distribuição de aloanticorpos conforme o gênero, verificado na tabela 3, foi possível observar que na população feminina há a identificação de aloanticorpos pertencentes a diferentes sistemas sanguíneos. Anti-D (28,7%), anti-E (14,7%) e anti-Kell (10,8%) foram os mais frequentes, ainda assim, outros aloanticorpos clinicamente significativos como Anti-Jka, Anti-Jkb, Anti-Fya, Anti-Lea, Anti-Leb, Anti-M, Anti-S, Anti-Dia foram detectados. Para os homens, um menor número de aloanticorpos foram caracterizados e, assim como para as mulheres, anti-D (13,9%), anti-E (9,7%) e anti-Kell (8,3%) prevaleceram.

Dos 201 pacientes incluídos no estudo, 79 (39,3%; 79/201) foram submetidos à imunofenotipagem eritrocitária, conforme descrito na tabela 4. O gênero feminino (57,0%) prevaleceu em relação ao masculino (43,0%), 34,2% dos pacientes foram transfundidos em decorrência de procedimentos pré-operatórios e 25,3% devido a malignidade (25,3%). 45,6% dos pacientes receberam de 1 a 3 transfusões durante o período de internação e 65,8% apresentaram histórico transfusional. Também, 58,2% dos pacientes já haviam passado por algum procedimento cirúrgico. Os antígenos identificados nos pacientes imunofenotipados foram: C (27%); c (12%); E (23,5%); e (14%); Cw (8%); Kell (15,5%), conforme observado na figura 2.

Neste estudo, também foi possível recuperar os dados completos de 14 das 18 gestantes PAI positivas, cujos aloanticorpos foram caracterizados (Tabela 5). A média de idade das pacientes foi de 27 anos, a maioria era múltipara, 85,7% (12/14) apresentaram anti-D como o anticorpo mais prevalente, e o tipo sanguíneo A negativo (33,3%; 4/12) foi o mais frequente. Em apenas uma gestante foi identificada história de transfusão anterior. Uma das gestantes (paciente 9), A positivo, apresentou aloanticorpo Anti-Lea, perfil incomum para aloimunização induzida por gestação isoimunizada. Para a maioria das gestantes, a fenotipagem eritrocitária não foi realizada.

DISCUSSÃO

A frequência de aloimunização detectada em pacientes foi de 1,7%, taxa menor quando comparada com os estudos de Gaspardi e colaboradores (2021) e Matteocci e colaboradores (2013), que apresentaram taxas de 5% e 2,6%, respectivamente. Apesar dos avanços e segurança da Medicina Transfusional, efeitos adversos como a aloimunização, reações hemolíticas transfusionais agudas e tardias e sobrecarga de ferro ainda são observados, sendo mais prevalentes entre os pacientes com doenças hematológicas/onco-hematológicas e politransfundidos. ^{(17), (18)} No entanto, seu reconhecimento precoce e o manejo adequado pode evitar desfechos mais graves aos pacientes.

Em função da miscigenação, característica da população brasileira, há uma heterogeneidade de frequências fenotípicas dos sistemas sanguíneos, o que explica o amplo polimorfismo. ⁽¹⁹⁾ Corroborando os dados disponíveis na literatura, em que os grupos sanguíneos A e O, ambos RhD positivos, são os mais frequentes no Brasil, houve uma predominância destes sistemas nesta pesquisa. ^{(19), (20), (21)} Além disso, a aloimunização foi frequente em pacientes com idade mais avançada. Esse dado também foi evidenciado em outro estudo, em que pacientes acima de 30 anos apresentavam maior chance para o desenvolvimento de aloimunização, cujo risco aumentava conforme a progressão da idade. ^{(22), (23), (24)} Em vista disso, além do histórico transfusional, a faixa etária mais elevada também pode influenciar na positividade da Pesquisa de Anticorpo Irregular.

Em relação à etnia, a distribuição entre brancos e não brancos dentro deste estudo foi similar, o que sugere que este não é um fator relacionado ao desenvolvimento de aloimunização. O gênero, por sua vez, foi relacionado com esse efeito adverso, já que mais mulheres apresentaram PAI positivo. Outros estudos também demonstram maior frequência de aloimunização em pacientes do sexo feminino, o que é explicado pelo histórico gestacional e a exposição a diferentes antígenos. ^{(25), (26), (27), (28)}

Segundo Schonewille e colaboradores (1999), o risco de aloimunização eritrocitária também cresce de acordo com o aumento das unidades de hemocomponentes transfundidas. Ainda no mesmo trabalho, o número de unidades transfusionais variou entre 16 e 25. Santos e colaboradores (2007), por sua vez, encontraram uma taxa média de 4,68 unidades recebidas no grupo aloimunizado, taxa próxima àquela encontrada para os 144 pacientes aloimunizados e com histórico transfusional incluídos neste estudo, que foi de 3,08 unidades. No entanto, é importante ressaltar que não foi possível recuperar os históricos transfusionais que antecederam à internação no HC-UFU/EBSERH.

Quanto aos antígenos eritrocitários detectados neste estudo, D, E, e, C, c, Cw e Kell, sabe-se que são altamente imunogênicos, razão pela qual seus respectivos anticorpos (anti-D, anti-E, anti-e, anti-C, anti-c, anti-Cw e anti-Kell) podem provocar reações hemolíticas pós-transfusionais, imediatas ou tardias, e causar a doença hemolítica perinatal (DHPN).^{(31), (32)} Os resultados apresentados confirmam a elevada detecção e importância desses sistemas, Rh e Kell, o que concorda com estudos prévios.^{(14), (31), (33)}

O sistema Rh é um dos mais polimórficos e imunogênicos conhecido em humanos e representa a causa mais significativa de reação hemolítica transfusional. Possui cerca de 55 antígenos eritrocitários, sendo 5 com maior importância clínica: D, E, e, C, c.^{(3), (9)} Os antígenos apresentam natureza glicoproteica, com importante papel na integridade da membrana eritrocitária, possuindo função estrutural e de transporte de gases.⁽³⁾ Os anticorpos contra o sistema Rh são produzidos pelos plasmócitos e pertencem a classe IgG.⁽³⁾ Devido às modificações genéticas, inúmeros polimorfismos nas proteínas deste sistema o tornam mais propenso a induzir respostas imunológicas intensas.⁽³⁴⁾ Já o sistema Kell, também considerado um dos mais imunogênicos, possui 36 antígenos, sendo K e k os de maior importância clínica.⁽⁹⁾ Os anticorpos, como Anti-K e Anti-k, são de classe IgG, e estão completamente formados ao nascimento, característica relevante pois acabam atacando precursores eritrocitários do feto, podendo resultar em quadros anêmicos graves.^{(21), (35)} Em conjunto aos anticorpos do sistema Rh, estão intimamente relacionados a reações hemolíticas graves, imediatas ou tardias, além da DHPN.^{(3), (21), (36)}

A distribuição de aloanticorpos varia de acordo com a população em estudo, no entanto, a prevalência de Anti-D, Anti-E e Anti-Kell demonstrada neste trabalho, validam os dados disponíveis na literatura, que evidenciam frequência elevada de detecção desses anticorpos em diversos países, assim como em outras regiões do Brasil.^{(10), (17), (27), (37)} A literatura demonstra também a identificação frequente de anticorpos de outros sistemas em diferentes populações, como é o caso de Anti-E, Anti-D e Anti-M em chineses, e Anti-E, Anti-Lea e Anti-K em americanos.⁽³⁷⁾ A elevada imunogenicidade é um dos fatores que

predispõe a aloimunização prevalente de sistemas como Rh e Kell. ^{(23), (24)} Além disso, resposta imune, dose e frequência de transfusão também são características que aumentam a probabilidade do desenvolvimento de anticorpos irregulares. ⁽³⁰⁾

Diversos estudos destacam a preocupação com populações com risco elevado de aloimunização em decorrência da necessidade de múltiplas transfusões, por exemplo, pacientes com doenças hematológicas como anemia falciforme, talassemias, ou onco-hematológicas, como as Síndromes Mielodisplásicas (SMD), leucemias e linfomas. ^{(38), (24), (31), (32)} Esses indivíduos são mais expostos a diferentes antígenos eritrocitários, portanto, mais propensos a produzir aloanticorpos. ⁽¹²⁾ Diferente dos estudos citados, neste trabalho, a transfusão foi indicada principalmente como parte dos procedimentos pré-operatórios, o que se justifica pelo perfil da população atendida no hospital, composta majoritariamente por pacientes clínico-cirúrgicos, sobretudo politraumatizados. Ainda assim, os aloanticorpos prevalentes foram Anti-D, Anti-E e Anti-Kell, em consonância com a literatura. ^{(27), (39)} Apesar de poucos estudos investigarem os perfis de pacientes aloimunizados em decorrência de procedimentos pré-operatórios, sabe-se que em transfusões de emergência não se realiza a fenotipagem, e que mesmo não havendo continuidade nas transfusões, anticorpos podem ser gerados e, ainda que se tornem indetectáveis com o tempo, essas imunoglobulinas podem desencadear reações transfusionais. ^{(27), (30), (39), (40)}

O manejo adequado de hemocomponentes, principalmente em relação aos dois principais sistemas sanguíneos, Rh e Kell, implica em buscar evitar a formação em conjunto destes anticorpos, já que esta associação, por muitas vezes, é mais predominante em pacientes politransfundidos e, por isso, têm maior probabilidade de apresentar reações hemolíticas pós-transfusionais. ⁽³⁷⁾ Devido a imunogenicidade desses dois sistemas, os dados obtidos neste estudo corroboram a literatura, uma vez que as associações prevalentes ocorreram entre ambos. ^{(37), (41)} Contudo, o perfil com maior frequência englobou anticorpos do sistema Rh, fato evidenciado pela alta variabilidade genética de RhD, assim como apresentado por Politou e colaboradores em 2020. ^{(27)(34), (42)} Elevadas frequências de Anti-E e Anti-Kell, em paralelo com os dados evidenciados nas associações, justificam uma atenção especial nesses sistemas, em função da elevada detecção de Anti-D, Anti-E e Anti-Kell na população avaliada, principalmente em mulheres.

Ainda em relação a formação de anticorpos, os “*não identificados*”, presentes em porcentagem relevante neste estudo, podem ter sido detectados devido a pan reatividade com autoanticorpos, por exemplo. Essa classe de anticorpos leva a um efeito mascarador da presença de aloanticorpos, o que dificulta o manejo do paciente. ^{(17), (24), (43)} Entretanto,

sabe-se que técnicas adicionais de diluição e adsorção auxiliam na separação e identificação dos aloanticorpos. ^{(24), (44)}

Os cuidados voltados a aloimunização de mulheres se deve principalmente pelas gestações, o que evidencia a maior frequência de aloimunização nesta população de acordo com a exposição a diferentes antígenos. ^{(17), (21), (28)} Também, correlacionando o gênero com os sistemas sanguíneos apresentados no nosso estudo, a alta frequência de anticorpos contra antígenos do sistema Rh se faz evidente, devido sua maior frequência na população brasileira. ^{(23), (45)} O terceiro sistema sanguíneo mais comum com desenvolvimento de anticorpos foi o sistema MNS e, curiosamente, os aloanticorpos deste sistema apareceram apenas em mulheres, o que difere de outros estudos. ^{(27), (37)} O Anti-M, apesar de não ser considerado clinicamente significativo, faz parte de um sistema sanguíneo complexo e foi frequente nos dados do nosso estudo. ^{(3), (21)} Por fim, a proporção entre mulheres e homens aloimunizados seguiu o padrão de 1,8 a 2,7%, presente em outros estudos. ^{(27), (46), (47)}

Ademais, foi possível avaliar características epidemiológicas e clínicas dos pacientes imunofenotipados, possibilitando assim a identificação dos antígenos eritrocitários mais frequentes. Foi possível observar as frequências mais elevadas dos antígenos C, E e Kell. Este rastreio fenotípico se faz muito importante para uma maior segurança transfusional, a fim de evitar futura aloimunização. Portanto, medidas como a realização de fenotipagem estendida podem auxiliar na prevenção e redução deste agravo. ^{(17), (31), (32), (48), (49), (50)}

Com relação às gestantes aloimunizadas, foi possível observar que, apesar das diferentes indicações clínicas para realização de transfusão, a maioria delas eram múltiparas, sustentando a possibilidade de sensibilização materno-fetal, como demonstrado em outros estudos. ^{(30), (31), (45)} Os anticorpos mais frequentemente encontrados foram do sistema sanguíneo Rh, indicando possível aloimunização induzida por gestação isoimunizada. ⁽²⁸⁾

O uso de imunoglobulina anti-D humana em gestantes com o antígeno RhD incompatível ao do parceiro é um dos métodos utilizados para se evitar quadros de DHPN, assim como a própria aloimunização materna durante o pré-natal. ⁽²⁵⁾ Entretanto, em função das informações disponíveis sobre a população de estudo, não foi possível considerar o quadro de sensibilização com gestações prévias sem o uso do medicamento, ou histórico transfusional fora do HC-UFU/EBSERH. Ainda assim, é indiscutível que as taxas de aloimunização em gestantes que fazem uso de imunoglobulina no pré-natal sejam reduzidas. ⁽⁵¹⁾

Com este estudo, podemos inferir que a frequência de aloimunização de 1,7%, apesar de menor se comparada com outros estudos, possui elevado significado clínico em função do perfil populacional analisado. Observamos ainda que os pacientes eram majoritariamente do sexo feminino, transfundidos em decorrência de procedimentos pré-operatórios, e com prevalência de detecção de aloanticorpos dos sistemas sanguíneos Rh e Kell, altamente imunogênicos. Assim, a triagem de aloanticorpos e a sua caracterização, associadas à imunofenotipagem eritrocitária para pacientes onco-hematológicos, renais crônicos, transplantados e politransfundidos, acaba sendo necessária para o melhor entendimento da população aloimunizada, o que pode garantir maior segurança e eficácia à terapia transfusional, reduzindo a possibilidade de reações graves.

REFERÊNCIAS

1. Adati MC, Gemal AL, Guedes HCB. Resultados do controle de qualidade de produtos hemoderivados - Análise sanitária. *Rev Bras Hematol Hemoter.* 2009;31(4):235–40.
2. Flausino G de F, Nunes FF, Cioffi JGM, Carneiro-Proietti. AB de F. The production cycle of blood and transfusion: what the clinician should know. *Rev Médica Minas Gerais.* 2015;25(2):258–67.
3. Girello AL, Kuhn. TIB de B. Fundamentos da imunohematologia eritrocitária. 2016. 200 p.
4. García-Roa M, Del Carmen Vicente-Ayuso M, Bobes AM, Pedraza AC, González-Fernández A, Martín MP, et al. Red blood cell storage time & transfusion: Current practice, concerns & future perspectives. *Blood Transfus.* 2017;15(3):222–31.
5. Saúde M da. Portaria N° 158. Portaria N° 158, de 4 de fevereiro de 2016. 2016. p. 1–64.
6. Goodnough LT, Shander A, Brecher ME. Transfusion medicine: Looking to the future. *Lancet.* 2003;361(9352):161–9.
7. Hoffbrand A V., Moss PAH. Victor Hoffbrand - Fundamentos em Hematologia. 2013. 462 p.
8. ANVISA AN de VS. RESOLUÇÃO - RDC N° 34, DE 11 DE JUNHO DE 2014. [Internet]. Resolução da Diretoria Colegiada 2014 p. 79. Available from: <https://saude.rs.gov.br/upload/arquivos/carga20170553/04145350-rdc-anvisa-34-2014.pdf>
9. ISBT. Red Cell Immunogenetics and Blood Group Terminology. Table of blood group systems. 2021.
10. Cruz RDO, Mota MA, Conti FM, Antônio R. Incidência de aloimunização eritrocitária em transfundidos.pdf. *Einstein.* 2011;9(2):173–8.
11. Kim HY, Cho EJ, Chun S, Kim KH, Cho D. Red blood cell alloimmunization in Korean patients with myelodysplastic syndrome and liver cirrhosis. *Ann Lab Med.* 2019;39(2):218–22.
12. Mangwana S, Atin Kacker, Simon N. Red Cell Alloimmunization in Multi-Transfused, Oncology Patients: Risks and Management. *Glob J Transfus Med AATM.* 2019;4:58–64.
13. De Oliveira MC, Segatti Ido AA. Main erythrocyte antigens involved in the alloimmunization process. *Open Sci J.* 2020;5(2):1–10.
14. Delaney M, Matthews. DC. Hemolytic disease of the fetus and newborn: managing the mother, fetus, and newborn. *Ross Princ Transfus Med.* 2016;2015(1):528–34.
15. Gaspardi AC, Fujita Neto FG, Lima JL da C. Perfil das requisições transfusionais em relação às modalidades e hemocomponentes solicitados. *Rev Bras Med Emergência.* 2021;1(1):14–8.
16. Matteocci A, Pierelli L. Red blood cell alloimmunization in sickle cell disease and in thalassaemia: Current status, future perspectives and potential role of molecular typing. *Vox Sang.* 2014;106(3):197–208.

17. Pessoni LL, Ferreira MA, Silva JCR da, Alcântara KC de. Red blood cell alloimmunization among hospitalized patients: transfusion reactions and low alloantibody identification rate. *Hematol Transfus Cell Ther* [Internet]. 2018;40(4):326–31. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.htct.2018.04.001>
18. Babiker HAM, Elsayed TY. Frequency of alloantibodies among chronic renal failure patients in red sea state. *Indian J Hematol Blood Transfus.* 2014;30(3):187–90.
19. Caldas A dos S, Santos BC dos, Palmeira MK, Carvalho FRR, Amaral. CE de M. Frequency of antigen Dia on the blood donor population of the Hemocenter coordinator of the Hemopa Foundation. *Hematol Transfus Cell Ther* [Internet]. 2021;2–7. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.htct.2020.12.007>
20. Novaretti MCZ, Dorlhiac-Ilacer PE, Chamone DAF. Estudo de grupos sanguíneos em doadores de sangue caucasóides e negróides na cidade de São Paulo. *Rev Bras Hematol Hemoter.* 2000;22(1):23–32.
21. Saúde M da. Guia do Cadastro Nacional de Sangue Raro. 2022. 12–35 p.
22. Melo WEDS, Fraga AFC, Torres M do CMR, Pires ESF, Esteves FAM. Aloimunização Eritrocitária Em Pacientes Com Anemia Falciforme Atendidos No Hemocentro De Caruaru, Pernambuco, Brasil. *Acta Biomédica Bras.* 2018;9(1):122.
23. Helman R, Cançado RD, Olivatto C. Incidence of alloimmunization in sickle cell disease: experience of a center in São Paulo. *Einstein (São Paulo).* 2011;9(2):160–4.
24. El-Beshlawy A, Salama AA, El-Masry MR, El Husseiny NM, Abdelhameed AM. A study of red blood cell alloimmunization and autoimmunization among 200 multitransfused Egyptian β thalassemia patients. *Sci Rep* [Internet]. 2020;10(1):1–8. Available from: <https://doi.org/10.1038/s41598-020-78333-y>
25. Ayenew AA. Prevalence of Rhesus D-negative blood type and the challenges of Rhesus D immunoprophylaxis among obstetric population in Ogbomosho, Southwestern Nigeria. *Ann Trop Med Public Heal.* 2016;9(1):12–5.
26. Martins JO, Moritz E, Abbas SA, Lopes LB, Barros MMO, Chiba AK, et al. Antibodies against human neutrophil antigens in non-transfused women with red blood cell alloimmunisation induced by pregnancy. *Blood Transfus.* 2021;19(6):479–86.
27. Politou M, Valsami S, Dryllis G, Christodoulaki M, Cheropoulou C, Pouliakis A, et al. Retrospective study on prevalence, specificity, sex, and age distribution of alloimmunization in two general hospitals in athens. *Turkish J Hematol.* 2020;37(3):154–66.
28. Duete ÚR, Brunetta DM, Araujo Júnior E, Tonni G, Carvalho FHC. Maternal-fetal alloimmunization: perinatal outcomes in a reference hospital in Northeastern Brazil. *Rev Assoc Med Bras.* 2022;68(5):670–4.
29. Schonewille H, Haak HL, Van Zijl AM. Alloimmunization after blood transfusion in patients with hematologic and oncologic diseases. *Transfusion.* 1999;39(7):763–71.
30. Dos Santos FWR, Magalhães SMM, Mota RMS, Pitombeira MH. Post-transfusion

- red cell alloimmunisation in patients with acute disorders and medical emergencies. *Rev Bras Hematol Hemoter.* 2007;29(4):369–72.
31. Pinto PCA, Braga JAP, Santos AMN Dos. Risk factors for alloimmunization in patients with sickle cell anemia. *Rev Assoc Med Bras.* 2011;57(6):668–73.
 32. Miller ST, Kim HY, Weiner DL, Wager CG, Gallagher D, Styles LA, et al. Red blood cell alloimmunization in sickle cell disease: Prevalence in 2010. *Transfusion.* 2013;53(4):704–9.
 33. Karafin MS, Westlake M, Ronald G. Hauser CAT, Norris PJ, Roubinian NH, Wu Y, et al. Risk factors for red blood cell alloimmunization in the Recipient Epidemiology and Donor Evaluation Study (REDS-III) database. *Br J Haematol.* 2019;181(5):672–81.
 34. Avent ND, Reid ME. The Rh blood group system: A review. *Blood.* 2000;95(2):375–87.
 35. Dean L. Blood Groups and Red Cell Antigens. 2006. p. 1–17.
 36. Vásquez Rojas M, Castillo Espinosa D, Pavez Espinoza Y, Maldonado Rojas M, Mena Leiva A. Frecuencia de antígenos del sistema sanguíneo Rh y del sistema Kell en donantes de sangre. *Rev Cuba Hematol Inmunol y Hemoter.* 2015;31(2):160–71.
 37. Xu P, Li Y, Yu H. Prevalence, specificity and risk of red blood cell alloantibodies among hospitalised Hubei Han Chinese patients. *Blood Transfus.* 2014;12(1):56–60.
 38. Tormey CA, Hendrickson JE. Transfusion-related red blood cell alloantibodies: Induction and consequences. *Blood.* 2019;133(17):1821–30.
 39. Watering L Van de, Hermans J, Witvliet M, Versteegh M, Brand. A. HLA and RBC immunization after filtered and buffy coat-depleted blood transfusion in cardiac surgery: A randomized controlled trial. *Transfusion.* 2003;43(6):765–71.
 40. Williams LA, Sikora J, Aldrees R, Pham HP, Marques MB. Anti-Rh alloimmunization after trauma resuscitation. *Transfus Apher Sci* [Internet]. 2019;58(6):0–1. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.transci.2019.09.005>
 41. El Alaoui K, Benghiat FS, Colard M. An Unusual Case of Delayed Hemolytic Transfusion Reaction With Hyperhemolysis Syndrome Due to Anti-Jk b and Anti-Fy a Alloantibodies . *J Hematol* [Internet]. 2022;11(2):66–70. Available from: <https://www.doi.org/10.14740/jh968>
 42. Person RD de M, Arnoni CP, Muniz JG, Vendrame TA de P, Latini FRM, Cortez AJP, et al. Serologic strategy in detecting RHD altered alleles in Brazilian blood donors. *Hematol Transfus Cell Ther* [Internet]. 2020;42(4):365–72. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.htct.2019.08.004>
 43. Fuja C, Kothary V, Carll TC, Singh S, Mansfield P, Wool GD. Hyperhemolysis in a patient with sickle cell disease and recent SARS-CoV-2 infection, with complex auto- and alloantibody work-up, successfully treated with tocilizumab. *Transfusion.* 2022;62(March):1446–51.
 44. Azim SMSS, Muhamad NA, Fun LC, Hussin. NH. Comparison of abtectcell III and diamed red cell antibody screening kit for detection of clinically significant red cells alloantibody. *Malays J Pathol.* 2015;37(2):109–14.

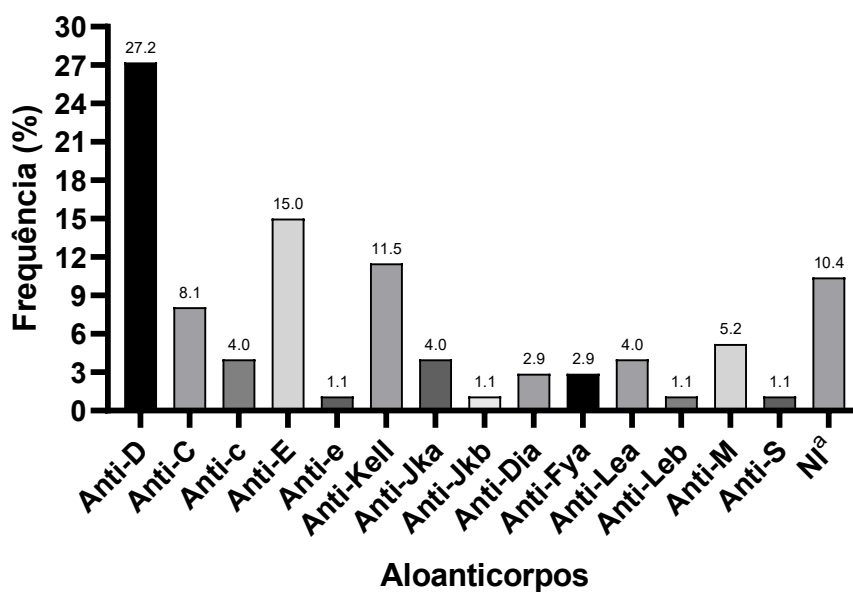
45. Alves VM, De Vito FB, Martins PRJ, Silva SS, Castilho L, Moraes-Souza H. Frequency of red blood cell genotypes in multi-transfused patients and blood donors from Minas Gerais, Southeast Brazil. *Transfus Apher Sci.* 2018;57(1):71–5.
46. Duboeuf S, Flourié F, Courbil R, Benamara A, Rigal E, Cognasse F, et al. Identification d'allo-anticorps et leurs associations : Bilan d'une année à l'établissement français du sang Auvergne-Loire. *Transfus Clin Biol* [Internet]. 2012;19(6):358–65. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.tracli.2012.10.002>
47. Achargui S, Zidouh A, Abirou S, Merhfour FZ, Monsif S, Amahrouch S, et al. Identification of alloantibodies and their associations: Balance sheet of 3 years at the Regional Center of Blood Transfusion in Rabat/Morocco and difficult in transfusion management. *Transfus Clin Biol* [Internet]. 2017;24(4):422–30. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.tracli.2017.04.006>
48. Godfrey GJ, Lockwood W, Kong M, Bertolone S, Raj A. Antibody Development in Pediatric Sickle Cell Patients Undergoing Erythrocytapheresis. *Pediatr Blood Cancer.* 2013;55(February):1388–9.
49. Natukunda B, Schonewille H, Van De Watering L, Brand A. Prevalence and specificities of red blood cell alloantibodies in transfused Ugandans with different diseases. *Vox Sang.* 2010;98(2):167–71.
50. Caamaño J, Musante E, Contreras M, Ulloa H, Reyes C, Inaipil V, et al. Frequency and specificity of red blood cell alloimmunization in Chilean transfused patients. *Transfus Med Hemotherapy.* 2015;42(1):4–7.
51. Brizot ML, Nishie EN, Liao AW, Zugaib M SR. Projeto Diretrizes: Aloimunização Rh na Gestação. *Federação Brasileira das Associações de Ginecologia e Obstetrícia* 2011 p. 1–11.

Tabela 1. Características clínicas e epidemiológicas dos pacientes aloimunizados atendidos na Agência Transfusional (AGETRA) do Hospital de Clínicas da Universidade Federal de Uberlândia (HC-UFU/EBSERH), no período de janeiro de 2019 a dezembro de 2020

Características	N=201 (%)
Gênero	
Masculino	72 (35,8)
Feminino	129 (64,2)
Idade (Xm ± DP)	48,96 ± 22,1
Etnia	
Branco	101 (50,2)
Não-brancos ^a	100 (49,7)
Tipagem ABO	
A	80 (39,8)
B	28 (13,9)
AB	12 (6,0)
O	78 (38,8)
Indeterminado	3 (1,5)
Tipagem RhD	
Positivo	139 (69,1)
Negativo	59 (29,3)
Indeterminado	3 (1,6)
Indicação Clínica da Transfusão	
Pré-operatório	97 (48,2)
Anemia	9 (4,5)
Gestação/Parto	18 (9,0)
Doença renal ou cardíaca	17 (8,3)
Doença Hematológica	20 (10,0)
Malignidade ^b	40 (20,0)
Número de transfusões recebidas durante a internação	
>10	12 (6,0)
4 a 10	24 (12,0)
1 a 3	66 (32,8)
0	99 (49,2)
Histórico transfusional	
Sim	144 (71,6)
Não	50 (24,9)
Não informado	7 (3,5)
Cirurgia prévia	
Sim	115 (57,2)
Não	77 (38,3)
Não informado	9 (4,5)
Tempo de internação, em dias, no HC-UFU (Xm ± DP)	16,77 ± 23,62
Evolução 30 dias após última transfusão	
Alta	171 (85,1)
Óbito	30 (14,9)

^aPardos, negros, amarelos; ^bTumor sólido e/ou doença onco-hematológica.

(1A)



(1B)

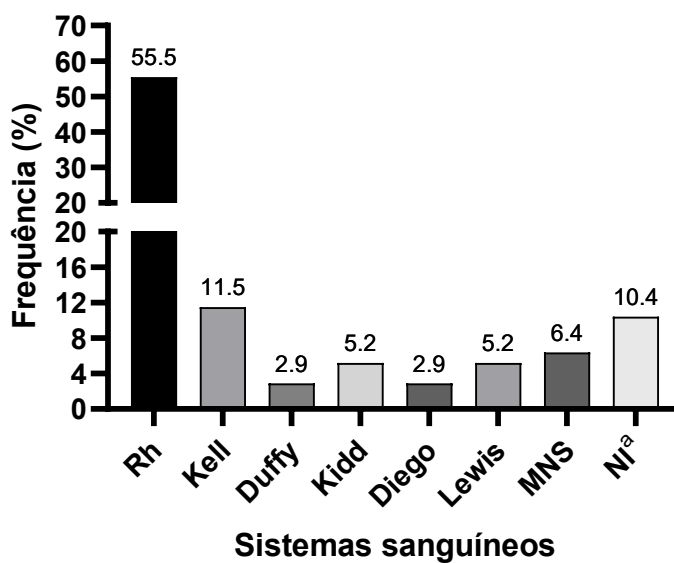


Figura 1. Frequência de aloanticorpos detectados em 121 de 201 pacientes PAI positivos atendidos na Agência Transfusional (AGETRA) do Hospital de Clínicas da Universidade Federal de Uberlândia (HC-UFU/EBSERH), no período de janeiro de 2019 a dezembro de 2020 por tipo de aloanticorpo (A) e por sistema sanguíneo (B). ^aAnticorpos não identificados pelo painel de hemácias utilizado.

Tabela 2. Caracterização de perfis com múltiplas associações de anticorpos detectados em pacientes PAI positivos, submetidos à avaliação pela Fundação Hemominas, atendidos na Agência Transfusional (AGETRA) do Hospital de Clínicas da Universidade Federal de Uberlândia (HC-UFU/EBSERH), no período de janeiro de 2019 a dezembro de 2020

Perfil	Número de pacientes	Associações de aloanticorpos
1	6	Anti-D; anti-C
2	3	Anti-c; Anti-E
3	2	Anti-D; Anti-c
4	2	Anti-C; Anti-Kell; NI ^a
5	1	Anti-C; Anti-E; Anti-Kell; Anti-Jka
6	1	Anti-E; Anti-Lea; Anti-Leb; NI ^a
7	1	Anti-E; Anti-Kell; Anti-Jkb
8	1	Anti-E; Anti-Kell; Anti-Fya
9	1	Anti-Fya; Anti-S; Anti-M
10	1	Anti-C; Anti-E; Anti-M
11	1	Anti-D; Anti-C; Anti-E
12	1	Anti-D; Anti-C; NI ^a
13	1	Anti-Lea; Anti-Leb
14	1	Anti-Fya; Anti-Lea
15	1	Anti-E; Anti-Kell
16	1	Anti-Jkb; Anti-M
17	1	Anti-e; Anti-Kell
18	1	Anti-E; Anti-Jka
19	1	Anti-E; Anti-Lea
20	1	Anti-D; Anti-Dia
21	1	Anti-E; Anti-Dia
22	1	Anti-C; Anti-e
23	1	Anti-E; Anti-S
24	1	Anti-E; NI ^a
25	1	Anti-C; NI ^a
26	1	Anti-D; NI ^a
27	1	Anti-E-NI ^a
28	1	Anti-Jka; NI ^a

^a Anticorpo não identificado pelo painel de hemácias utilizado.

Tabela 3. Distribuição de aloanticorpos de acordo com o gênero detectados nos 201 pacientes PAI positivos, atendidos na Agência Transfusional (AGETRA) do Hospital de Clínicas da Universidade Federal de Uberlândia (HC-UFU/EBSERH), no período de janeiro de 2019 a dezembro de 2020

Grupo sanguíneo	Tipo de anticorpo	Gênero	
		Masculino N=72 (%)	Feminino N=129 (%)
Rh	Anti-D	10 (13,9)	37 (28,7)
	Anti-c	0 (0,0)	7 (5,4)
	Anti-C	5 (6,9)	9 (7,0)
	Anti-E	7 (9,7)	19 (14,7)
	Anti-e	1 (1,4)	1 (0,8)
Kell	Anti-Kell	6 (8,3)	14 (10,8)
Duffy	Anti-Fya	3 (4,1)	2 (1,5)
Kidd	Anti-Jka	3 (4,1)	4 (3,1)
	Anti-Jkb	1 (1,4)	1 (0,8)
Lewis	Anti-Lea	3 (4,1)	4 (3,1)
	Anti-Leb	0 (0,0)	2 (1,5)
MNS	Anti-M	0 (0,0)	9 (7,0)
	Anti-S	0 (0,0)	2 (1,5)
Diego	Anti-Dia	0 (0,0)	3 (2,3)
NI^a	NI ^a	5 (2,9)	13 (10,1)

^a Anticorpo não identificado pelo painel de hemácias utilizado.

Tabela 4. Características clínicas e epidemiológicas dos 79 pacientes aloimunizados atendidos na Agência Transfusional (AGETRA) do Hospital de Clínicas da Universidade Federal de Uberlândia (HC-UFU/EBSERH), no período de janeiro de 2019 a dezembro de 2020, submetidos à imunofenotipagem eritrocitária

Características	N=79 (%)
Gênero	
Masculino	34 (43,0)
Feminino	45 (57,0)
Idade (Xm ± DP)	52,3 ± 20,9
Etnia	
Branços	37 (46,8)
Não-brancos ^a	42 (53,2)
Tipagem ABO	
A	34 (43,0)
B	12 (15,2)
AB	5 (6,3)
O	27 (34,2)
Indeterminado	1 (1,3)
Tipagem RhD	
Positivo	51 (64,5)
Negativo	27 (34,2)
Indeterminado	1 (1,3)
Indicação Clínica da Transfusão	
Pré-operatório	27 (34,2)
Anemia	4 (5,0)
Gestação/Parto	7 (8,9)
Doença renal ou cardíaca	8 (10,1)
Doença Hematológica	13 (16,5)
Malignidade ^b	20 (25,3)
Número de transfusões recebidas durante a internação	
>10	8 (10,1)
4 a 10	7 (8,9)
1 a 3	36 (45,6)
0	28 (35,4)
Histórico transfusional	
Sim	144 (71,6)
Não	50 (24,9)
Não informado	7 (3,5)
Cirurgia prévia	
Sim	115 (57,2)
Não	77 (38,3)
Não informado	9 (4,5)
Tempo de internação, em dias, no HC-UFU (Xm ± DP)	16,77 ± 23,62
Evolução 30 dias após última transfusão	
Alta	171 (85,1)
Óbito	30 (14,9)

^aPardos, negros, amarelos; ^bTumor sólido e/ou doença onco-hematológica.

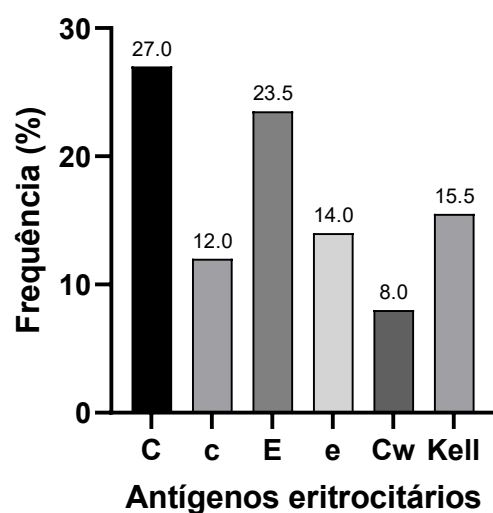


Figura 2. Frequência de antígenos detectados nos 79 pacientes PAI positivos atendidos na Agência Transfusional (AGETRA) do Hospital de Clínicas da Universidade Federal de Uberlândia (HC-UFU/EBSERH), no período de janeiro de 2019 a dezembro de 2020, submetidos à imunofenotipagem eritrocitária.

Tabela 5. Características clínicas e transfusionais das gestantes PAI positivas atendidas na Agência Transfusional (AGETRA) do Hospital de Clínicas da Universidade Federal de Uberlândia (HC-UFU/EBSERH), no período de janeiro de 2019 a dezembro de 2020

Paciente	Aloanticorpo	História obstétrica ^a (N)	Idade (anos)	Indicação clínica	Histórico transfusional (N)	Cirurgia prévia	Tipo sanguíneo	Fenótipo
1	Anti-D	G2P2A0	25	Isoimunização	Não	Não	B negativo	NR ^b
2	Anti-E	G3P3A0	22	Cesárea iterativa	Não	Não	B positivo	NR ^b
3	Anti-D	G3P2A1	18	DHPN ^c	Não	Sim	A negativo	NR ^b
4	Anti-D	G1P1A0	24	Sangramento pós-parto	Sim	Sim	O negativo	C, E
5	Anti-D	G4P3A1	35	Gravidez ectópica	Não	Sim	O positivo	NR ^b
6	Anti-D	G4P3A1	22	Aborto	Não	Sim	O negativo	C, E, CW, KELL
7	Anti-D, Anti-C	G5P4A1	33	Gestação	Não	Sim	AB negativo	C, E
8	Anti-D	G2P2A0	18	Hemorragia Puerperal	Não	Não	A negativo	C, E
9	Anti-E, Anti-Lea	G3P3A0	33	Gestação de alto risco	Não	Sim	A positivo	NR ^b
10	Anti-D	G1P1A0	32	Alto risco hemorrágico	Não	Sim	O negativo	NR ^b
11	Anti-D	G2P1A1	24	Gestação	Não	Sim	B negativo	NR ^b
12	Anti-D, Anti-IgG	G2P2A0	20	Feto pélvico	Não	Sim	A negativo	NR ^b
13	Anti-D	G2P1A1	31	Gravidez ectópica	Não	Sim	AB negativo	NR ^b
14	Anti-D	G2P2A0	38	Alto risco hemorrágico	Não	Sim	A negativo	NR ^b

^aNúmero de Gestações, Partos e Abortos; ^bNão realizado; ^cDoença Hemolítica Perinatal.

