

DOENÇA HEMOLÍTICA PERINATAL (ERITROBLASTOSE FETAL) NO AMAZONAS: ANALISAR O IMPACTO NA INCOMPATIBILIDADE SANGUÍNEA MATERNO-FETAL E A IMPORTÂNCIA DA IMUNOGLOBULINA ANTI-D NA PREVENÇÃO

Hozehanny Crislilian Costa dos Santos¹

Priscila Neves da Silva²

Thuanny da Silva de Paula³

Gabriel Fernandes de Lima⁴

RESUMO: **Introdução:** A Doença Hemolítica Perinatal (DHPN) é uma condição caracterizada pela destruição das hemácias fetais ou neonatais, em decorrência da incompatibilidade sanguínea materno-fetal, especialmente relacionada ao fator Rh. No caso da incompatibilidade RhD, a doença ocorre quando uma mãe RhD negativa é sensibilizada ao antígeno D presente nas hemácias fetais, levando à produção de anticorpos maternos que podem atravessar a placenta e provocar a destruição das hemácias do feto. Essa sensibilização pode ocorrer após uma gestação anterior ou em outras situações que permitam a passagem de hemácias fetais para a circulação materna. Essa incompatibilidade do fator Rh negativo ocorre devido às hemácias não possuírem a proteína do antígeno D. Na primeira gestação, a sensibilização materna é incomum e a resposta inicial é mediada por anticorpos do tipo IgM, que não atravessam a barreira placentária. Contudo, durante a exposição ao sangue fetal (geralmente no parto), há indução da resposta imunológica secundária. Em gestações subsequentes, o sistema imune materno passa a produzir anticorpos do tipo IgG, capazes de atravessar a placenta e causar hemólise fetal acarretando as seguintes complicações como anemia, inchaços generalizados, icterícias ou riscos vitais. A presente pesquisa tem como **objetivo:** Analisar o impacto da incompatibilidade sanguínea materno-fetal e a importância da imunoglobulina anti-D na prevenção da Doença Hemolítica Perinatal (DHPN). A **metodologia** caracteriza-se como pesquisa quantitativa e exploratória que busca dados secundários sobre a quantidade de casos recorrentes de Doenças Hemolíticas Perinatal no Estado do Amazonas nos últimos cinco anos. **Resultados:** Com base no perfil epidemiológico da Região Norte, identificou-se que a cada 100 gestantes, cerca de 5 a 11 apresentam o fator Rh negativo (estando em risco de sensibilização), enquanto 89 a 95 são Rh positivo (sendo isentas desse risco). Em relação às gestantes Rh negativo sem a devida imunoprofilaxia, a taxa de aloimunização materna pode atingir cerca de 12%. Em contrapartida, com a administração adequada da imunoglobulina anti-D, o risco de sensibilização reduz drasticamente, ficando estimado entre 0,1% e 2%. Quanto às **referências bibliográficas**, foram realizadas pesquisas em artigos científicos com datas atualizadas.

Palavras-chave: Doença Hemolítica Perinatal (DHPN). Eritroblastose Fetal. Imunoglobulina anti-D. Imunoprofilaxia. Incompatibilidade sanguínea.

¹ Formandas - Centro Universitário Fametro.

² Formandas - Centro Universitário Fametro.

³ Formandas - Centro Universitário Fametro.

⁴ Biomédico, Especialista em Bioquímica, Imaginologia e Docência do Ensino Superior. Mestrando no Programa de Pós-Graduação em Imunologia Básica e Aplicada - PPGIBA - Universidade Federal do Amazonas - UFAM.

ABSTRACT: Introduction: Perinatal Hemolytic Disease (PHD) is a condition characterized by the destruction of fetal or neonatal red blood cells resulting from maternofetal blood incompatibility, particularly involving the Rh factor. In cases of RhD incompatibility, the disease occurs when an RhD-negative mother becomes sensitized to the D antigen present on fetal red blood cells; this leads to the production of maternal antibodies that can cross the placenta and cause the destruction of fetal red blood cells. Such sensitization may occur following a previous pregnancy or in other situations allowing the passage of fetal red blood cells into the maternal circulation. This Rh-negative incompatibility arises because the red blood cells lack the D antigen protein. During a first pregnancy, maternal sensitization is uncommon, and the initial response is mediated by IgM-type antibodies, which do not cross the placental barrier. However, exposure to fetal blood (usually during delivery) induces a secondary immune response. In subsequent pregnancies, the maternal immune system produces IgG-type antibodies capable of crossing the placenta and causing fetal hemolysis, leading to complications such as anemia, generalized edema, jaundice, or life-threatening risks. This study aims to analyze the impact of maternofetal blood incompatibility and the importance of anti-D immunoglobulin in preventing Perinatal Hemolytic Disease (PHD). The methodology consists of quantitative, exploratory research utilizing secondary data regarding the number of recurrent cases of Perinatal Hemolytic Disease in the State of Amazonas over the past five years. Results: It was found that for every 100 pregnant women in the North Region, approximately 5 to 11 are Rh-negative (presenting a risk of sensitization), while 89 to 95 are Rh-positive (free from this risk). Without prophylaxis, the rate of maternal alloimmunization reaches approximately 12%; however, with the proper administration of anti-D immunoglobulin, the risk drops drastically to approximately 0.1% to 2%. Regarding the literature, searches were conducted using up-to-date scientific articles.

Keywords: Perinatal Hemolytic Disease (PHD). Erythroblastosis Fetalis. Anti-D immunoglobulin. Immunoprophylaxis. Blood incompatibility.

INTRODUÇÃO

De acordo com Lojo (2025), a Doença hemolítica Perinatal é uma condição hematológica e imunológica que ocorre quando existe a incompatibilidade do grupo sanguíneo, essa incompatibilidade ocorre entre os pais podendo influenciar a gestação. A mãe por possuir o fator Rh negativo não produz a proteína D o que dificulta a transfusão de sangue e o processo gestacional. Quando ocorre o contato entre o sangue da mãe (fator Rh negativo) e o feto (fator Rh positivo) há grandes possibilidades de ocorrer a eritroblastose fetal que nada mais é que a destruição das hemácias do feto, pois o sistema imune passa a produzir anticorpos que destroem as hemácias.

Para Oliveira (2025), à medida que ocorre a produção de anticorpos anti-D pela mãe, as imunoglobulinas do tipo IgG, por possuírem menor massa molecular, conseguem atravessar a barreira placentária e entrar no sangue do feto através do cordão umbilical podendo levar a óbito, a célula do feto é destruída causando a anemia nesse caso é recomendável que a gestante passe por transfusão sanguínea intrauterina (TSIU).

Conforme Mazoni (2024), o tratamento de Imunoglobulina anti-D favorece para inibir o desenvolvimento da Doença Hemolítica Perinatal (DHPN) ele é utilizado para impedir que a gestante produza anticorpos que causem a destruição dos glóbulos vermelhos do bebê, o tratamento é realizado a partir do Teste Coombs Indireto que apresenta ausência de anticorpos no sistema imunológico da gestante. Tem como vantagem para o bebê a prevenção contra a eritroblastose fetal, anemia fetal e outras doenças relacionadas, para a gestante contribui para o bloqueio de sensibilização e prevenção a gravidez futuras.

JUSTIFICATIVA

A Doença Hemolítica Perinatal (DHPN) representa uma condição relevante para a saúde materno-fetal, especialmente nos casos de incompatibilidade RhD associada à sensibilização materna. Embora o risco de doença hemolítica grave possa ser maior em gestações posteriores quando a mãe já está sensibilizada, a aloimunização pode ocorrer durante a própria primeira gestação ou em situações como sangramentos, abortamentos, procedimentos invasivos, traumas ou no parto. Por esse motivo, a identificação precoce da incompatibilidade sanguínea e o acompanhamento pré-natal são fundamentais para a prevenção da DHPN.

A anemia fetal ocorre com a destruição das hemácias quando o anticorpo produzido pela mãe se liga à hemácia do feto, e o próprio baço do feto recebe a sinalização e começa a destruir a hemácia.

Diante desse cenário, a pesquisa contribui para a prevenção primária através do uso correto da imunoglobulina (anti-D), diagnóstico precoce com os avanços tecnológicos e os testes automatizados e o tratamento pós-natal em alguns casos quando ocorre a falha na prevenção.

OBJETIVOS

A presente investigação tem como finalidade analisar o impacto da incompatibilidade sanguínea materno-fetal e a importância da imunoglobulina anti-D na prevenção da Doença Hemolítica Perinatal (DHPN), delimitando-se geograficamente às ocorrências e ao monitoramento epidemiológico realizados no estado do Amazonas. O estudo busca compreender a articulação entre esses eixos teóricos e práticos, estabelecendo como a incompatibilidade de fatores sanguíneos entre a mãe e o feto atua como o gatilho fisiopatológico essencial para o desenvolvimento da DHPN. A partir dessa correlação, investiga-se o papel crucial da imunoprofilaxia por meio da administração da imunoglobulina anti-D, avaliando sua eficácia clínica na interrupção da cascata de sensibilização materna (isoimunização) e na consequente proteção de futuras gestações contra os riscos de hemólise e anemia fetal.

REFERENCIAL TEÓRICO

Imunoglobulina Anti-Rh

Segundo Porto (2025), a Doença Hemolítica Perinatal (eritroblastose fetal) pode ser evitada quando se inicia um tratamento preventivo (imunoprofilaxia) com a Imunoglobulina Anti-D com cerca de 99% de eficácia o que impede que o sistema de defesa materno produza anticorpos e destroem os glóbulos vermelhos do feto, e 13% a 16% sem o uso da profilaxia Anti-D o risco aumenta.

Para Abreu (2026), a adesão a Imunoglobulina anti-Rh impede que ocorra a destruição das hemácias no feto durante a fase gestacional que poderia desenvolver doenças como anemia fetal, icterícia fetal, danos cerebrais, hidropisia fetal, o tratamento tem uma relação significativa na saúde materna em caso de abortos, trauma abdominal e sangramento vaginal podendo levar a quebra da barreira placentária.

Conforme Paiva (2024), a Aloimunização materna ocorre quando há incompatibilidade antigênica no qual o sistema imunológico da mãe passa a produzir os anticorpos anti-D, nos casos de traumas abdominais é recomendado que a gestante esteja com o pré-natal em dias para fazer o uso da Imunoglobulina e evitar que ocorra a aloimunização materna.

De acordo com Silva (2026), o pré-natal no início da gestação é primordial para prevenir os riscos de doenças, com a tipagem sanguínea é possível detectar se existe incompatibilidade sanguínea e se o sistema imunológico está passando pelo processo de aloimunização materna.

O pré-natal deve ser iniciado na décima segunda semana de gestação para realização de exames fundamentais que garantem a segurança da saúde e bem-estar da mãe e do bebê, sendo feito a anamnese da gestante para coletar informações sobre algum histórico que pode intervir futuramente na hora do parto, a análise imuno-hematológica é fundamental no pré-natal para identificação do grupo sanguíneo, detectar os anticorpos que podem atacar e destruir as hemácias do feto, podendo prevenir a aloimunização e monitorar o risco na gravidez (Azevedo,2024).

Incompatibilidade sanguínea

A isoimunização Rh pode ocorrer durante a primeira gestação após um trauma ou durante o parto. No entanto, o desenvolvimento da DHPN sintomática no feto costuma ocorrer nas gestações seguintes, quando a presença de sangramentos faz com que o sangue fetal Rh positivo entre em contato com a corrente sanguínea materna sensibilizada (Rh negativa). Nesses casos, os anticorpos IgG produzidos causam a hemólise das hemácias fetais, podendo levar a complicações graves e até ao óbito fetal (Thomé et al., 2024).

5

O anticorpo anti-D é uma Imunoglobulina do tipo IgG que é liberado para combater corpos estranhos se ligando ao antígeno D, na gestação o sistema imunológico produz essa célula de memória chamada de sensibilização (Lojo,2025).

Segundo Porto (2025), quando o sangue fetal entra na corrente sanguínea da gestante o anticorpo reveste as hemácias fetais sinalizando que existe um corpo estranho ocorrendo a fagocitose através dos macrófagos e células do baço e fígado diminuindo a quantidade de hemácia e hemoglobina com grandes chances de desenvolver doenças como anemia e icterícia.

A anemia fetal é uma doença adquirida que ocorre devido às alterações imunológicas na saúde da gestante devido sensibilização materna levando a diminuição de hemácia a hemoglobina do feto (Maluly, 2024).

A icterícia é uma condição patológica da Doença Hemolítica Perinatal (eritroblastose fetal) que surge quando há incompatibilidade sanguínea, o anticorpo ao causar a hemólise dos glóbulos vermelhos libera a hemoglobina em grandes quantidades, que se convertem em bilirrubina, os sintomas mais conhecidos são pele e olhos amarelados (Sousa, 2025).

Tipos de exames de triagem

De acordo com Mazoni (2024), o exame de tipagem sanguínea serve para identificar o grupo sanguíneo de cada indivíduo, o sistema ABO identifica o tipo de antígeno (A, B, AB, O) o fator Rh indica se há o antígeno D, no pré-natal é solicitado o exame para prevenir a gestante e a criança de futuras patologias, quando a mãe apresenta o fator Rh negativo é recomendado que o pai também realize o teste para verificar o seu tipo sanguíneo.

Para uma alta sensibilidade e resultados precisos é usada a técnica em gel conhecido como teste em cartão gel que possui microtubo com reagentes anti-A, anti-B, anti-D, essa técnica serve tanto para tipagem sanguínea quanto para o teste coombs indireto (Pio, 2026).

A aglutinação em coluna (CAT) é um método padronizado e automatizado que serve para ambos os testes a qual facilita a visualização do resultado, a amostra de sangue para tipagem sanguínea deve ser no mínimo (1,5 mL) ou (4 mL) coletado no tubo de EDTA, a amostra é colocada no microtubo no topo da coluna e se liga ao reagente antiglobulina humana (AGH) em seguida e levado para a centrífuga com tempo de (10min) com velocidade de (3.000-3.500) para realizar a separação do soro e das hemácias, se houver aglutinação o resultado é positivo se não houver aglutinação o resultado é negativo (Oliveira, 2026).

O teste coombs indireto (TAI) é um exame qualitativo que utiliza o plasma ou o soro a coleta de sangue é feita em gestante que apresenta Rh negativo para detectar se existem anticorpos livres na sua circulação sanguínea quando entra em contato com Rh positivo compromete os glóbulos vermelhos do feto o exame é feito no primeiro trimestre de gestação quando o primeiro resultado é negativo o teste é realizado na 28ª semana e iniciado a profilaxia á Imunoglobulina anti-D (Paiva, 2024).

Conforme Morato (2025), quando o resultado de Pesquisa de Anticorpos Irregulares (PAI) apresenta o resultado positivo é feito um novo exame para identificar o tipo de anticorpos e posteriormente a titulação (risco baixo 1:2, 1:4, 1:8, alto risco maior ou igual a 1:16).

Segundo Abreu (2026), o teste coombs indireto tem 95% de chances de apresentar o resultado com eficácia por possuir um painel padronizado que contém hemácias humanas que foram selecionadas em laboratórios os quais possuem os antígenos (D, C, E, c, e, K, k, Fy, Jk, Le, M, N, S, s).

METODOLOGIA

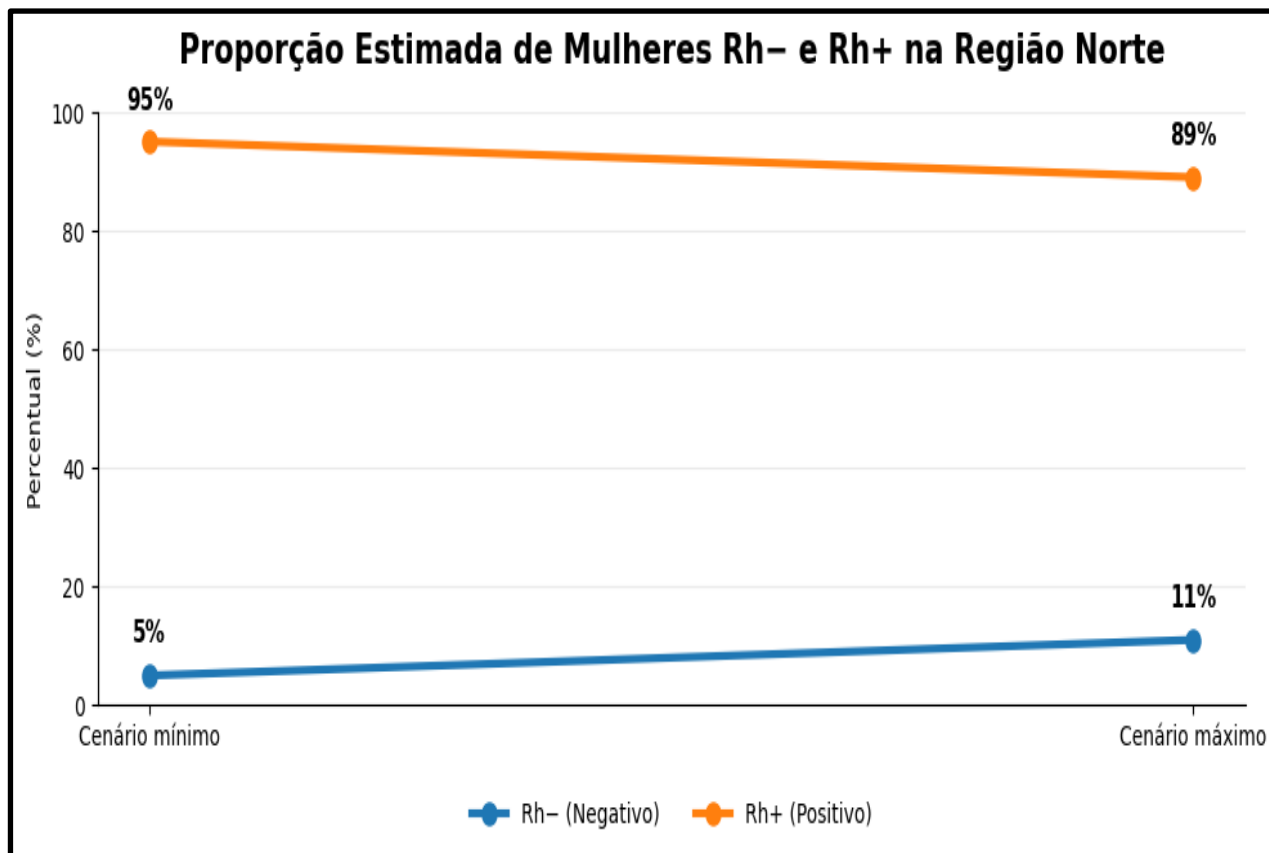
O presente estudo caracteriza-se como uma pesquisa quantitativa e exploratória, baseada na análise de dados secundários obtidos junto à Fundação Hospitalar de Hematologia e Hemoterapia do Amazonas (Hemoam). O período analisado compreende os últimos cinco anos, visando mensurar a quantidade de casos recorrentes de Doença Hemolítica Perinatal no Estado do Amazonas. Os critérios de inclusão estabelecidos para a seleção da amostra consistem no registro de gestantes que fizeram uso da imunoglobulina anti-D, casos de recém-nascidos que apresentaram anemia fetal e a confirmação de incompatibilidade sanguínea entre os pais que gerasse risco para o desenvolvimento da DHPN. Foram excluídos os casos de gestantes ou recém-nascidos cujas manifestações de anemia, icterícia ou óbito uterino fossem decorrentes de outras patologias não associadas à incompatibilidade sanguínea materno-fetal. As variáveis investigadas abrangeram o perfil hematológico materno e paterno (tipagem sanguínea e fator Rh), os resultados qualitativos (positivos ou negativos) do teste de Coombs indireto, o período gestacional de administração da imunoglobulina anti-D, além do perfil clínico do recém-nascido (fator Rh, presença de icterícia e níveis de anemia). O procedimento de extração de informações ocorreu por meio do levantamento de registros internos da instituição parceira. Os dados foram analisados de forma descritiva por meio do cálculo de frequências absolutas e percentuais, utilizando ferramentas de estatística descritiva para comparar a tipagem dos pais com o desfecho clínico e laboratorial dos conceitos, avaliando o impacto da imunoprofilaxia na evolução da doença. Confirmação de gestantes que fazem o uso da imunoglobulina anti-D, casos de crianças que apresentaram anemia fetal, confirmação da incompatibilidade sanguínea entre os pais que podem levar a Doença Hemolítica Perinatal (DHPN). Doenças relacionadas a casos de outras patologias que levam a anemia, icterícia, e morte uterina, os dados foram analisados de forma descritiva por meio do cálculo de frequências absolutas e percentuais no perfil da gestante fazendo a comparação entre os tipos sanguíneos entre os pais. Quantificar os testes de coombs indireto que apareceram positivos e negativos analisando os períodos em que as gestantes realizaram a Imunoglobulina anti-D e se contribuiu para evitar a evolução da Doença Hemolítica Perinatal (eritroblastose fetal). Com base no perfil do recém-nascido realizar a comparação do tipo sanguíneo entre a mãe e o bebê e se há incompatibilidade sanguínea quantificando os casos que caracterizaram a icterícia e a anemia com o desenvolvimento da Doença Hemolítica Perinatal (DHPN).

RESULTADOS

A análise epidemiológica permitiu traçar um panorama comparativo entre os dados teóricos e os registros efetivos do Estado do Amazonas. Com base nas estimativas da literatura para a Região Norte, aponta-se que a cada 100 gestantes, cerca de 5 a 11 apresentam o fator Rh negativo — estando sob risco de sensibilização —, enquanto 89 a 95 são Rh positivo e isentas desse risco. Na ausência de imunoprofilaxia, a literatura estima que a taxa de aloimunização materna nessa população de risco possa atingir cerca de 12%, reduzindo drasticamente para uma faixa entre 0,1% e 2% quando há a administração adequada da imunoglobulina anti-D. Complementando o cenário teórico, Coutinho (2020) aponta que a aloimunização materna corresponde a um percentual de 1% a 2% de casos confirmados em gestantes com incompatibilidade sanguínea, culminando em hemólise e no desenvolvimento da eritroblastose fetal. Ademais, o risco de gestações subsequentes é ratificado por Salvi (2024), cujos estudos demonstram que gestantes que não realizaram a imunoprofilaxia no primeiro parto apresentaram um aumento de 50% na isoimunização durante a segunda gravidez.

Em contrapartida a essas estimativas gerais, os registros institucionais efetivos do Estado do Amazonas, fornecidos pela Fundação Hospitalar de Hematologia e Hemoterapia do Amazonas (HEMOAM) relativos ao ano de 2023, confirmam a aderência local aos padrões regionais, indicando que entre 5% e 11% das gestantes assistidas na primeira ou segunda gravidez apresentaram tipagem RhD negativo, totalizando de 5 a 11 mulheres em risco de aloimunização a cada 100 atendidas, ao passo que 89% a 95% foram identificadas como RhD positivo. No que tange à eficácia da rede de prevenção amazonense, o levantamento histórico de evolução da imunoprofilaxia do HEMOAM, que monitorou um grupo de 0 a 8.000 gestantes, revelou dados robustos de proteção local: 99% das mulheres elegíveis mantiveram-se protegidas contra a aloimunização, enquanto um nicho restrito de 0 a 80 gestantes evoluiu para a sensibilização aloimune no período avaliado.

Gráfico 1- Imagem ilustrativa



10

Proporção estimada de mulheres Rh- e Rh + na Região Norte

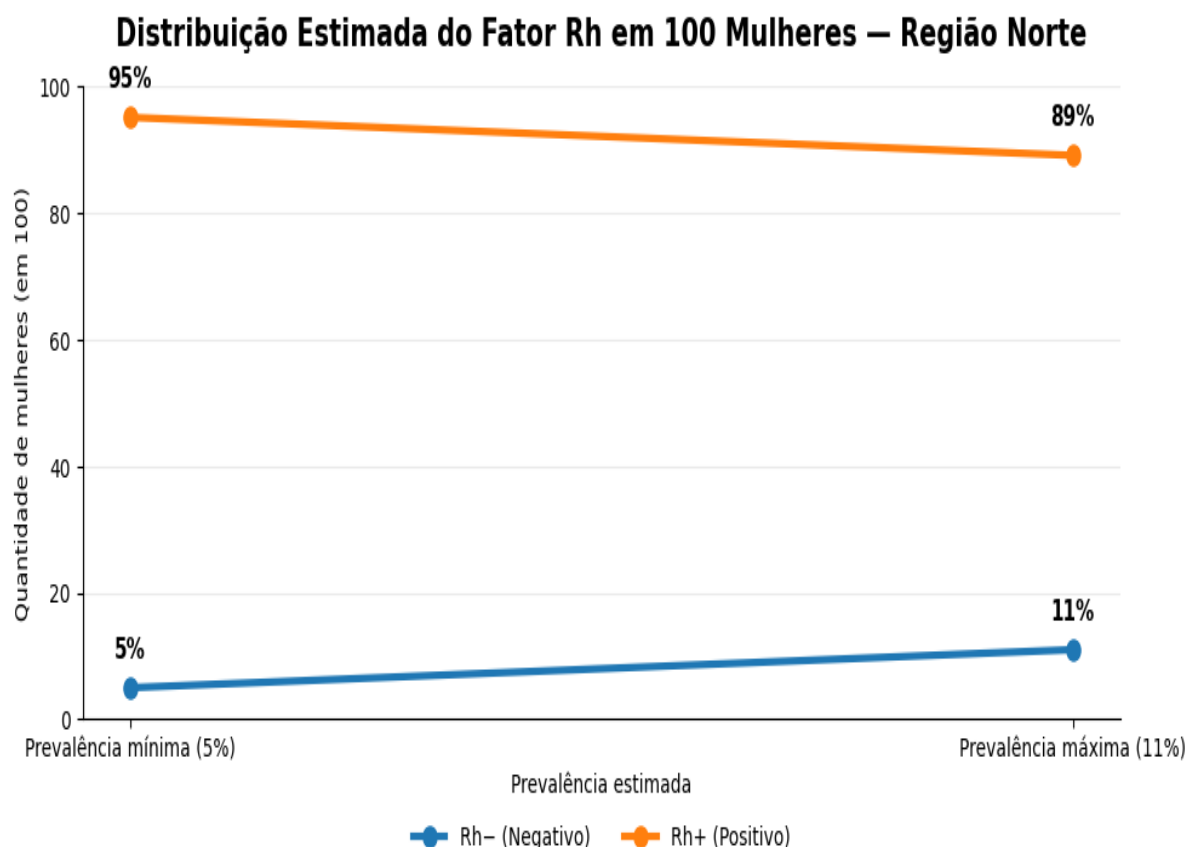
Fonte: Dados da pesquisa adaptados do Hemoam (2023).

Gráfico 1 – Proporção estimada de mulheres Rh- e Rh + na Região Norte:

O gráfico apresenta a estimativa da distribuição dos grupos sanguíneos segundo o fator Rh em dois cenários. No cenário mínimo, estima-se que 5% das mulheres sejam Rh- e 95% sejam Rh+. No cenário máximo, a proporção de mulheres Rh- aumenta para 11%, enquanto a de Rh+ diminui para 89%. As linhas evidenciam visualmente essa variação: Rh- apresenta tendência de aumento, enquanto Rh+ apresenta tendência de redução, mantendo-se como o grupo predominante nos dois cenários.

Gráfico 2- Imagem ilustrativa

Distribuição estimada do fator Rh em 100 mulheres na Região Norte

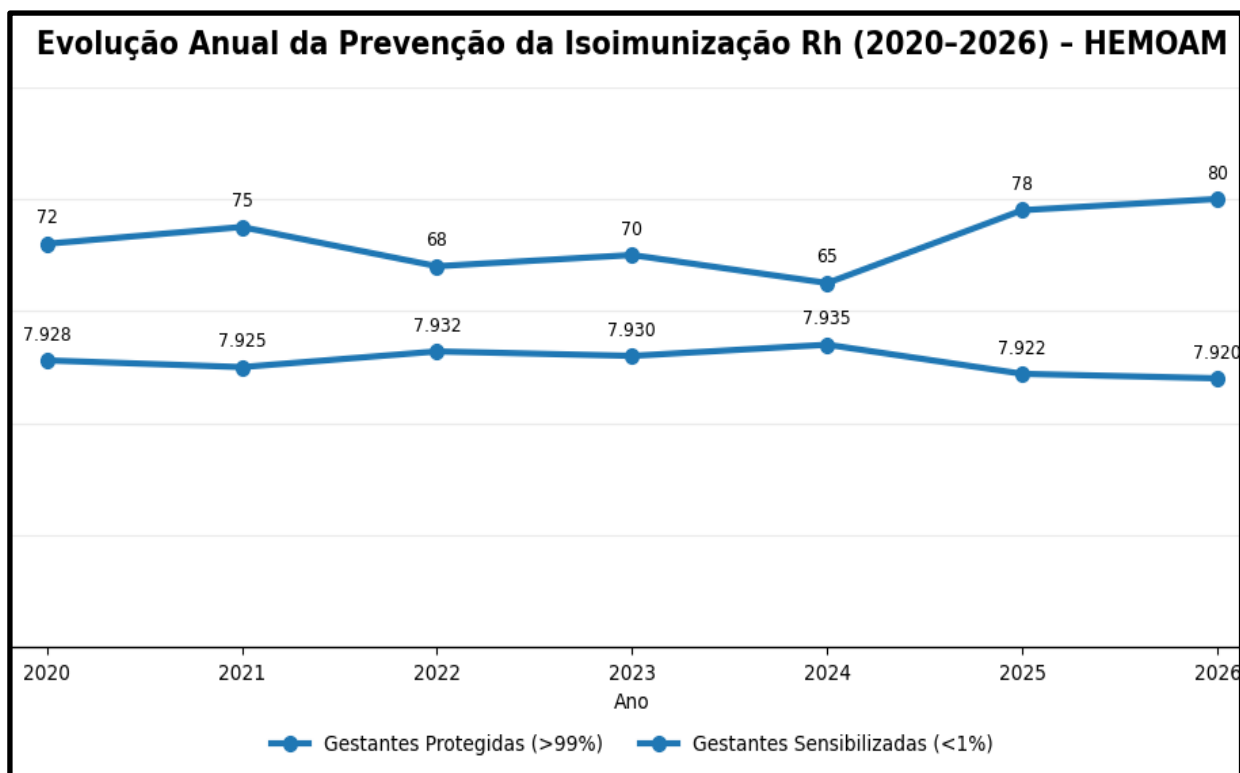


Fonte: Dados da pesquisa adaptados do Hemoam (2023).

Gráfico 2 – Distribuição estimada do fator Rh em 100 mulheres na Região Norte:

O gráfico apresenta a distribuição estimada das mulheres segundo o fator Rh, considerando os cenários de prevalência mínima e máxima. No cenário mínimo, estima-se que 5% das mulheres sejam Rh- e 95% sejam Rh+. No cenário máximo, a proporção estimada de mulheres Rh- aumenta para 11%, enquanto a proporção de Rh+ diminui para 89%. Dessa forma, observa-se uma tendência de aumento da participação do grupo Rh- e uma redução proporcional do grupo Rh+, que permanece predominante nos dois cenários.

Gráfico 3- imagem ilustrativa



O gráfico apresenta a evolução anual das gestantes protegidas e sensibilizadas em relação isoimunização Rh

12

Fonte: Dados da pesquisa adaptados do Hemoam (2023).

Gráfico 3 - O gráfico apresenta a evolução anual das gestantes protegidas e sensibilizadas em relação à isoimunização Rh:

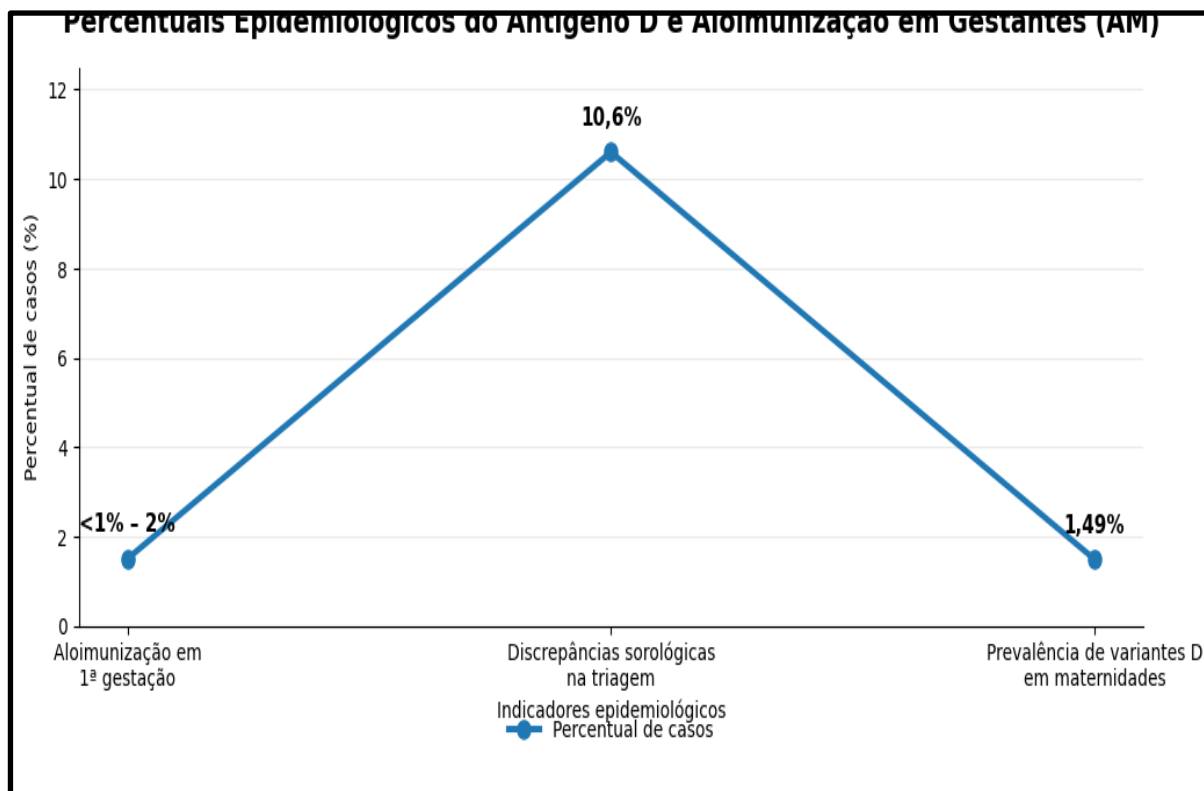
Observa-se que o número de gestantes protegidas permaneceu elevado e estável, variando entre 7.920 e 7.935 gestantes no período analisado, correspondendo a mais de 99% do total. Em contrapartida, o número de gestantes sensibilizadas permaneceu reduzido, variando entre 65 e 80 gestantes, representando menos de 1%. Ao longo do período, houve pequenas oscilações, com o maior número de gestantes protegidas registrado em 2024 (7.935) e o maior número de gestantes sensibilizadas em 2026 (80).

Conforme a literatura clássica trazida por Ceixeta (2024), a sensibilização aloimune na primeira gestação é considerada um evento raro devido à integridade da barreira placentária, que impede o contato direto entre o sangue fetal (que circula pelos capilares venosos) e o sangue materno (presente nas lacunas intravenosas das artérias uterinas), mantendo o feto livre de complicações imunológicas graves no primeiro manejo gestacional. Essa estimativa teórica é ratificada pelos dados epidemiológicos locais da Fundação Hospitalar de Hematologia e Hemoterapia do Amazonas (HEMOAM), referentes aos anos de 2020 a 2026, que demonstram uma taxa de aloimunização menor que 1% a 2% na primeira gestação em pacientes do estado do Amazonas.

Em contrapartida, o cenário regional revela um desafio diagnóstico evidenciado por 10,6% de casos com discrepâncias sorológicas identificados nas triagens do HEMOAM (2023) como antígenos D-fraco e D-parcial em gestantes inicialmente tipadas como Rh negativo. Para solucionar e prevenir a imunização indesejada nessas pacientes, o serviço de saúde do Amazonas adota a investigação complementar por meio da pesquisa do antígeno D-fraco por métodos estendidos, Genotipagem Molecular (PCR), e tipagem sanguínea com o teste da Antiglobulina Humana (AGH) ou teste de Coombs indireto.

A necessidade de distinção dessas variantes genéticas é corroborada pela literatura de Castilho (2026), que elucida que a variante do antígeno D-fraco decorre de pequenas inserções gênicas sem perda de epítomos estruturais; logo, o sistema imune materno a reconhece como própria e não gera anticorpos. Por outro lado, a variante D-parcial envolve mutações severas com perda de epítomos, expondo a mãe ao risco real de aloimunização. No contexto do estado do Amazonas, os dados epidemiológicos efetivos apontam que a variante do antígeno D-parcial apresenta um percentual de 1,49% nas maternidades amazonenses, demandando diagnósticos laboratoriais precisos para a correta indicação e manejo da profilaxia com a imunoglobulina anti-D na região norte.

Gráfico 4- imagem ilustrativa



Percentuais epidemiológicos do antígeno D e aloimunização em gestantes no Amazonas (AM)

14

Fonte: Dados da pesquisa adaptados do Hemoam (202

Gráfico 4 – Percentuais epidemiológicos do antígeno D e aloimunização em gestantes no Amazonas (AM):

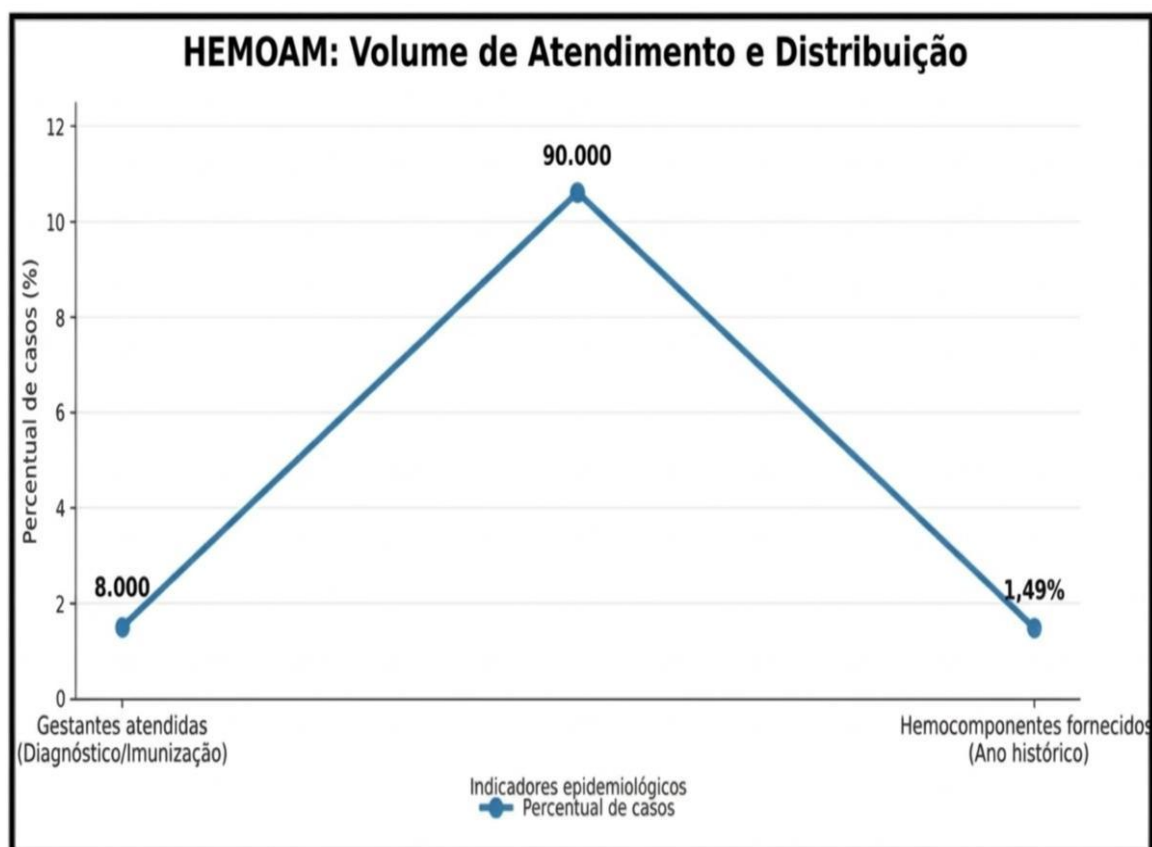
O gráfico apresenta três indicadores epidemiológicos relacionados ao fator Rh e à aloimunização em gestantes. Observa-se que a aloimunização na primeira gestação apresenta percentual estimado entre 1% e 2%, enquanto as discrepâncias sorológicas identificadas na triagem (D-fraco/D-parcial) apresentam o maior percentual, de 10,6%. Já a prevalência de variantes D em maternidades do Amazonas corresponde a 1,49%. A representação em linhas evidencia o aumento expressivo entre o primeiro e o segundo indicador, seguido de uma redução no terceiro.

No âmbito teórico da imunopatologia, Dantas (2026) esclarece que o contato do sangue materno Rh⁻ negativo com o fator Rh⁺ positivo do feto — ocorrendo predominantemente no momento do parto ou em episódios de abortamento — estimula o sistema imune materno a produzir o primeiro anticorpo, a imunoglobulina M (IgM), que possui vida curta de aproximadamente duas semanas. Contudo, após esse estímulo inicial, o sistema imunológico estabelece uma resposta de memória. Em uma segunda gestação exposta ao mesmo antígeno, há a produção de imunoglobulinas da classe G (IgG) que, por possuírem menor dimensão molecular, atravessam facilmente a barreira placentária, desencadeando a hemólise fetal.

Além das intercorrências estritamente imunológicas, a literatura médica aponta que fatores de risco obstétricos como hipertensão arterial, tabagismo ou trauma abdominal podem desencadear o Descolamento Prematuro da Placenta (DPP). White *et al.* (2025) corroboram que o DPP e outras condições fisiológicas podem ocasionar a Hemorragia Feto-Materna (HFM) — passagem assintomática de sangue fetal para a circulação da mãe —, atuando como forte indutor da aloimunização durante a gravidez. Para mitigar esse risco, a literatura recomenda o uso profilático da imunoglobulina anti-D sob estrita orientação médica. Em casos graves de descolamento placentário onde o aporte de oxigênio é completamente interrompido, o desfecho pode evoluir para o óbito fetal.

Ao analisar os registros institucionais efetivamente referentes à realidade do estado do Amazonas, os dados da Fundação Hospitalar de Hematologia e Hemoterapia do Amazonas (HEMOAM, 2023) demonstram uma robusta atuação na vigilância e prevenção da DHPN na região. A instituição monitora um contingente de 8.000 gestantes voltadas para intervenções preventivas da patologia. No suporte hemoterápico do estado, o HEMOAM atua ativamente no fornecimento de hemocomponentes — como concentrados de hemácias, plasmas e plaquetas — fundamentais para estabilizar o organismo de pacientes que sofrem intercorrências graves, como o descolamento placentário. Adicionalmente, a fundação centraliza a disponibilização e distribuição da imunoglobulina anti-D para as redes de saúde pública e privada do Amazonas, garantindo a cobertura profilática em casos de sangramentos, abortos e iminência de aloimunização.

Gráfico 5 – Hemoam: Volume de Atendimento e Distribuição: Unidades distribuídas de hemocomponentes



Fonte: Dados da pesquisa adaptados do Hemoam (2023).

Gráfico 5 – Hemoam: Volume de Atendimento e Distribuição:

O gráfico apresenta dois indicadores relacionados à atuação do HEMOAM. Observa-se um volume de 8.000 gestantes atendidas para diagnóstico e imunização, enquanto o número de hemocomponentes distribuídos no ano histórico alcançou 90.000 unidades. A representação em linha evidencia a diferença expressiva entre os dois volumes, destacando o maior alcance da distribuição de hemocomponentes em comparação ao atendimento de gestantes.

DISCUSSÃO DE RESULTADO

A Doença Hemolítica Perinatal (DHPN) é causada principalmente pela produção de anticorpos decorrentes da incompatibilidade sanguínea. De acordo com estimativas globais e dados consolidados da literatura, cerca de 7% da população urbana apresenta incompatibilidade materno-fetal; devido à alta imunogenicidade do antígeno D — expresso no feto a partir da sexta semana gestacional —, cerca de 8% a 16% das gestantes sofrem aloimunização natural quando não há intervenção médica, um reflexo de hemorragias feto-maternas que ocorrem na trigésima semana ou durante o parto (Sir, 2026). Ainda conforme a literatura de referência, essa taxa decai para uma faixa entre 0,1% e 0,2% quando há atenção primária na triagem do pré-natal e profilaxia com a imunoglobulina anti-D (Sir, 2026). Em contrapartida, no cenário específico do estado do Amazonas, os dados epidemiológicos reais e os registros de ocorrência da DHPN analisados neste estudo revelam que 8.000 gestantes com Rh negativo são atendidas no Hemoam anualmente e aloimunização decai para 0,1% e 0,2%.

Para Tenório (2025), os testes imuno-hematológicos (ABO e Coombs indireto) são primordiais para a detecção precoce da imunização. Realizado no início do pré-natal, o exame ABO identifica o tipo sanguíneo e o risco de incompatibilidade com o feto, a qual pode desencadear a eritroblastose fetal. Já o Coombs indireto detecta e confirma a aloimunização materna. Quando o resultado do Coombs indireto é negativo, solicita-se o acompanhamento mensal ou trimestral para monitoramento e administração da profilaxia anti-D. Por outro lado, diante de um resultado positivo, a gestante é encaminhada para o pré-natal de alto risco para monitorar a saúde do conceito e verificar o índice de anemia fetal.

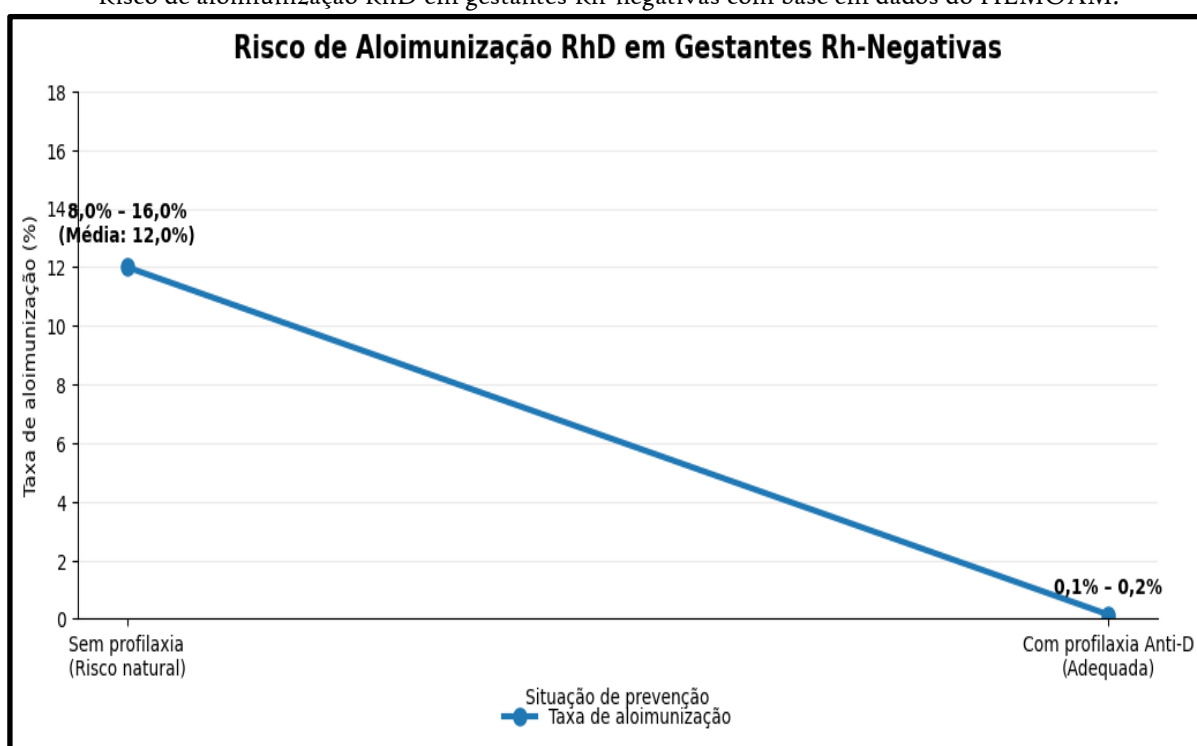
No contexto epidemiológico do estado do Amazonas, a aplicação dessa conduta enfrenta nuances locais. Enquanto estimativas da literatura nacional indicam uma prevalência média por mês de 667 gestantes Rh negativas, os registros oficiais do Hemoam mostraram uma realidade que sem a profilaxia a prevalência local é de 1,49% de gestantes aloimunizadas. Essa distinção é fundamental para diferenciar as projeções teóricas da literatura geral dos indicadores efetivamente registrados na região amazônica, garantindo a rastreabilidade dos dados.

Quando a gestante Rh negativo não está sensibilizada, o feto não desenvolve a anemia fetal devido à ausência de anticorpos responsáveis pela hemólise celular. O teste de Coombs indireto define essa ausência por meio da não aglutinação, sendo necessário que a gestante repita

o exame a partir do quinto mês de gestação e faça uso da profilaxia para garantir a saúde fetal. Contudo, se o Coombs indireto apresentar aglutinação, a imunoglobulina anti-D perde sua eficácia e não deve ser aplicada. Nesses casos, realiza-se a titulação do Coombs indireto para verificar a quantidade de anticorpos produzidos, confirmando se a aloimunização é anti-D (títulos maiores ou iguais a 1:16) ou por outro tipo de anticorpos irregulares (títulos maiores ou iguais a 1:8) (Preschlak et al., 2024).

Gráfico 6- Imagem ilustrativa

Risco de aloimunização RhD em gestantes Rh-negativas com base em dados do HEMOAM.



Fonte: Dados da pesquisa adaptados do Hemoam (2023).

Gráfico 6 – Risco de aloimunização RhD em gestantes Rh-negativas:

O gráfico demonstra a diferença estimada na taxa de aloimunização entre gestantes Rh-negativas sem profilaxia e aquelas que recebem profilaxia adequada com Anti-D. Na ausência de profilaxia, o risco natural de aloimunização é estimado entre 8% e 16%, com média de 12%. Com a utilização adequada da profilaxia Anti-D, esse risco apresenta uma redução expressiva, passando para aproximadamente 0,1% a 0,2%. A linha descendente evidencia visualmente o impacto da profilaxia na redução do risco de aloimunização RhD.

CONCLUSÃO

Diante disso, fica evidente que a incompatibilidade sanguínea tem total influência para o desenvolvimento da Doença Hemolítica Perinatal (eritroblastose fetal), sabendo-se que o sistema imunológico da mãe produz grandes quantidades de anticorpos anti-D que são capazes de destruir as hemácias do feto.

A Imunoglobulina anti-D é fundamental para bloquear a entrada e destruir os glóbulos vermelhos do feto quando entram na circulação sanguínea da mãe, impedindo que o sistema imune produza os anticorpos IgG capazes de destruir as células.

O teste de coombs indireto é feito no início do pré-natal especificamente para gestantes com fator Rh negativo sendo primordial para informar se a gestante irá aderir o uso da imunoglobulina anti-D.

Vale ressaltar que o uso da imunoglobulina anti-D previne a saúde da mãe e do bebê, porém o medicamento torna-se eficaz quando o teste de coombs indireto apresenta o resultado negativo de anticorpos liberados pelo sistema imunológico da gestante, caso o teste coombs indireto apresente o resultado positivo a imunoglobulina anti-D não surtirá o efeito.

REFERÊNCIAS

19

ABREU, Dâmays Rosas de *et al.* Incompatibilidade materno-fetal: revisão integrativa. **Revista FT**, v. 30, n. 158, 2026. DOI: 10.69849/g886rn53. Disponível em: revistaft.com.br. Acesso em: 6 set. 2026.

AZEVEDO, L. F. **Prevalência de aloimunização eritrocitária nos pacientes do Serviço de Imuno-hemoterapia do Baixo Alentejo: uma ferramenta para a segurança do doente e melhoria contínua da qualidade.** 2024. Dissertação (Mestrado em Tecnologias Clínico-Laboratoriais) – Escola Superior de Tecnologia da Saúde de Lisboa, Instituto Politécnico de Lisboa, Lisboa, 2024

CASTILHO, Lilian. **Implicação dos alelos RH variantes na terapia transfusional.** In: PROGRAMA CONSULTA AL EXPERTO. Grupo Cooperativo Ibero-americano de Medicina Transfusional (GCIAMT), jan. 2024. Disponível em: <https://gciamt.org/wp-content/uploads/2024/01/Implicacao-dos-alelos-RH-variantes-na-terapia-transfusional.-Dra-L-Castilho-Brasil.-Enero-2024.pdf>. Acesso em: 10 set. 2026.

CEIXETA, M.; SILVA, A. Doença hemolítica do feto e do recém nascido por aloimunização Rh. *Research, Society and Development*, v. 13, n. 7, 2024.

DANTAS, Íris Letícia Santos et al. Doença hemolítica do feto e do recém nascido por aloimunização Rh: Uma revisão de literatura. *Research, Society and Development*, v. 13, n. 7, p. e3213746248, 2024.

LOJO, Maria Isabela Pereira de Farias; FERREIRA, Eliana Claudia Perroud Morato, 2025. **Tipagem Sanguínea Fetal Não Invasiva: Impacto e precisão no Diagnóstico da Doença Hemolítica Perinatal (DHPN)**. Santos: Repositório Institucional do UNILUS, 2025.

MALULY, I. C. D. N.; GODOY, L. C.; VENAS-DO, C. F.; PEREIRA, J., J. R. A. **Anemia fetal: do diagnóstico ao manejo inicial e tratamentos**. *Hematology, Transfusion and Cell Therapy*, v. 46, supl. 4, p. S689-S690, out. 2024.

WHITE, J.; QURESHI, H.; MASSEY, E. et al. Guideline for blood grouping and red cell antibody testing in pregnancy. *Transfusion Medicine*, v. 35, n. 1, p. 45–62. *Laboratory assessment of fetomaternal haemorrhage and Rh immune globulin dosing*. *British Journal of Haematology*, **Julho de 2025**. Disponível via [PubMed](#).

MAZONI, Ana Paula Ferreira de Lima; OLIVEIRA, Jessica Domingues Silva. Diagnóstico e monitoramento da eritroblastose fetal: uma revisão da literatura. *RevistaFT*, v. 28, ed. 138, 30 set. 2024.

MORATO, Dayanne de Almeida. **Influência do título de anticorpos anti-D na gravidade da Eritroblastose Fetal**. Orientadora: Ivanise Marina Moretti Rebecchi. 2025. 27f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Farmácia) - Departamento de Análises Clínicas e Toxicológicas, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2025.

20

SILVA FILHO, Paulo Sérgio da Paz et al. Doença hemolítica do recém-nascido (eritroblastose fetal): do diagnóstico ao tratamento, v. 11, n. 4, e25911427377, 2022.

OLIVEIRA, Arthur Auad; OLIVEIRA, Luís Gustavo Auad; VICENTINI, Luís Augusto; VENCIO, Beatriz Araújo. Transfusão sanguínea intra uterina em doença hemolítica perinatal grave: relato de caso. **Revista Goiana de Medicina**, Goiânia, v. 67, n. 70, e26712, 2026. Disponível em: <Associação Médica de Goiás>. Acesso em: 29 ago. 2026.

OLIVEIRA, Fernanda Carolina Alves Campos. **Estudo comparativo da titulação de isoaglutininas ABO de pools plaquetários PAS-C em tubo e esferas de vidro**. 2026. Dissertação (Mestrado em Patologia) – Faculdade de Medicina, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2026.

PORTO, Manoela. Doença hemolítica do feto e do recém-nascido: uma revisão narrativa sobre diagnóstico e manejo. 2025. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Farmácia) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2025.

PAIVA, L. B. S. de; DANTAS, I. L. S.; SILVA, A. P. B. P.; TELES, W. S.; CARMO, F. E. C. D.; NASCIMENTO, J. S.; OLIVEIRA, F. K. F. **Doença hemolítica do feto e do recém-nascido por aloimunização Rh-inquirição narrativa**. *Hematology, Transfusion and Cell Therapy*, v. 46, p. S30-S31, 2024.

PIO, Flávia Santos. **Perfil epidemiológico e clínico dos candidatos à doação de sangue com sorologia reativa para o vírus HTLV-1/2 no Estado do Amazonas**. 2025. 87 f. Dissertação (Mestrado em Enfermagem) - Universidade Federal do Amazonas, Manaus (AM), 2025. Disponível em: <https://tede.ufam.edu.br/handle/tede/11472>. Acesso em: 5 set. 2026.

SILVA, Maria Eduarda da; MARTINS, Sabrina; FERREIRA, Nikoly; OLIVEIRA, Nallanda; DEUS, Juliane Mendes de; BARBOSA, Lucas Pinheiro; BENTO, Andrea Pecce. **Acompanhamento da enfermagem no pré-natal humanizado**. *Revista Acadêmica Saúde e Educação*, v. 5, n. 1, 2026.

SILVA, Luís Evandro Timótheo da *et al.* Educação, saúde e cidadania: o interseccionamento ensino-pesquisa-extensão como estratégia de estímulo à doação de sangue no Rio Grande do Sul. *Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação*, São Paulo, v. 12, n. 6, p. 1-15, jun. 2026.

SALVI, C. K. M.; SILVA, T. M. da; ALMEIDA, M. C. D. de; MATTOS, E. S.; SIMÕES, B. M. T. BARBOSA, D. C.; BASTIANINI, L. F. M. Anticorpos antieritrocitários envolvidos na Doença Hemolítica Perinatal: uma revisão da literatura. *Brazilian Journal of Health Review*, v. 7, n. 3, p. e 69902, 2024.

SOUSA, Quemili de Cássia Dias de; SILVA, Sara Lorrany Arnold da; SANTOS, Cleidiane Lima dos. Processo de enfermagem e sua relevância na identificação precoce e no manejo da icterícia neonatal. *Periódicos Brasil*, v. 4, n. 2, 2025.

TENÓRIO, Rayssa Mirelly Lopes: Impacto dos testes imuno-hematológicos no pré-natal de gestantes Rh negativas, ano 2025.

21

THOMÉ, E. et al. Relato de caso: imunoglobulina intravenosa no tratamento da isoimunização RH grave de início precoce. *Hematology, Transfusion and Cell Therapy*, v. 46, supl. 4, p. S73-S74, out. 2024.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO PAULO (UNIFESP). Escola Paulista de Medicina. Departamento de Obstetrícia. São Paulo, SP, Brasil. In: **SCImago Institutions Rankings (SIR)**. Disponível em: <https://www.scimagoir.com>. Acesso em: 12 set. 2026.