

CURSO DE BACHARELADO EM BIOMEDICINA

ELIZIANE RENATA MASTRO

**A IMPORTÂNCIA DOS TESTES IMUNO-HEMATOLÓGICOS
NA TRANSFUSÃO DE HEMOCOMPONENTES**

ELIZIANE RENATA MASTRO

A IMPORTÂNCIA DOS TESTES IMUNO-HEMATOLÓGICOS NA PREVENÇÃO DE REAÇÕES TRANSFUSIONAIS

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Curso de Bacharelado em
Biomedicina da Faculdade de Apucarana
– FAP, como requisito parcial à obtenção
do título de Bacharel em Biomedicina.

Orientadora: Prof^a Dra. Cássia Calixto de
Campos Gouvea.

Apucarana
2025

ELIZIANE RENATA MASTRO

A IMPORTÂNCIA DOS TESTES IMUNO-HEMATOLÓGICOS NA PREVENÇÃO DE REAÇÕES TRANSFUSIONAIS

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Curso de Bacharelado em
Biomedicina da Faculdade de Apucarana
– FAP, como requisito parcial à obtenção
do título de Bacharel em Biomedicina,
com nota final igual a _____, conferida
pela Banca Examinadora formada pelos
professores:

COMISSÃO EXAMINADORA

Prof^a. Dra. Cássia Calixto de Campos
Gouvea
Faculdade de Apucarana

Prof^o. Esp. Luciano César Ferreira
Faculdade de Apucarana

Prof^a. Me. Vera Lucia Delmônico Vilela
Faculdade de Apucarana

Apucarana, 8 de Novembro de 2025.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente à Deus e à Sua Mãe Maria Santíssima, por me concederem força, sabedoria e serenidade durante toda essa caminhada. Sem Eles em minha vida, nada disso seria possível.

À minha família, pelo amor incondicional, apoio nos momentos mais difíceis e por sempre acreditarem em mim, mesmo quando eu mesma duvidei.

Aos amigos, que estiveram ao meu lado com palavras de incentivo e companhia nas horas difíceis.

Aos professores, que compartilharam conhecimento, experiências e contribuíram significativamente para minha formação acadêmica e pessoal.

E, em especial, à minha orientadora, pela paciência, dedicação, orientações valiosas e por acreditar no potencial deste trabalho. Sua contribuição foi essencial para a concretização deste projeto.

A todos, minha mais profunda gratidão.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Produtos originados a partir do sangue total.....	10
Figura 2 - Tabela de interpretação dos resultados da aglutinação para determinar os tipos sanguíneos.....	15
Figura 3 - Painel para triagem de anticorpos irregulares.....	17
Figura 4 - Painel de identificação de anticorpos irregulares.....	18

LISTA DE QUADRO

Quadro 1 - Principais reações imediatas imunes e não imunes.....	20
Quadro 2 - Principais reações tardias imunes e não imunes.....	20
Quadro 3 - Dados bibliográficos dos artigos seleccionados.....	27

LISTA DE SIGLA

AGH	Antiglobulina Humana
CH	Concentrado de Hemácias
CP	Concentrado de Plaquetas
CRIO	Crioprecipitado
Di	Diego
Fy	Duffy
IAI	Identificação de Anticorpos Irregulares
INML	Instituto Nacional de Medicina Laboratorial
ISBT	<i>International Society of Blood Transfusion</i>
Jk	Kidd
PAI	Pesquisa de Anticorpos Irregulares
PFC	Plasma Fresco Congelado
Rh	Rhesus
SGP	Sialoglicoproteína
TAD	Técnica de Antiglobulina Direta

SUMÁRIO

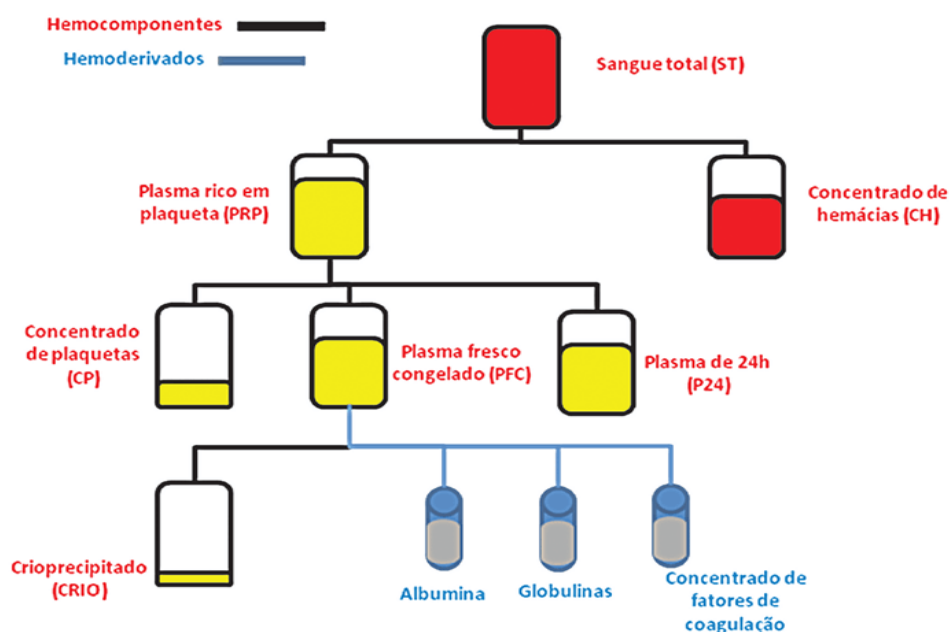
1 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	10
1.1 Hemocomponentes.....	10
1.1 Procedimentos Especiais.....	11
1.1.2 Antígenos Eritrocitários.....	12
1.2 Testes Imuno-hematológicos.....	14
1.3 Reações Transfusionais.....	19
REFERÊNCIAS.....	21
ANEXO A: ARTIGO.....	24
ANEXO B: NORMAS DA REVISTA.....	31

1 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

1.1 Hemocomponentes

Os componentes sanguíneos são produzidos desde a vida intrauterina pelo processo denominado hematopoiese (Hoffbrand; Moss, 2018). Além da produção fisiológica do sangue, pode-se adquirir tecido sanguíneo através do processo de transfusão, no qual se utiliza o hemocomponente obtido pela doação de sangue. Nesta situação pode-se doar o sangue total, o qual depois de centrifugado ocorre a separação dos hemocomponentes, ou, através da coleta por aférese, que é um procedimento mais complexo onde o sangue do doador passa por um aparelho que retira apenas o produto desejado e devolve ao organismo os outros componentes (Brasil, 2015). A figura 1 demonstra os produtos originados a partir do sangue total.

Figura 1 - Produtos originados a partir do sangue total



Fonte: Brasil (2015).

O concentrado de hemácias (CH) é adquirido depois de centrifugar o sangue total e extrair a maior parte do plasma, como também pode ser obtido por meio de aférese. Este é o hemocomponente mais usado na rotina transfusional, e sua função é regular a oxigenação do tecido corporal. A quantidade a ser transfundida depende da enfermidade e dos resultados laboratoriais do paciente. Seu armazenamento é

entre 2°C e 6°C e sua validade varia de 35 a 42 dias dependendo do conservante que é utilizado (Albuquerque, 2023).

O plasma fresco congelado (PFC) é o hemocomponente acelular obtido após a centrifugação do sangue total e transferência em sistema fechado para uma bolsa satélite, e pode também ser adquirido por aférese. É composto por água, carboidratos, lipídios e proteínas, como a albumina, globulinas, fatores de coagulação e outras. A função do PFC é repor os fatores de coagulação deficientes no corpo humano. Este componente deve ser congelado completamente em até 8 horas após a coleta, estocado em temperatura inferior ou igual a 18°C negativos e tem validade de 12 meses (Brasil, 2016).

O concentrado de plaquetas (CP) pode ser obtido por aférese ou do sangue total, que se divide em duas etapas de centrifugação: a primeira é a qual separa o concentrado de hemácias do plasma rico em plaquetas, após, este plasma é novamente centrifugado para obter o concentrado de plaquetas. Este hemocomponente é indicado em casos de plaquetopenia (diminuição da quantidade de plaquetas na corrente sanguínea) com risco de sangramento e pós quimioterapia, perda hemorrágica e disfunção congênita. O CP é armazenado em um rotor, de uso exclusivo, com a temperatura entre 20°C e 24°C e em constante agitação, para evitar agregação plaquetária, e seu prazo de validade é de até 5 dias após a coleta (Albuquerque, 2023).

O crioprecipitado (CRIO) é o componente sanguíneo rico em proteínas plasmáticas insolúveis a temperatura de 1°C a 6°C, obtido através do descongelamento do plasma fresco congelado. Após descongelado, é centrifugado e removido o sobrenadante de plasma isento de crio, deixando apenas a concentração de glicoproteínas de alto peso molecular, como: Fator VIII, Fator de von Willebrand, fibrinogênio, Fator XIII e fibronectina. É recongelado em até uma hora e tem validade de 12 meses. Sua indicação é para o tratamento de deficiências de fibrinogênio ou de fatores de coagulação (Brasil, 2016).

1.1.1 Procedimentos Especiais para Hemocomponentes

Segundo o Ministério da Saúde (2015), determinadas circunstâncias na prática transfusional demandam cuidados especiais para a administração segura dos hemocomponentes. Entre esses procedimentos, destacam-se a

desleucocitação, a irradiação, a lavagem com solução salina e a fenotipagem, que tem como propósito diminuir os riscos imunológicos e não imunológicos relacionados à transfusão sanguínea.

A desleucocitação é um procedimento que consiste na filtração de concentrado de hemácias e plaquetas com o objetivo de reduzir as células de defesa presentes. Uma bolsa de sangue total apresenta aproximadamente de 2 a 3×10^9 leucócitos, e o hemocomponente leucorreduzido precisa conter menos que 5×10^6 . Esse processo reduz 99% das células brancas que estão no componente sanguíneo, com isso, previne complicações associadas à transfusão de hemocomponentes alogênicos (Dalmazzo, 2023).

A irradiação é apresentada por Vizzoni (2015) como um método no qual expõe o concentrado de hemácias e de plaquetas a uma radiação ionizante para inativar os linfócitos T que, conseqüentemente, serão impedidos de se multiplicarem. Logo, a possibilidade do indivíduo desenvolver a doença do enxerto contra o hospedeiro após receber uma transfusão de sangue será mínima. Outro procedimento citado pelo autor, é a lavagem de concentrado de hemácias e de plaquetas com solução fisiológica estéril em que a concentração final de proteínas totais seja menor que 500 mg por unidade. O uso de hemocomponentes lavados está relacionado à prevenção de reações alérgicas ou à transfusão em pacientes com deficiência de proteínas específicas.

Por último, a fenotipagem eritrocitária, que consiste na identificação dos antígenos presentes na membrana das hemácias. É realizada em doadores e receptores de sangue com o intuito de selecionar o concentrado de hemácias mais compatível para prevenir o desenvolvimento tardio de anticorpos, principalmente em pacientes submetidos a transfusões de sangue frequentes (Silva, 2016).

1.1.2 Antígenos Eritrocitários

De acordo com a Sociedade Internacional de Transfusão de Sangue (ISBT- *International Society of Blood Transfusion*, 2024), no presente momento existem 366 antígenos eritrocitários reconhecidos divididos em 47 sistemas, sendo o ABO, Rh, Kell, Duffy, Kidd, MNS e Diego os de maiores importância clínica. São considerados altamente imunogênicos devido à capacidade de desencadear uma resposta imune em pessoas que não os possuem quando expostos a eles (Menegati, 2019).

O sistema ABO, conhecido por ser o mais imunogênico, possui 4 antígenos codificados pelo gene ABO, os principais são: antígeno A e antígeno B, os quais presentes ou não na membrana das hemácias determinam o tipo sanguíneo do indivíduo. Conclui-se que para cada antígeno presente nos eritrócitos, há um anticorpo no soro e/ou plasma específico contra o antígeno que o indivíduo não possui, que foi naturalmente adquirido (Girello; Kühn, 2016; ISBT, 2024).

O sistema Rh (Rhesus) possui antígenos que são exclusivos das hemácias, totalizando 56, mas apenas 5 estão relacionados aos problemas clínicos desse sistema: D, C, c, E, e (ISBT, 2024). Indivíduos RhD positivos possuem os genes RHD, que codifica o antígeno D, e RHCE, que codifica os antígenos C/c e E/e, enquanto indivíduos RhD negativos apresentam apenas o gene RHCE, aponta Vizzoni (2015). O autor ainda destaca que antígeno D é considerado o mais imunogênico entre os antígenos de todos os sistemas sanguíneos.

O Ministério da Saúde (2022) afirma que o sistema Kell é o terceiro mais imunoestimulante e que o antígeno K é o segundo mais imunogênico. Conforme apontado pela Sociedade Internacional de Transusão de Sangue (2024), atualmente este grupo sanguíneo é composto por 38 antígenos reconhecidos, entretanto, 6 são considerados clinicamente importantes: K/k, Kpa/Kpb e Jsa/Jsb.

O sistema Duffy (Fy) dispõe-se de 5 antígenos, porém, Girello e Kühn (2016) destacam 2 mais importantes, Fy^a e Fy^b. Os marcadores imunológicos deste sistema são considerados resistentes à infecção por *Plasmodium vivax* e *Plasmodium knowlesi*, parasitos causadores da malária. O autor ainda relata que esses marcadores agem como receptores de quimiocinas e induzem a migração de células de defesa.

O grupo sanguíneo Kidd (Jk), descoberto em 1951, é formado por 3 antígenos, entretanto, 2 são mais relevantes, Jk^a e Jk^b. Esses antígenos possuem uma imunogenicidade moderada, porém, os anticorpos deste sistema estão relacionados com rigorosas reações hemolíticas, tanto tardias quanto imediatas (Brasil, 2022).

Segundo a ISBT (2024), o sistema MNS possui uma diversidade antigênica, com 50 antígenos. Girello e Kühn (2016) destacam M, N, S e s como principais marcadores imunológicos desse grupo sanguíneo. As autoras relatam que os

antígenos pertencentes desse sistema estão ligados às sialoglicoproteínas (SGP) da membrana dos eritrócitos que contribuem para a formação do glicocálice, uma camada de carboidratos na superfície celular, prevenindo a agregação espontânea das hemácias

Por fim, o sistema Diego (Di) apresenta 23 antígenos reconhecidos. Entre eles, evidenciam-se 4 mais populares: Di^a/Di^b e Wr^a/Wr^b , no qual os antígenos Di^a e Wr^a apresentam baixa frequência e os determinantes antitético Di^b e Wr^b são de alta frequência (ISBT, 2024; Girello; Kühn, 2016).

1.2 Testes Imuno-Hematológicos

Os testes imuno-hematológicos, também conhecidos por testes pré-transfusionais, tem como função principal detectar a presença de anticorpos irregulares na amostra do receptor para selecionar a bolsa de hemocomponente mais adequada, e assim, evitar complicações durante e após a transfusão sanguínea, garantindo a segurança dos pacientes (Vieira; Dexheimer, 2022; Mota *et al.*, 2020).

A Portaria n° 158 de 04 de fevereiro de 2016, regulamenta que os serviços de hemoterapia devem obrigatoriamente, principalmente em transfusão com concentrado de hemácias, realizar os seguintes testes: tipagem ABO (direta e reversa) e tipagem RhD no sangue do receptor, retipagem ABO (direta) e RhD do hemocomponente que será transfundido, a pesquisa de anticorpos irregulares (P.A.I.) no plasma ou soro do receptor e a prova de compatibilidade entre o concentrado de hemácias do doador e o plasma ou soro do paciente (Brasil, 2016).

A tipagem ABO é um teste essencial na rotina pré-transfusional, pois possibilita a identificação do tipo sanguíneo do paciente que receberá a transfusão. Esse resultado é fundamental para assegurar que o sangue do doador seja compatível com o do receptor (Brito *et al.*, 2024).

Segundo o Ministério da Saúde (2016), existem dois tipos de tipagem do sistema ABO, a direta e a reversa. Para realizar a tipagem direta, as hemácias do receptor, as quais desejam descobrir o tipo sanguíneo, são testadas com antissoros conhecidos, anti-A, anti-B e anti-AB, porém, se for utilizado reagentes monoclonais,

o anti-AB não será obrigatório. A função da tipagem direta é detectar presença ou ausência dos antígenos A e B na membrana eritrocitária. Já a tipagem reversa, é uma contraprova da tipagem direta, na qual testa o soro ou plasma do paciente que receberá a transfusão com suspensões de hemácias conhecidas, A1 e B, e pode-se optar em usar A2 e O. Sua função é pesquisar o anticorpo natural presente no soro ou plasma contra o antígeno que o indivíduo não possui na membrana das hemácias (Girello; Kühn, 2016).

A tipagem RhD, de acordo com a Portaria n° 158 de 2016, determina se o Rh do indivíduo é positivo ou negativo. Essa técnica consiste em testar as hemácias do receptor com o antissoro anti-D. Para garantir a confiabilidade da tipagem, é necessário realizar, simultaneamente, um controle da reação utilizando um soro-controle compatível e do mesmo fabricante do antissoro utilizado, no qual o resultado sempre será negativo. Entretanto, quando se utiliza o antissoro anti-D em meio salino, o uso do soro-controle pode ser dispensado (Brasil, 2016).

A interpretação dos resultados da tipagem pode ser feita a olho nú e se dá através da observação da aglutinação, que é a ocorrência da reação antígeno anticorpo, da amostra do paciente juntamente com antissoro (Figura 2) (INML, 2023).

Figura 2 - Tabela de interpretação dos resultados da aglutinação para determinar os tipos sanguíneos

	Soro Anti-A	Soro Anti-B	Hemácia A	Hemácia B
A	●	○	○	●
B	○	●	●	○
AB	●	●	○	○
O	○	○	●	●

	Soro Anti-D	Controle Rh
POSITIVO	●	○
NEGATIVO	○	○

LEGENDA:

● HOUVE AGLUTINAÇÃO

○ NÃO HOUVE AGLUTINAÇÃO

Fonte: Instituto Nacional de Medicina Laboratorial (2023).

A figura 2 apresentada demonstra os resultados da tipagem direta, reversa e RhD. A primeira coluna representa os tipos sanguíneos e o fator Rh. As colunas

Soro Anti-A e Soro Anti-B, retratam a tipagem direta, onde o círculo preenchido aponta a presença dos antígenos A ou B na membrana das hemácias e o círculo vazio a ausência. As colunas Hemácia A e Hemácia B, correspondem à tipagem reversa, no qual o círculo preenchido representa a presença de anticorpos anti-A ou anti-B no plasma e o círculo vazio a ausência. E as colunas Soro Anti-D e Controle Rh simbolizam a tipagem Rh, em que o círculo preenchido simboliza a presença do antígeno D na membrana eritrocitária e o círculo vazio a ausência. Lembrando que o controle Rh deve sempre estar negativo (INML, 2023).

A retipagem dos hemocomponentes escolhidos para a transfusão é uma confirmação do tipo sanguíneo do doador, garantindo a segurança do paciente no momento da transfusão (Brasil, 2016).

Girello e Kühn (2016) afirmam que jamais se pode transfundir componentes sanguíneos que possuam um antígeno ABO em que o receptor não tenha em sua membrana eritrocitária. Os anticorpos irregulares são adquiridos de forma inesperada após uma transfusão de sangue contendo antígenos eritrocitários. As autoras relatam que por ser uma substância não-própria do organismo do indivíduo, o sistema imune é ativado para produzir anticorpos contra esse imunógeno. Na prática pré-transfusional, é importante a detecção e identificação desses anticorpos para prevenir uma aloimunização, principalmente em pacientes politransfundidos, portadores de anemia falciforme e talassemia.

Para detectar os anticorpos irregulares, é usado o soro do paciente, no qual será testado com duas hemácias do grupo O, conhecidas como “painel de triagem”. Essas hemácias são comercializadas ou produzidas em laboratórios especializados, que precisam seguir normas da Anvisa. Elas são do grupo O para evitar interferência dos anticorpos naturais, anti-A e anti-B, e possuem os antígenos de maior frequência e de importância clínica. Cada lote vem com um diagrama indicando quais antígenos estão presentes em cada célula usada no teste (Oliveira; Ribeiro; Vizzoni, 2013).

A figura a seguir demonstra um diagrama utilizado na detecção de anticorpos irregulares no soro ou plasma do paciente, cada coluna representa um antígeno pertencente a um sistema, em que está presente ou ausente nas células vermelhas I e II. O símbolo de “+” significa que aquelas hemácias possuem o

antígeno em sua membrana, e o “0” corresponde a ausência do antígeno. Caso o soro do paciente reaja com a célula I e não com a II, evidencia-se a presença de anticorpos contra um antígeno exclusivo da hemácia I (Vizzoni, 2015).

Figura 3 - Painel para triagem de anticorpos irregulares

Diagrama para triagem de anticorpos																				
Sistemas	Rh					Kell		MNS				Kidd		Duffy		Lewis		P	Lutheran	
Células	D	C	E	c	e	K	k	M	N	S	s	Jk ^a	Jk ^b	Fy ^a	Fy ^b	Le ^a	Le ^b	P ¹	Lu ^a	Lu ^b
I	+	+	+	+	+	0	+	+	+	0	+	+	0	0	+	+	0	+	0	+
II	+	+	0	0	+	+	+	0	+	+	0	+	+	+	+	0	+	+	0	+

As colunas coloridas indicam os antígenos que são destruídos pelo tratamento com enzimas proteolíticas.

Fonte: Vizzoni (2015).

Se a pesquisa de anticorpos irregulares (PAI) positivar, é necessário descobrir qual anticorpo está presente. Para isso, é realizada a identificação de anticorpos irregulares (IAI), usando um painel de hemácias comercializadas, com aproximadamente 10 e 15 frascos de hemácias do grupo O de diferentes doadores, testadas para os principais sistemas sanguíneos. Esse conjunto de hemácias é chamado de painel de identificação de anticorpos e a análise dos resultados deve ser feita com bastante atenção, usando o diagrama fornecido, para garantir que todos os anticorpos presentes sejam devidamente identificados (Oliveira; Ribeiro; Vizzoni, 2013).

A figura 4 representa um diagrama usufruído para identificar os anticorpos irregulares. Cada coluna indica um antígeno específico de um determinado sistema sanguíneo, mostrando se está expresso ou não nas células vermelhas numeradas de 1 a 11. O sinal de "+" significa que a célula expressa esse antígeno em sua superfície, enquanto o "0" indica que o mesmo não é expresso. A identificação do anticorpo mais provável, corresponde ao padrão de reação observado (Vizzoni, 2015).

Figura 4 - Painel de identificação de anticorpos irregulares

Diagrama para identificação de anticorpos irregulares																				
Sistemas	Rh					Kell		MNS				Kidd		Duffy		Lewis		P	Lutheran	
Células	D	C	E	c	e	K	k	M	N	S	s	Jk ^a	Jk ^b	Fy ^a	Fy ^b	Le ^a	Le ^b	P _i	Lu ^a	Lu ^b
1	+	+	0	0	+	0	+	+	+	+	+	+	+	0	+	0	+	+	+	+
2	+	+	0	0	+	0	+	0	0	0	+	+	0	+	+	+	+	+	0	+
3	+	0	+	+	0	0	+	+	+	+	+	+	0	+	0	0	+	0	0	+
4	0	+	0	+	+	0	+	+	+	0	+	+	+	+	+	0	+	+	0	+
5	0	0	+	+	+	0	+	0	+	+	+	+	+	+	+	0	+	0	0	+
6	0	0	0	+	+	+	+	+	+	0	+	+	+	0	+	0	0	0	0	+
7	0	0	0	+	+	0	+	0	+	+	+	+	0	+	0	+	0	+	0	+
8	+	0	0	+	+	0	+	+	0	0	+	+	0	0	0	+	0	+	0	+
9	0	0	0	+	+	0	+	+	0	+	0	0	+	+	+	0	+	0	0	+
10	+	0	+	+	0	0	+	0	+	0	+	0	+	0	+	0	+	0	0	+
11	+	+	+	0	+	+	+	+	+	+	0	+	+	+	+	+	0	+	0	+

As colunas coloridas indicam os antígenos que são destruídos pelo tratamento com enzimas proteolíticas.

Fonte: Vizzoni (2015).

Existem alguns anticorpos que são denominados incompletos ou não aglutinantes, nos quais se unem as hemácias que tenham antígenos específicos, porém, não provocam aglutinação em meio salino. Para ocorrer a reação antígeno-anticorpo e ser observado, é necessário um método artificial. Então, em 1946, Coombs, Mourant e Race descrevem o soro de Coombs, também chamado de soro de antiglobulina humana (AGH), que é utilizado para diminuir a força de repulsão entre as hemácias estimulando assim, a aglutinação (Girello; Kühn, 2016).

Para Vizzoni,

A técnica de antiglobulina pode ser utilizada na detecção de hemácias sensibilizadas por aloanticorpos, autoanticorpos e/ou componentes do complemento. A sensibilização pode ocorrer in vivo ou in vitro. A detecção da sensibilização das hemácias in vitro é determinada pela técnica de antiglobulina indireta ou Coombs indireto, podendo ser aplicada para os testes de compatibilidade, triagem de anticorpos, identificação de anticorpos, fenotipagem de hemácias e estudos de titulação de anticorpos, enquanto a sensibilização in vivo é realizada pela técnica de antiglobulina direta (TAD) ou Coombs direto (2015, p.67).

Para garantir o resultado do teste, Girello e Kühn (2016) afirmam a importância de realizar a lavagem adequada das hemácias pois, substâncias do

plasma podem interferir no reagente e causar resultados falsos. Além disso, o teste deve ser realizado sem demora e seguindo rigorosamente a técnica padronizada. As autoras ainda destacam que mudanças no procedimento, má interpretação dos resultados e reagentes fora do padrão podem levar a erros, principalmente em casos de reações fracas que podem ser confundidas com resultados negativos.

Após as análises imuno-hematológicas é realizado o teste de compatibilidade, que segundo Vizzoni (2015), consiste em analisar o histórico transfusional do paciente, conferir o resultado da tipagem sanguínea (ABO e RhD) e da pesquisa de anticorpos irregulares no sangue do receptor, além da retipagem do componente sanguíneo escolhido para a transfusão. Por fim, realiza-se a prova de compatibilidade maior, também chamada de prova cruzada, no qual testa-se as hemácias do doador com o soro ou plasma do receptor para confirmar a compatibilidade entre eles e garantir a segurança do paciente no momento da hemotransfusão.

1.3 Reações Transfusionais

A transfusão sanguínea é um procedimento que, embora possa trazer benefícios importantes ao paciente, também envolve riscos irreversíveis. Mesmo quando realizada com indicação adequada e administração correta, ainda há possibilidade de ocorrerem reações adversas. Essas reações podem ter diferentes origens, porém, são frequentemente associadas a fatores relacionados ao receptor e/ou ao doador, como a presença de anticorpos irregulares que não foram identificados nos testes pré-transfusionais, e erros na identificação dos pacientes e amostras (Brasil, 2015).

Dessa maneira, o Ministério da Saúde (2015) descreve como reação transfusional qualquer evento adverso resultante da transfusão de sangue, podendo manifestar-se durante ou após o procedimento. Essas reações são classificadas de acordo com o tempo de aparecimento: imediatas, quando ocorrem até 24 horas após a transfusão, ou tardias, quando surgem depois desse período, e de acordo com sua natureza: imunológica, que envolve a resposta do sistema imune, ou não imunológica, causadas por fatores físicos, químicos ou biológicos (Anvisa, 2022).

Quadro 1 - Principais reações imediatas imunes e não-imunes

	IMUNE	NÃO-IMUNE
IMEDIATA	Reação febril não-hemolítica (RFNH)	Sobrecarga circulatória associada à transfusão (SC/TACO)
	Reação hemolítica aguda imune (RHAI)	Contaminação bacteriana (CB)
	Reação alérgica (leve, moderada, grave) (ALG)	Hipotensão relacionada à transfusão (HIPOT)
	Lesão pulmonar aguda relacionada à transfusão (TRALI - Transfusion Related Acute Lung Injury)	Hemólise não imune aguda (RHANI)
		Distúrbios metabólicos (DM)
		Embolia aérea
		Hipotermia

Fonte: Brasil (2015).

Quadro 2 - Principais reações tardias imunes e não-imunes

	IMUNE	NÃO-IMUNE
TARDIA	Aloimunização eritrocitária (ALO/PAI)	Hemossiderose (HEMOS)
	Aloimunização HLA	Transmissão de doenças infecciosas (DT)
	Doença do enxerto-contrá-hospedeiro pós-transfusional (DECH/ GVHD)	
	Púrpura pós-transfusional (PTT)	
	Imunomodulação	

Fonte: Brasil (2015).

A Portaria nº 158 de 04 de fevereiro de 2016, define que em casos de reações transfusionais imediatas devem ser tomadas, entre outras, as seguintes providências:

I - interromper a transfusão, exceto em caso de reações alérgicas leves (urticária) nas quais a transfusão do componente sanguíneo não precisa ser suspensa; II - manter acesso venoso; III - examinar rótulos das bolsas e de todos os registros relacionados à transfusão para verificar se houve erro na identificação do paciente ou das bolsas transfundidas; IV - não desprezar as bolsas de componentes sanguíneos transfundidas e encaminhá-las ao serviço de hemoterapia, quando pertinente; V - comunicar ao médico assistente e/ou médico do serviço de hemoterapia; VI - informar ao comitê transfusional; e VII - notificar a ocorrência à autoridade sanitária competente (p.49).

Já as reações transfusionais tardias devem ser criteriosamente avaliadas e acompanhadas de forma contínua, com o objetivo de identificar possíveis complicações e garantir a segurança do paciente. Situações em que houver suspeita de infecção associada à transfusão sanguínea deverão ser investigadas de maneira minuciosa, a fim de confirmar ou descartar a ocorrência de transmissão infecciosa relacionada ao procedimento transfusional (Brasil, 2016).

REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. **Manual de hemovigilância:** vigilância de eventos adversos e incidentes transfusionais imediatos e tardios. Brasília: Anvisa, 2022. Disponível em:

<https://www.gov.br/anvisa/pt-br/assuntos/noticias-anvisa/2022/manual_de_hemovigilancia__dez22-07-12-2022.pdf>. Acesso em: 1 abr. 2025.

ALBUQUERQUE, Sérgio Roberto Lopes. **Manual de Transfusão Sanguínea.**

Manaus: Fundação Hospitalar de Hematologia e Hemoterapia do Estado do Amazonas, 2023. 75 p. e-book. Disponível em:

<<https://www.hemoam.am.gov.br/pdf/Manual%20de%20Transfusao%20Sanguinea%20-%20HEMOAM.pdf>> Acesso em: 13 out. 2025.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Portaria nº 158, de 4 de fevereiro de 2016.** Redefine o regulamento técnico de procedimentos hemoterápicos. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, n. 25, p. 37, 5 fev. 2016. Disponível em:

<<https://www.gov.br/saude/pt-br/acao-a-informacao/acoes-e-programas/doacao-de-sangue/legislacao/regulamentos-tecnicos-especificos-hemoterapia/portaria-gm-ms-n-158-2016.pdf>>. Acesso em: 15 mar. 2025.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção Especializada à Saúde. Departamento de Atenção Especializada e Temática. **Guia do Cadastro Nacional de Sangue Raro** [recurso eletrônico]. Brasília-DF: Ministério da Saúde, 2022.

Disponível em:

<https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/guia_cadastro_nacional_sangue_raro.pdf>. Acesso em: 13 out. 2025.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Especializada e Temática. **Guia para uso de hemocomponentes /** Ministério da Saúde, Secretaria de Atenção à Saúde, Departamento de Atenção Especializada e Temática. – 2. ed., 1. reimpr. – Brasília : Ministério da Saúde, 2015.

BRITO, Giovanna Raquel da Silva *et al.* Erros na tipagem sanguínea e seus efeitos nos processos transfusionais. **Revista Contemporânea**, [S. l.], v. 4, n. 10, p. e5940, 2024. Disponível em:

<<https://ojs.revistacontemporanea.com/ojs/index.php/home/article/view/5940>>. Acesso em: 15 mar. 2025.

DALMAZZO, Leandro Felipe Figueiredo; VIEIRA, Sérgio Domingos. **Manual de Medicina Transfusional: manual para médicos**. 3. ed. [S.l.]: Grupo GSH, 2023.

FREIRE, Mara Régina Lucena Cabral; CUNHA, Marcela Carmo; ANDRADE, Simone Possas. Importância dos testes imuno-hematológicos em receptores de sangue e a ocorrência das reações transfusionais. **Revista Eletrônica de Farmácia**, Goiânia, v. 13, n. 1.1, 2015. Disponível em: <<https://revistas.ufg.br/REF/article/view/40839>>. Acesso em: 15 mar. 2025

GIRELLO, Ana Lúcia; KÜNH, Telma Ingrid Borges de Bellis. **Fundamentos da imuno-hematologia eritrocitária**. 4 ed. São Paulo: SENAC, 2016.

HOFFBRAND, Allan Victor; MOSS, Paul Austin Howard. **Fundamentos em Hematologia de Hoffbrand**. 7 ed. Porto Alegre: Artmed, 2018.

INSTITUTO NACIONAL DE MEDICINA LABORATORIAL. **Tipagem Sanguínea: Procedimento e Significado Clínico**. INML, 2023. Disponível em: <<https://inml.com.br/tipagem-sanguinea/>>. Acesso em: 6 abr. 2025.

INTERNATIONAL SOCIETY OF BLOOD TRANSFUSION. **Blood group terminology**. ISBT, 2024. Disponível em: <<http://www.isbtweb>>. Acesso em: 27 mar. 2025.

MENEGATI, Sheila de Fátima Perecin. **Discrepâncias entre fenótipos e genótipos: implicação na segurança transfusional**. 2019. 1 recurso online (110 p.). Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Ciências Médicas. Campinas, 2019. Disponível em: <<https://hdl.handle.net/20.500.12733/1637540>>. Acesso em: 15 mar. 2025.

MOTA, Lennara Pereira *et al.* Importance of immunohematological techniques in the blood transfusion process. **Research, Society and Development**, [S. l.], v. 9, n. 8, p. e936986625, 2020. Disponível em: <<https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/6625>>. Acesso em: 15 mar. 2025.

OLIVEIRA, Maria Beatriz Siqueira Campos de; RIBEIRO, Flávia Coelho; VIZZONI, Alexandre Gomes. **Conceitos básicos e aplicados em imuno-hematologia**. Rio de Janeiro: Fundação Oswaldo Cruz / Escola Politécnica de Saúde Joaquim Venâncio (EPSJV), 2013.

SILVA, José Manuel da. **Fenotipagem eritrocitária em doadores de sangue no HEMOPI - PI (Teresina - Picos) e no hemocentro regional do Crato - CE**. 2016. 71 f. Dissertação (Mestrado em Farmacologia) - Faculdade de Farmácia, Odontologia e Enfermagem, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2016. Disponível em: <<http://repositorio.ufc.br/handle/riufc/19368>>. Acesso em: 6 abr. 2025.

VIEIRA, Julia Spohr; DEXHEIMER, Geórgia Muccillo. Análise dos resultados dos testes pré-transfusionais e das reações pós-transfusionais de pacientes leucêmicos em um banco de sangue. **Revista Destaques Acadêmicos**, [S. l.], v. 14, n. 3, 2022. Disponível em:

<<https://www.univates.br/revistas/index.php/destaques/article/view/3127>>. Acesso em: 15 mar. 2025.

VIZZONI, Alexandre Gomes. **Fundamentos e Técnicas em Banco de Sangue**. 1 ed. São Paulo: Érica, 2015.

ANEXO A - ARTIGO À SER APRESENTADO NA REVISTA FAP CIÊNCIA.**A IMPORTÂNCIA DOS TESTES IMUNO-HEMATOLÓGICOS NA TRANSFUSÃO DE HEMOCOMPONENTES**

MASTRO, E. R.¹
GOUVEA, C. C. C.²

RESUMO

Os testes imuno-hematológicos, também conhecidos por testes pré-transfusionais, tem como função principal confirmar a compatibilidade entre o sangue do doador com o sangue do receptor para evitar complicações durante e após o ato transfusional, garantindo a segurança dos pacientes. Partindo do questionamento sobre as maneiras que os testes imuno-hematológicos auxiliam na segurança do paciente em prática transfusional, este artigo teve como objetivo explicar o papel essencial dos testes imuno-hematológicos na proteção do receptor na transfusão sanguínea por meio de uma revisão integrativa da literatura, com abordagem qualitativa. A pesquisa foi realizada no banco de dados Google Acadêmico, utilizando a expressão booleana *allintitle*, em busca de artigos publicados no período de 2015 a 2025 e redigidos em língua portuguesa. Os resultados demonstraram a importância dos testes imuno-hematológicos na prevenção de reações adversas e na segurança do receptor. Os estudos destacaram a necessidade de execução correta dos exames, capacitação profissional e atenção a interferentes técnicos, mesmo em situações emergenciais. Apesar das falhas operacionais e das respostas imunológicas distintas dos pacientes, conclui-se de maneira clara que os testes imuno-hematológicos são fundamentais para a segurança transfusional.

Palavras-chave: Doação. Sangue. Segurança.

ABSTRACT

Immunohematological tests, also known as pre-transfusion tests, have as their main function to confirm the compatibility between the donor's blood and the recipient's blood in order to prevent complications during and after the transfusion procedure, ensuring patient safety. Based on the question regarding how immunohematological tests contribute to patient safety in transfusion practice, this article aimed to explain the essential role of immunohematological tests in protecting the recipient during blood transfusion, through an integrative literature review with a qualitative approach. The research was conducted in the Google Scholar database, using the Boolean expression *allintitle*, in search of articles published between 2015 and 2025 and written in Portuguese. The results demonstrated the importance of immunohematological tests in the prevention of adverse reactions and in ensuring

¹ Eliziane Renata Mastro. Acadêmica do Curso de Bacharelado em Biomedicina da Faculdade de Apucarana - FAP. 2025.

² Cássia Calixto de Campos Gouvea. Orientadora da pesquisa. Docente Especialista do Curso de Bacharelado em Biomedicina da Faculdade de Apucarana - FAP. 2025.

recipient safety. The studies highlighted the need for proper test execution, professional training, and attention to technical interferences, even in emergency situations. Despite operational failures and the individual immune responses of patients, it is clearly concluded that immunohematological tests are fundamental to transfusion safety.

Keywords: Donation. Blood. Safety.

INTRODUÇÃO

A hemotransfusão é uma prática terapêutica importante no suporte a pacientes em condições clínicas críticas. No entanto, apesar de seus benefícios, esse procedimento envolve riscos que podem desencadear eventos adversos, como as reações imediatas, que são aquelas que sucedem nas primeiras 24 horas, ou as reações tardias, que ocorrem após 24 horas de transfusão (Vizzoni, 2015). A realização de uma avaliação clínica e laboratorial tanto do doador quanto do receptor é fundamental na prática transfusional, pois assegura a qualidade de todo o procedimento (Freire; Cunha; Andrade, 2016).

Os hemocomponentes, como concentrado de hemácias (CH), plasma fresco congelado (PFC), concentrado de plaquetas (CP) e crioprecipitado (CRIO), são obtidos após a centrifugação do sangue total adquirido a partir da doação de sangue. Alguns casos, entre eles, portadores de talassemia e anemia falciforme e pacientes leucêmicos e politransfundidos, exigem procedimentos especiais, tais como a desleucocitação, a irradiação, a lavagem com solução salina e a fenotipagem, que tem como propósito diminuir os riscos imunológicos e não imunológicos relacionados à transfusão sanguínea (Brasil, 2015).

Os testes imuno-hematológicos, também conhecidos por testes pré-transfusionais, tem como função principal confirmar a compatibilidade entre o sangue do doador com o sangue do receptor para selecionar a bolsa de hemocomponente mais adequada, e assim, evitar complicações durante e após a transfusão sanguínea, garantindo a segurança dos pacientes (Vieira; Dexheimer, 2022; Mota *et al.*, 2020).

Segundo a Portaria nº 158 de 2016 do Ministério da Saúde, os testes obrigatórios na rotina pré-transfusional incluem, para o receptor: tipagem ABO (direta e reversa), fator RhD e pesquisa de anticorpos irregulares (PAI); para os

hemocomponentes: retipagem ABO (direta) e RhD; e a prova de compatibilidade entre a bolsa do doador e o plasma/soro do receptor. Anticorpos irregulares são adquiridos de forma inesperada após uma transfusão de sangue contendo antígenos eritrocitários (Girello; Kühn, 2016).

De acordo com a Sociedade Internacional de Transfusão de Sangue (ISBT- *International Society of Blood Transfusion*, 2024), no presente momento existem 366 antígenos eritrocitários reconhecidos divididos em 47 sistemas, sendo o ABO, Rh, Kell, Duffy, Kidd, MNS e Diego os de maiores importância clínica. São considerados altamente imunogênicos devido à capacidade de desencadear uma resposta imune em pessoas que não os possuem quando expostos a eles (Menegati, 2019).

A presente pesquisa teve como objetivo evidenciar o papel essencial dos testes pré-transfusionais na proteção do paciente durante e após uma transfusão sanguínea, utilizando o método de revisão integrativa da literatura, com abordagem qualitativa, em busca por artigos no banco de dados virtual. Partindo do questionamento "De que maneira os testes imuno-hematológicos auxiliam na segurança do paciente na prática transfusional?", buscou-se compreender a relevância desses exames na precaução de reações adversas e na garantia de um procedimento transfusional mais seguro.

A motivação para a realização deste estudo surgiu do interesse pessoal em aprofundar os conhecimentos na área da imuno-hematologia e contribuir para a ampliação da discussão sobre esse tema, que, embora essencial para a segurança transfusional, ainda é pouco explorado no meio acadêmico. Assim, esta pesquisa visa promover um atendimento mais qualificado e eficaz à população.

METODOLOGIA

O trabalho consiste em uma revisão integrativa da literatura, com abordagem qualitativa. A pesquisa foi realizada na plataforma do Google Acadêmico, em busca de artigos publicados no período de 2015 a 2025 e redigidos em língua portuguesa.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com o objetivo de evidenciar o papel essencial dos testes imuno-hematológicos na proteção do receptor na transfusão sanguínea, realizou-se uma busca por artigos utilizando-se a expressão booleana *allintitle* para refinar os resultados e garantir maior precisão na busca por títulos diretamente relacionados ao tema. A primeira pesquisa, com o descritor “*allintitle*: testes transfusionais”, resultou em cinco artigos, dos quais três foram selecionados de acordo com os critérios de inclusão e objetivo do estudo. Em seguida, a busca com o termo “*allintitle*: exames imuno-hematológicos” originou-se dois artigos, ambos diretamente relacionados aos critérios de inclusão e à temática proposta. Dessa forma, ao final, obteve-se cinco artigos, que foram analisados para a construção dos resultados deste trabalho.

Quadro 3 - Dados bibliográficos dos artigos selecionados

Título	Autores	Ano de publicação	Objetivo
Importância dos testes imuno-hematológicos em receptores de sangue e a ocorrência das reações transfusionais	Mara Régina Lucena Cabral Freire; Marcela Carmo Cunha e Simone Possas Andrade.	2015	Realizar um estudo bibliográfico a respeito dos principais testes pré-transfusionais que devem ser realizados nos receptores de sangue e a ocorrência de reações transfusionais devido às falhas no procedimento, principalmente nos testes pré-transfusionais.
Análise dos resultados dos testes pré-transfusionais e das reações pós-transfusionais de pacientes leucêmicos em um banco de sangue	Julia Spohr Vieira e Geórgia Muccillo Dexheimer.	2022	Avaliar quais foram os resultados encontrados nos testes pré-transfusionais realizados em um Banco de Sangue e as reações pós-transfusionais verificadas em pacientes de um hospital.
Exames imuno-hematológicos pré-transfusão sanguínea e sua importância	Camila Gomes Mendes.	2022	Compreender a necessidade de um estudo completo pré-transfusional.
Transfusão sanguínea: importância dos testes de triagem pré-transfusionais	Gisele Domenes de Oliveira; Luana da Silva Loureço; Samantha Salete Santos de Carvalho; Regiane Priscila Ratti e Larissa Teodoro Rabi.	2023	Identificar os principais testes pré transfusionais e ressaltar suas potenciais reações pós-transfusionais.
Importância dos exames imuno-hematológicos na	Ketury Caroline Gusmão Galdino e	2024	Revisar os ensaios imuno-hematológicos

transfusão sanguínea	Tatiane Ferreira Petroni Correio.		realizados nos Bancos de Sangue, possíveis interferentes e estratégias para garantia da qualidade dos resultados.
----------------------	-----------------------------------	--	---

Fonte: O próprio autor (2025).

A análise dos cinco artigos selecionados evidencia, de forma geral, a importância dos exames imuno-hematológicos na etapa pré-transfusional, com foco na proteção do receptor e na minimização de reações adversas. Os estudos destacam que a tipagem sanguínea, a pesquisa de anticorpos irregulares (PAI), a prova de compatibilidade (prova cruzada) e, em alguns casos, a fenotipagem eritrocitária, são essenciais para garantir a eficácia e a segurança do ato transfusional.

O artigo de Vieira e Dexheimer (2022) traz resultados quantitativos relevantes ao analisar 66 casos de reações transfusionais em pacientes submetidos a transfusão com hemocomponentes. Dentre os testes pré-transfusionais realizados, 80,4% das bolsas foram compatíveis na prova de compatibilidade, mas ainda assim houve reações adversas. Este dado demonstra que, mesmo com a realização correta de exames pré-transfusionais, há riscos de ocorrer efeitos indesejáveis, pois cada organismo apresenta características fisiológicas distintas.

Freire, Cunha e Andrade (2015) destacam que a maioria das reações transfusionais podem ser atribuídas à execução incorreta dos testes pré-transfusionais. Um resultado errado da tipagem sanguínea e as falhas na pesquisa de anticorpos irregulares podem desencadear reações graves. Por isso, as autoras ressaltam a importância do controle de qualidade e da capacitação dos profissionais que atuam na área da hemoterapia, para assegurar o paciente durante o procedimento.

Já o estudo de Oliveira *et al* (2023) reforça que os principais testes imuno-hematológicos utilizados na rotina pré-transfusional, como a tipagem ABO e fator Rh, a pesquisa de anticorpos irregulares e a prova cruzada, se realizados de forma adequada, são capazes de reduzir, em grande parte, os efeitos colaterais mais críticos após uma transfusão sanguínea.

As autoras Galdino e Correio (2024) ressaltam sobre os desafios técnicos encontrados durante a execução dos exames imuno-hematológicos. O artigo aborda os possíveis interferentes nos testes, como por exemplo, o fenômeno rouleaux e o D fraco, que podem ocasionar resultados falsamente positivos ou negativos, exigindo assim, um conhecimento técnico aprofundado do profissional para interpretação e liberação correta dos testes.

Por fim, Mendes (2022) reforça a necessidade da triagem completa mesmo em situações de emergência. A autora defende que, embora sejam liberadas bolsas O negativo em casos urgentes, é fundamental a rastreabilidade e a confirmação da compatibilidade para prevenir eventos adversos e promover uma transfusão segura para o paciente.

CONCLUSÃO

Foi possível observar que, apesar das falhas operacionais e das respostas imunológicas distintas dos pacientes, este estudo evidencia de maneira clara que os testes imuno-hematológicos são fundamentais para a segurança transfusional. Em todas as análises, reforça-se que a tipagem ABO e do fator Rh, a pesquisa de anticorpos irregulares e a prova de compatibilidade são ferramentas indispensáveis para minimizar reações adversas graves e garantir uma transfusão de qualidade.

Portanto, a realização completa e cautelosa dos testes pré-transfusoriais é uma etapa indispensável não apenas para garantir a compatibilidade entre doador e receptor, mas também para promover um cuidado clínico responsável, ético e baseado em evidências, contribuindo significativamente para a redução de riscos transfusionais e para a segurança do paciente. Esse processo exige a capacitação dos profissionais envolvidos e atualização constante das práticas laboratoriais.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Saúde. **Portaria nº 158, de 4 de fevereiro de 2016**. Redefine o regulamento técnico de procedimentos hemoterápicos. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, n. 25, p. 37, 5 fev. 2016. Disponível em: <<https://www.gov.br/saude/pt-br/acesso-a-informacao/acoes-e-programas/doacao-de-sangue/legislacao/regulamentos-tecnicos-especificos-hemoterapia/portaria-gm-ms-n-158-2016.pdf>>. Acesso em: 15 mar. 2025.

FREIRE, Mara Régina Lucena Cabral; CUNHA, Marcela Carmo; ANDRADE, Simone Possas. Importância dos testes imuno-hematológicos em receptores de sangue e a ocorrência das reações transfusionais. **Revista Eletrônica de Farmácia**, Goiânia, v. 13, n. 1.1, 2015. Disponível em: <<https://revistas.ufg.br/REF/article/view/40839>>. Acesso em: 15 mar. 2025

GALDINO, Ketury Caroline Gusmão; CORREIO, Tatiane Ferreira Petroni. Importância dos Exames Imuno-Hematológicos na Transfusão Sanguínea. **Revista Saúde Unitoledo**, v. 2, n. 1, 2024. Disponível em: <<https://wyden.periodicoscientificos.com.br/index.php/saude/article/view/416>>. Acesso em: 19 ago. 2025.

GIRELLO, Ana Lúcia; KÜNH, Telma Ingrid Borges de Bellis. **Fundamentos da imuno-hematologia eritrocitária**. 4 ed. São Paulo: SENAC, 2016.

INTERNATIONAL SOCIETY OF BLOOD TRANSFUSION. **Blood group terminology**. ISBT, 2024. Disponível em: <<http://www.isbtweb>>. Acesso em: 27 mar. 2025.

MENDES, Camila Gomes. **Exames imuno-hematológicos pré transfusão sanguínea e sua importância**. 2022. 23 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Biomedicina) - Anhanguera Educacional, São José dos Campos, 2022. Disponível em: <<https://repositorio.pgsscogna.com.br/bitstream/123456789/50618/1/CAMLA+GOME S+MENDES.pdf>>. Acesso em: 19 ago. 2025.

MENEGATI, Sheila de Fátima Perecin. **Discrepâncias entre fenótipos e genótipos**: implicação na segurança transfusional. 2019. 1 recurso online (110 p.). Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Ciências Médicas. Campinas, 2019. Disponível em: <<https://hdl.handle.net/20.500.12733/1637540>>. Acesso em: 15 mar. 2025.

MOTA, Lennara Pereira *et al.* Importance of immunohematological techniques in the blood transfusion process. **Research, Society and Development**, [S. l.], v. 9, n. 8, p. e936986625, 2020. Disponível em: <<https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/6625>>. Acesso em: 15 mar. 2025.

OLIVEIRA, Gisele *et al.* Transfusão Sanguínea: Importância dos Testes de Triagem Pré-Transfusionais. **Revista Tópicos**, v. 1, n. 4, 2023. Disponível em: <<https://doi.org/10.5281/zenodo.10402762>>. Acesso em: 19 ago. 2025.

VIEIRA, Julia Spohr; DEXHEIMER, Geórgia Muccillo. Análise dos resultados dos testes pré-transfusionais e das reações pós-transfusionais de pacientes leucêmicos em um banco de sangue. **Revista Destaques Acadêmicos**, [S. l.], v. 14, n. 3, 2022. Disponível em: <<https://www.univates.br/revistas/index.php/destaques/article/view/3127>>. Acesso em: 15 mar. 2025.

VIZZONI, Alexandre Gomes. **Fundamentos e Técnicas em Banco de Sangue**. 1 ed. São Paulo: Érica, 2015.

ANEXO B - NORMAS PARA A PUBLICAÇÃO DE ARTIGOS - REVISTA F@PCIÊNCIA

Os artigos encaminhados serão submetidos à avaliação de até três consultores, especialistas na área atinente à temática do artigo, e a aprovação do Comitê Editorial da F@P CIÊNCIA, com base nas Normas Próprias de Publicação da Revista Eletrônica.

O ISSN da revista eletrônica é 1984-2333 e o título abreviado é **F@P Cien.**, forma que deve ser usada em bibliografias, notas de rodapé, referências e legendas bibliográficas.

Serão aceitos trabalhos para as seguintes seções:

- (1) **Revisão** – revisão da literatura;
- (2) **Artigos** – resultado de pesquisa de natureza empírica, experimental ou conceitual (mínimo de 05 e o máximo de 12 laudas);
- (3) **Notas** – nota prévia, relatando resultados parciais ou preliminares de pesquisa;
- (4) **Resenhas** – resenha crítica de livro (As Resenhas poderão ter no máximo três páginas e deverão tratar de livros publicados nos últimos 05 anos);
- (5) **Fórum** – seção destinada à publicação de 2 a 3 artigos coordenados entre si, de diferentes autores, e versando sobre tema de interesse atual.

Os autores devem submeter os manuscritos no formato eletrônico, exclusivamente, por meio do endereço fapciencia@fap.com.br, já configurados para o papel A4, observando as seguintes indicações do arquivo:

- **salvo** em modo “doc” ou “rtf”;
- **margens** sup/esq de 3 cm e inf/dir de 2 cm;
- **fonte** Arial 12 no corpo do texto. (Em nota de rodapé, a fonte é Times New Roman 10, alinhada à esquerda);
- **espaçamento** entre linhas de 1,5 cm.

Os textos deverão ser escritos em português e as figuras, gráficos e tabelas, se necessários, devem ser incluídos diretamente no texto no formato JPG, JPEG ou GIF, nos locais adequados e não em anexo, seguindo as normas da ABNT. Veja modelo no [Guia de Normas Trabalhos Acadêmicos](#), no site da FAP

Na primeira página figurará:

1) **Título do trabalho** (Arial, tamanho 12, negrito, centralizado e caixa alta, sem ponto final);

2) **Autoria** (graduando e orientador – um abaixo do outro (apenas o autor graduando sublinhado), alinhados à direita, fonte arial 12, primeiro sobrenome por extenso em caixa alta, vírgula, nome com a abreviação das iniciais, indicando numeração de referência com especificação em nota de rodapé);

Exemplo:

**O USO DA REALIDADE VIRTUAL COMO RECURSO FISIOTERAPÊUTICO EM
PACIENTE COM PARALISIA CEREBRAL: ESTUDO DE CASO**

PARRA, R. R. G.¹
ANDOLFATO, K. R.²
ARREBOLA, M. S.³

3) **Nota de rodapé** na nota constará a descrição do(s) autor(es): nome completo por extenso, instituição a que pertence, fonte financiadora (quando necessário), ano, e email de contato (fonte 10, Times New Roman, alinhado à esquerda, espaçamento simples);

Exemplo:

¹ Raquel Ribas Gallo Parra. Graduanda do Curso de Fisioterapia da Faculdade de Apucarana – FAP. Apucarana – Pr. 2019. Contato: raquel.ribas96@hotmail.com

² Kleber Rogério Andolfato. Orientador da pesquisa. Coordenador e Docente do Curso de Fisioterapia da Faculdade de Apucarana – FAP. Apucarana – Pr. 2019. Contato: kleber.andolfato@fap.com.br

³ Mayenne Souza Arrebola. Coorientadora da pesquisa. Preceptora do Curso de Fisioterapia da Faculdade de Apucarana – FAP. Apucarana - Pr. 2019.

4) **Resumo e Abstract** (as palavras **RESUMO** e **ABSTRACT** são em negrito, arial 12, maiúsculas e alinhadas à esquerda; já o texto deve ser em fonte arial, sem negrito, tamanho 12, conter de 100 a 250 palavras, e ter de 3 a 5 **palavras-chave** separadas por ponto, com as iniciais em maiúsculo (NBR 6022);

Exemplo:

RESUMO

A Paralisia Cerebral (PC) é um grupo de desorganizações, considerado distúrbio não progressivo, que ocorre durante a formação encefálica fetal ou na infância,

interferindo no desenvolvimento motor e postural. A Realidade Virtual (RV) é um recurso em que o paciente interage com diversos estímulos, auditivos, sensoriais, visuais e táteis. O objetivo do estudo foi analisar a influência da RV no equilíbrio, coordenação motora e melhora da funcionalidade, foram realizadas 20 sessões com a RV XBOX® 360 Kinect, utilizando como instrumentos de avaliação inicial e final, a Escala de Equilíbrio de Berg, Timed Up & Go (TUG), Testes de Coordenação Motora, Toques no Andador e Pontuação do jogo. Houve melhora significativa da avaliação inicial para final, exceto na Escala de Berg. Conclui-se que este recurso foi eficaz na reabilitação da marcha, equilíbrio, coordenação e aprendizagem motora da participante.

Palavras-chave: Realidade Virtual. Paralisia Cerebral. Equilíbrio. Coordenação Motora. Fisioterapia.

ABSTRACT

Cerebral Palsy (CP) is a group of disorganizations considered non-progressive disorder that occurs during fetal brain formation or in childhood, interfering with motor and postural development. Virtual Reality (VR) is a resource which the patient interacts with various stimuli, auditory, sensory, visual and tactile. The aim of the study was to analyze the influence of VR on balance, motor coordination and improvement of functionality. Twenty sessions were performed by VR XBOX® 360 Kinect, using as initial and final evaluation the Berg Balance Scale, Timed Up. & Go (TUG), Motor Coordination Tests, Walker Touches, and Game Score. There was a significant improvement from initial to final assessment, except for the Berg Scale. It was concluded that this resource was effective in the participant's gait rehabilitation, balance, coordination and motor learning.

Keywords: Virtual Reality. Cerebral palsy. Balance. Motor coordination. Physiotherapy.

Os textos destinados a seção de Artigos devem impreterivelmente apresentar os tópicos: **INTRODUÇÃO, OBJETIVOS, METODOLOGIA, RESULTADOS E DISCUSSÃO, CONCLUSÃO E REFERÊNCIAS.** Estes tópicos não são numerados, a fonte é arial, tamanho 12 e deve ser em caixa alta. A introdução e objetivos podem vir de forma separada ou conjunta, bem como os resultados e discussão. Se necessárias alterações de pequena monta serão realizadas pelo Conselho Editorial visando adequação às normas e melhoria do texto.

Exemplo da disposição dos tópicos (meramente ilustrativos):

INTRODUÇÃO

A Paralisia Cerebral (PC) é caracterizada por um grupo de desorganizações, considerado distúrbio não progressivo, que ocorre durante a formação encefálica fetal ou na infância, no qual interfere no desenvolvimento motor e postural, podendo acarretar limitações de atividades. A desordem motora é comumente acompanhada por epilepsia, transtornos de comportamento, percepção, sensação, cognição, comunicação e problemas musculoesqueléticos secundários (Fernandes et al., 2015), mas nem sempre esses distúrbios estão presentes.

METODOLOGIA

Trata-se de um estudo de caso experimental do tipo antes e depois, amostra não casual, por conveniência e intencional, tendo como critério de inclusão um indivíduo do gênero feminino, 37 anos de idade, diagnóstico clínico de PC, quadro motor de quadriplegia espástica, diagnóstico fisioterapêutico de diparesia espástica, capaz de manter-se em pé. Critérios de exclusão participantes não colaborativos, que não se mantenham em bipedestação e que apresentem déficit cognitivo. Sendo esta uma paciente da Clínica Escola de Fisioterapia da Faculdade de ApucaranaFAP.

RESULTADOS

Participou da pesquisa um indivíduo do sexo feminino, com 37 anos de idade, diagnóstico clínico de PC, quadro motor quadriplegia espástica de nível III, pela classificação do Gross Motor Function System Classification (GMFCS), diagnóstico fisioterapêutico de diparesia espástica. A participante é independente nas suas atividades de vida diária, apesar de apresentar algumas dificuldades na realização de tarefas que exijam agachamentos, passos laterais e rotações de tronco. Marcha realizada com dispositivo auxiliar (muleta canadense bilateral).

DISCUSSÃO

Segundo Monteiro et al. (apud Monteiro, 2011), os distúrbios da PC interferem significativamente na interação da criança como no desempenho e aquisição não só dos marcos motores básicos (sentar, rolar, engatinhar e andar),

mas também em suas atividades de vida diária. Essas características foram observadas na participante do estudo, que apresenta dificuldades na marcha e na realização de atividades corriqueiras, limitando seu desempenho.

CONCLUSÃO

Com esta pesquisa concluímos que a RV com o XBOX® 360 Kinect mostrou-se um recurso eficaz na reabilitação do equilíbrio, marcha, coordenação e aprendizagem motora da participante, com consequente evolução na velocidade e execução da marcha e movimentos dos membros superiores, porém poderia ter apresentado melhores ganhos nas escalas se os problemas pessoais não tivessem interferido na terapia. Necessita de mais estudos sobre essas doenças mentais e o quanto elas interferem no cotidiano dessa população.

REFERÊNCIAS

FERNANDES, A. C.; RAMOS, A. C. R.; MORAIS FILHO, M. de; AVES, M. de J. J. **Reabilitação**. 2.ed. Barueri: Manole, 2015.

MONTEIRO, C. B. de M.; JAKABI, C. M.; PALMA, G. C. dos S.; TORRIANI-PASSIN, C.; MEIRA JUNIOR, C. de M. Aprendizagem motora em crianças com paralisia cerebral: tarefa de labirinto no computador. In: MONTEIRO, Carlos Bandeira de Melo (org.). **Realidade virtual na paralisia cerebral**. São Paulo: Plêiade, 2011.

As **citações** de autores no corpo do texto subordinar-se-ão às Normas Técnicas da ABNT – NBR 10520 (19/07/2023). Lembrando que é obrigatória a menção do número de página quando se tratar de citação direta.

Exemplos:

-Citação com um autor:

(Martins, 1980, p. 17)	ou	Martins (1980, p. 17)
------------------------	----	-----------------------

-Quando se tratar de até três autores, todos serão citados:

(Martins; Dutra; Souza, 1981)	ou	Martins, Dutra e Souza (1981)
-------------------------------	----	-------------------------------

-Quando a citação for com mais de três autores citar o primeiro seguido de et al. :

(Martins et al., 1980)	ou	Martins et al. (1980)
------------------------	----	-----------------------

-Quando o autor é uma instituição:

(IBGE, 1986, p. 35)	ou	segundo o IBGE (1986, p. 35)
---------------------	----	------------------------------

-Sem autoria: a referência entra pela primeira palavra do título do comento, seguida de reticências entre chaves, na citação fica:

(A Economia [...], 2018)

-Aos diferentes títulos de um autor publicados no mesmo ano, adiciona-se uma letra depois da data:

(Braga, 2017a) e (Braga, 2017b)	ou	Braga (2017a) e Braga (2017b)
---------------------------------	----	-------------------------------

As referências documentárias no final do texto devem seguir as Normas Técnicas da ABNT. Veja modelos no Guia de Normas Trabalhos Acadêmicos, da Bibliotecária Ilma A. F. Serrante, no site da FAP.

Observação: Os textos apresentados no artigo são de inteira responsabilidade de seus autores, tanto em relação ao conteúdo quanto à questão de revisão gramatical e normas.