



Incidência e fatores determinantes da necessidade de fototerapia neonatal no Brasil: análise por idade gestacional e via de parto

Edição 003/2026 | 20 de abril de 2026 | Publicado



Grupo CSV — Cuidados em Saúde com Valor

1. Introdução e contextualização epidemiológica do cenário brasileiro

A hiperbilirrubinemia neonatal é uma das condições clínicas mais prevalentes e amplamente estudadas no período de transição fisiológica do recém-nascido. Caracterizada bioquimicamente pelo acúmulo de bilirrubina não conjugada na circulação sistêmica e manifestada clinicamente através da icterícia, essa condição mobiliza vastos recursos de saúde perinatal em todo o mundo. Embora na vasta maioria dos casos trate-se de um processo fisiológico, benigno e autolimitado, a elevação excessiva e descontrolada da bilirrubina apresenta um potencial neurotóxico severo e irreversível. [1] A bilirrubina livre possui a capacidade de atravessar a barreira hematoencefálica e impregnar os núcleos da base do cérebro, resultando em encefalopatia bilirrubínica crônica, classicamente conhecida na literatura médica como kernicterus. [1] Para mitigar esse risco de forma eficaz e não invasiva, a fototerapia estabeleceu-se há décadas como a intervenção de primeira linha, sendo um procedimento globalmente adotado em unidades de terapia intensiva neonatal (UTIN) e alojamentos conjuntos. [3]

A compreensão precisa da incidência da necessidade de fototerapia e dos fatores que a precipitam requer uma análise profundamente contextualizada, especialmente em países com perfis obstétricos e demográficos atípicos. O Brasil apresenta uma das mais elevadas taxas de partos por cesariana do mundo, alcançando a marca de 55,5% de todos os nascimentos no ano de 2015, um índice que é superado em escala global apenas pela República Dominicana, onde 56,4% dos bebês nascem por via cirúrgica. [4] De um total de 2.903.716 bebês nascidos em hospitais brasileiros naquele ano, 1.611.788 nasceram via cesariana. [4] Essa estatística representa um fenômeno epidemiológico profundo que alterou fundamentalmente a demografia da idade gestacional no país. O agendamento prévio de cesarianas eletivas — frequentemente realizadas antes do início do trabalho de parto fisiológico espontâneo e motivadas por conveniências não médicas — gerou um aumento substancial e sistêmico nos nascimentos classificados clinicamente como "termo precoce" (early-term births). [4]

A idade gestacional é a variável preditora isolada mais crítica na adaptação neonatal. [5] Historicamente, a obstetrícia e a pediatria tendiam a agrupar todos os nascimentos ocorridos após 37 semanas sob o guarda-chuva genérico de "recém-nascidos a termo", presumindo uma maturidade homogênea. [6] As evidências científicas contemporâneas, no entanto, desmembraram essa categoria, demonstrando que a imaturidade biológica residual nas semanas 37 e 38 carrega um fardo significativo de morbidade neonatal. [7] Entre essas morbidades, que incluem desconforto respiratório e instabilidade glicêmica, a hiperbilirrubinemia aguda e a subsequente necessidade de fototerapia figuram como desfechos primários consistentes. [7] Estima-se que, no Brasil, cerca de 40% de todos os bebês nasçam antes de atingirem a maturidade biológica plena, que é alcançada apenas a partir das 39 semanas de gestação. [4]

O presente Compass™ tem o propósito de traçar um panorama detalhado sobre a incidência de fototerapia no Brasil, exaurindo a literatura médica e as evidências científicas robustas oriundas de coortes populacionais e estudos terciários. A análise estratifica o risco de intervenção entre recém-nascidos pré-termo (menores que 37 semanas), a termo precoce (37 a 38 semanas e 6 dias) e a termo completo (39 a 40 semanas e 6 dias). Além disso, constrói um modelo probabilístico para um cenário real a cada 100 nascimentos e dissecou a relação entre a via de parto (vaginal versus cesariana) e a ocorrência clínica de icterícia neonatal que demanda tratamento intra-hospitalar.

2. Fisiopatologia da icterícia e a vulnerabilidade da imaturidade gestacional

Para compreender integralmente a disparidade na incidência de fototerapia entre as diferentes idades gestacionais, é imperativo revisar a complexa mecânica do metabolismo da bilirrubina durante o período de transição perinatal. A bilirrubina é o produto final do catabolismo do grupo heme, proveniente predominantemente da degradação fisiológica dos eritrócitos senescentes pelo sistema reticuloendotelial. [2] O recém-nascido, em virtude do ambiente intrauterino de relativa hipóxia, possui uma massa eritrocitária proporcionalmente muito maior do que o indivíduo adulto (refletida em níveis de hematócrito elevados), aliada a uma meia-vida dos eritrócitos significativamente mais curta. [2] Essa combinação gera uma carga basal de bilirrubina circulante massivamente maior nos primeiros dias de vida. [2]

A degradação do heme inicia-se com a ação da enzima heme-oxigenase, que produz biliverdina, a qual é subsequentemente reduzida a bilirrubina não conjugada pela enzima biliverdina redutase. [2] Uma vez formada, essa bilirrubina não conjugada é altamente lipossolúvel e, portanto, potencialmente tóxica aos tecidos ricos em lipídios, como o cérebro. Para transitar com segurança no plasma aquoso, ela precisa ligar-se firmemente à albumina sérica para ser transportada até o fígado. [2] Nos hepatócitos, o processo de captação é seguido pela conjugação, onde a enzima uridina difosfato glicuroniltransferase (UGT1A1) catalisa a união da bilirrubina com o ácido glicurônico. [2] Este passo é vital, pois converte a molécula em bilirrubina conjugada direta, que é hidrossolúvel, permitindo sua excreção segura na bile e, posteriormente, no trato gastrointestinal. [2]

No lúmen intestinal do recém-nascido, a ausência de uma flora bacteriana plenamente estabelecida (que no adulto degrada a bilirrubina em urobilinogênio) e a alta atividade intrínseca da enzima beta-glicuronidase na mucosa intestinal fazem com que grande parte dessa bilirrubina conjugada seja rapidamente desconjugada. [2] Novamente lipossolúvel, ela é reabsorvida através da parede intestinal de volta para a circulação portal e sistêmica, um processo conhecido como circulação entero-hepática da bilirrubina. [2]

Qualquer grau de imaturidade gestacional afeta essa frágil cascata fisiológica em múltiplos níveis inter-relacionados:

- Menor capacidade de ligação proteica. Recém-nascidos prematuros e aqueles classificados como a termo precoce apresentam níveis séricos sistemicamente menores de albumina. [9] Isso reduz a capacidade do plasma de transportar a bilirrubina de forma segura, aumentando a fração livre da molécula, que é a porção capaz de penetrar no sistema nervoso central. [9]
- Imaturidade enzimática hepática. A atividade da enzima UGT1A1 no momento do nascimento precoce é apenas uma pequena fração da atividade observada no adulto, e essa deficiência é inversamente correlacionada à idade gestacional. [8] O fígado do recém-nascido a termo precoce de 37 semanas não metaboliza a bilirrubina com a mesma velocidade e eficiência funcional que o fígado do nascido a termo completo de 39 semanas. [7]
- Motilidade gastrointestinal reduzida. O atraso no estabelecimento da nutrição enteral plena (frequentemente observado em nascimentos pré-termo e pós-cesariana) resulta em retardo na eliminação de mecônio. [10] O mecônio é extremamente rico em bilirrubina acumulada durante a vida fetal, e sua permanência prolongada no intestino intensifica a reabsorção entero-hepática, realimentando a corrente sanguínea com bilirrubina recém-desconjugada. [10]

3. Diretrizes clínicas, monitoramento e nomogramas de intervenção fototerápica

No contexto das maternidades e unidades de terapia intensiva neonatal brasileiras, a indicação para o início do tratamento com fototerapia obedece a protocolos estratificados baseados em diretrizes rigorosas. Estas diretrizes baseiam-se primordialmente nos nomogramas desenvolvidos pela American Academy of Pediatrics (AAP), amplamente adotados e adaptados pela Sociedade Brasileira de Pediatria (SBP) e correlacionados com os consensos da Sociedade Pediátrica Canadense. [1] O sistema de decisão cruza três eixos principais: os níveis de bilirrubina sérica total (BST) ou bilirrubina transcutânea (TcB), a idade gestacional exata (em semanas e dias) e o tempo de vida pós-natal em horas. [7]

A presença de fatores de risco adicionais agrava as curvas de intervenção. Variáveis como isoimunização (incompatibilidade de grupo sanguíneo ABO ou fator Rh), asfixia perinatal, letargia prolongada, instabilidade térmica, sepse, acidose metabólica e deficiência da enzima glicose-6-fosfato desidrogenase (G6PD) determinam que o recém-nascido seja classificado em categorias de maior vigilância, abaixando significativamente os limites em miligramas por decilitro (mg/dL) tolerados antes de iniciar a fototerapia. [7]

A tabela a seguir consolida as faixas de corte para a indicação de fototerapia com base nas diretrizes padronizadas em instituições de referência, ilustrando como a tolerância metabólica diminui à medida que a prematuridade aumenta:

Idade Gestacional (Semanas)	Condição Clínica	Início da Fototerapia (Horas de Vida)	Nível de BST (mg/dL)
-----------------------------	------------------	---------------------------------------	----------------------

Idade Gestacional (Semanas)	Condição Clínica	Início da Fototerapia (Horas de Vida)	Nível de BST (mg/dL)
< 28 semanas	Qualquer condição	Imediato / < 24 horas	Fototerapia profilática recomendada (5 a 6 mg/dL) [11]
28 a < 30 semanas	Risco padrão	24 - 48 horas	6 a 8 mg/dL [11]
30 a < 32 semanas	Risco padrão	24 - 48 horas	8 a 10 mg/dL [11]
32 a < 34 semanas	Risco padrão	24 - 48 horas	10 a 12 mg/dL [11]
35 a 36 6/7 semanas	Com fatores de risco	25 - 48 horas	6,8 a 11,5 mg/dL [9]
35 a 36 6/7 semanas	Sem fatores de risco	25 - 48 horas	7,2 a 12,5 mg/dL [9]
≥ 38 semanas (Termo)	Sem fatores de risco	25 - 48 horas	8,0 a 14,5 mg/dL [9]

O monitoramento sistemático, frequentemente realizado de forma não invasiva através da dosagem de bilirrubina transcutânea (TcB) nas primeiras 24 a 48 horas pós-parto, tem sido uma ferramenta inestimável para otimizar a intervenção precoce em maternidades brasileiras e prevenir reinternações. [2] Estudos retrospectivos confirmam que o ponto de corte preditivo ótimo na medição de bilirrubina transcutânea entre 24 e 48 horas para determinar a necessidade futura de fototerapia em neonatos a termo precoce situa-se na faixa de 9,85 mg/dL. [6] Ao identificar pacientes que cruzam este limiar preditivo, as equipes neonatais podem reter o paciente no alojamento conjunto sob fototerapia, evitando a alta indevida que frequentemente resulta no retorno à emergência pediátrica com quadros graves. [6] Em centros terciários que implementaram a rotina rigorosa de monitoramento transcutâneo, as taxas globais de utilização de fototerapia alcançam frequências expressivas de indicação de acordo com a sensibilidade do método, assegurando que nenhum bebê desenvolva neurotoxicidade oculta. [14]

4. Análise da incidência populacional de fototerapia por idade gestacional no Brasil

A compreensão precisa da incidência de hiperbilirrubinemia tratada na realidade brasileira exige o escrutínio de grandes inquéritos de base populacional. O principal destes inquéritos é a pesquisa "Nascer no Brasil", coordenada pela epidemiologista Maria do Carmo Leal na Fundação Oswaldo Cruz (FIOCRUZ). [15] Trata-se de uma coorte de base hospitalar conduzida entre fevereiro de 2011 e julho de 2012, que abrangeu o acompanhamento de 24.197 puérperas e seus respectivos recém-nascidos em 266 serviços de maternidade localizados em todas as cinco macrorregiões brasileiras. [16] Paralelamente, estudos observacionais de coorte em hospitais terciários acadêmicos (como os dados da UNESP Botucatu e outras universidades) fornecem a granularidade necessária sobre os desfechos intra-hospitalares no alojamento conjunto. [10] O desdobramento integrado desses conjuntos de dados revela variações agudas, previsíveis e altamente significativas nas taxas de intervenção fototerápica conforme a estratificação da maturidade do neonato.

4.1. Recém-nascidos pré-termo (idade gestacional menor que 37 semanas)

A população prematura constitui o grupo de risco máximo para hiperbilirrubinemia. A fisiologia hepática imatura e o risco amplificado de toxicidade do sistema nervoso central, muitas vezes associados à fragilidade da barreira hematoencefálica prematura e à hipoalbuminemia, ditam que a tolerância clínica aos níveis de bilirrubina seja extraordinariamente baixa. [3] No ecossistema de uma UTIN, a fototerapia consolida-se como o procedimento terapêutico quantitativamente mais prevalente entre todas as intervenções executadas. [3]

A evidência clínica aponta que a incidência visível de icterícia acomete até 80% dos recém-nascidos pré-termo durante os primeiros três dias de vida. [5] No que tange à efetiva conversão dessa manifestação clínica em necessidade de intervenção terapêutica, as taxas permanecem substancialmente elevadas. Mais de 80% dos recém-nascidos prematuros, particularmente aqueles com idade gestacional inferior a 28 semanas ou categorizados como extremo baixo peso ao nascer, requerem suporte contínuo de fototerapia. [3]

Nesses pacientes, o uso da fototerapia transcende a abordagem reativa e assume, por vezes, um caráter profilático.

Conforme ditam os protocolos de importantes centros de saúde brasileiros, recomenda-se a aplicação de fototerapia profilática em unidades de cuidado radiante (Bilitron) nas primeiras 24 horas independentemente da dosagem sorológica inicial para todos os neonatos com peso inferior a 1.000 gramas. [13] Além da incidência avassaladora de indicação, a duração do tratamento nesse estrato populacional é inversamente proporcional ao peso de nascimento e à idade gestacional, resultando em cursos clínicos prolongados de exposição à luz azul especial. Essa necessidade estendida de tratamento não apenas satura a capacidade estrutural das UTI neonatais, mas acarreta uma gama de complicações metabólicas secundárias diretamente induzidas pela terapia. [3]

4.2. Recém-nascidos a termo precoce (37 semanas a 38 semanas e 6 dias)

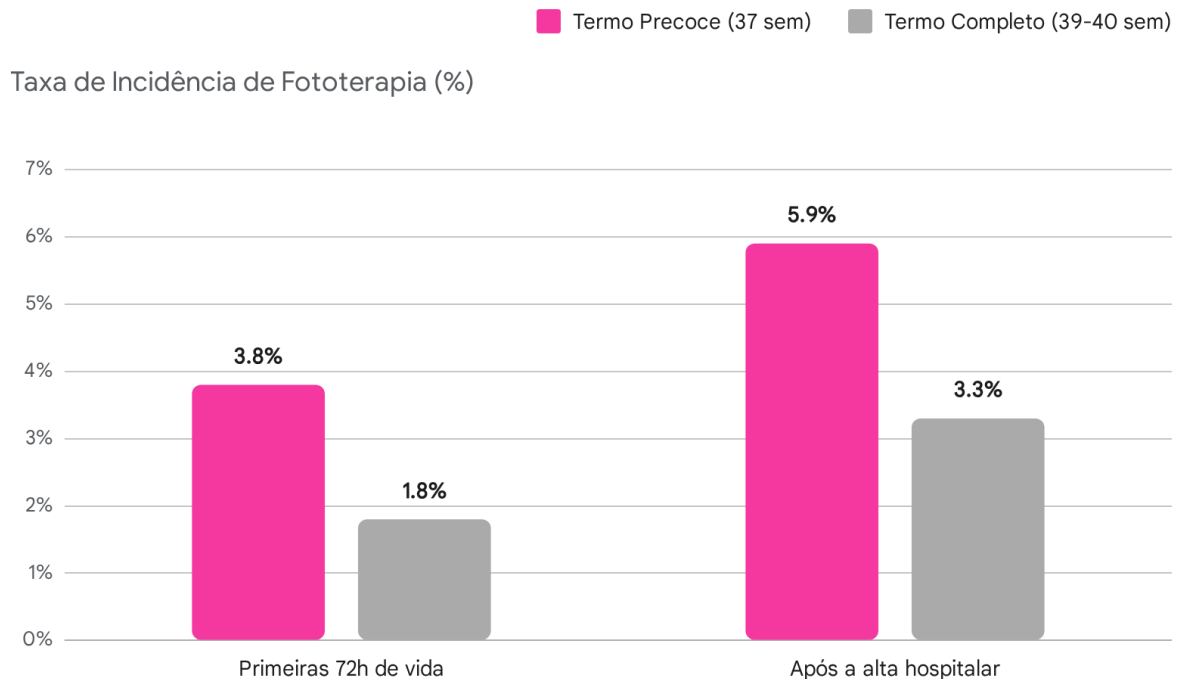
Este estrato gestacional é o grupo populacional que mais tem mobilizado preocupação e debate no âmbito da saúde pública e da obstetrícia brasileira na última década. Classicamente, um neonato que rompesse a barreira das 37 semanas era considerado "maduro" e tratado sob os mesmos protocolos de alta hospitalar de um recém-nascido de 40 semanas. [6] O fenômeno contemporâneo da antecipação artificial dos partos através de intervenções obstétricas agendadas criou uma vasta população de crianças fisiologicamente limítrofes. [4] No Brasil, essas intervenções agendadas de forma eletiva afetam profundamente esta faixa, onde a morbidade outrora oculta agora se manifesta numericamente. [4]

O risco inerente a esse grupo foi quantificado pela literatura moderna. Pesquisas de larga escala demonstraram que, comparativamente ao termo completo, o neonato nascido a termo precoce apresenta um Risco Relativo Ajustado (aRR) de 2,77 para o desenvolvimento de icterícia neonatal que exija cuidados médicos definitivos. [20] O estudo conduzido em solo brasileiro revelou que o risco agudo de necessitar de internação nos primeiros três dias em partos induzidos ou por cesariana eletiva precocemente é significativamente elevado. [20] Outros estudos retrospectivos corroboram este achado, revelando que os neonatos nascidos entre 37 e 38 6/7 semanas apresentam uma Razão de Chances (Odds Ratio) de 2,15 vezes maior de necessitarem de fototerapia quando pareados com neonatos a termo pleno. [6] Essa correlação persiste mesmo após ajuste para múltiplos fatores de confusão, como peso de nascimento, sexo do bebê, tipo de alimentação, deficiência de G6PD, presença de cefaloematomas e diabetes mellitus materno. [6]

Em um estudo conduzido entre janeiro de 2021 e junho de 2022 (N=356), documentou-se que do total de 95 neonatos que necessitaram de intervenção radiante contínua, a maioria (62,1%) pertencia à classificação de termo precoce, restando 37,9% correspondendo aos nascimentos a termo completo. [6] No grupo controle (n=261 neonatos) que não requereu fototerapia, a distribuição demonstrou-se equilibrada, com 49,0% provindo do termo precoce e 51,0% pertencendo ao termo completo. [7]

Dados primários extraídos da macropesquisa "Nascer no Brasil" expõem a fratura do sistema. [19] Os bebês nascidos com 37 semanas de gestação possuíam uma taxa de indicação primária de fototerapia nas primeiras 72 horas de vida correspondente a 3,8%. [19] Em contraste, os pares biológicos maduros da faixa de 39-40 semanas apresentaram uma taxa que não ultrapassou 1,8% sob o mesmo período de monitoramento intra-hospitalar. [19] A necessidade de reinternação para fototerapia após a alta hospitalar ocorreu em 5,9% de todos os recém-nascidos de 37 semanas, quase o dobro dos 3,3% observados nas crianças de termo completo. [19] A conjugação da falha transiente na conjugação hepática somada à dificuldade de estabelecimento adequado do volume e da frequência da amamentação nos primeiros dias — frequentemente em decorrência de uma incoordenação imatura dos reflexos de sucção, deglutição e respiração — atua de maneira sinérgica para o aumento progressivo da bilirrubina para níveis patológicos. [19]

Incidência de Fototerapia: Termo Precoce vs. Termo Completo



Dados extraídos da coorte populacional 'Nascer no Brasil'. Recém-nascidos a termo precoce (37 semanas) demonstram uma necessidade sistematicamente maior de intervenção fototerápica, evidenciando as consequências clínicas do nascimento antes da maturidade biológica ideal (39-40 semanas).

Fonte de dados: [Nascer no Brasil \(NCBI\)](#)

Dados extraídos da coorte populacional "Nascer no Brasil". Recém-nascidos a termo precoce (37 semanas) demonstram uma necessidade sistematicamente maior de intervenção fototerápica, evidenciando as consequências clínicas do nascimento antes da maturidade biológica ideal (39-40 semanas). Fonte de dados: Nascer no Brasil (NCBI). [19]

4.3. Recém-nascidos a termo completo (39 semanas a 40 semanas e 6 dias)

A categoria de neonatos nascidos a termo completo serve como a linha de base biológica para a normalidade perinatal. Tendo atingido a maturação plena de todos os sistemas orgânicos, esses recém-nascidos enfrentam a transição para a vida extrauterina com máxima competência metabólica. [4]

A literatura atesta que a icterícia fisiológica ainda é uma manifestação prevalente nessa faixa, acometendo visivelmente cerca de 50% a 60% de todo esse contingente, refletindo meramente o descarte natural de hemácias neonatais. [5] Contudo, a eficácia operacional do fígado amadurecido a termo no processamento contínuo da bilirrubina circulante garante que a imensa maioria desses quadros permaneça limitada em níveis séricos subclínicos. [7] Essa bilirrubina excedente flutua discretamente sem atingir as zonas de fototerapia nos nomogramas, sendo o episódio resolvido organicamente pelo corpo sem necessidade de assistência médica ativa. [7]

As taxas gerais de prescrição obrigatória de fototerapia para o termo pleno revelam índices contidos. A necessidade de fototerapia nas primeiras 72 horas decai para níveis basais da ordem de 1,8%, e a reinternação por hiperbilirrubinemia reemergente ou tardia consolida-se em torno de 3,3%. [19]

Nos cenários onde neonatos saudáveis de 39 ou 40 semanas encontram-se submetidos a fototerapia, o evento

agudo é rotineiramente impulsionado por fatores patológicos: doença hemolítica neonatal secundária a isoimunização (incompatibilidade do sistema Rh materno-fetal ou antígenos do sistema ABO), infecções intrauterinas subclínicas ou sangramentos extravasculares gerados por traumas mecânicos na passagem do parto (grandes cefaloematomas parietais ou hematomas subgaleais). [6] Nessas situações patológicas, submete-se o sistema hepático maduro e funcionante a uma carga de destruição celular maciça que excede a sua capacidade máxima de conjugação, culminando na icterícia grave e na internação. [6]

A clampeagem tardia do cordão umbilical, que permite uma transfusão extra de sangue placentário para o neonato visando prevenir anemia ferropriva futura, tem sido analisada quanto ao seu risco de exacerbar a bilirrubina. Estudos clínicos concluíram que a clampeagem tardia não aumenta o risco ou a necessidade de fototerapia em neonatos de baixo risco a termo. A taxa de necessidade de fototerapia permaneceu constante em 5,3% tanto no grupo de clampeagem precoce quanto no grupo submetido à clampeagem retardada, corroborando que, quando o fígado possui maturação compatível com a idade de 39 semanas, ele absorve as variações fisiológicas do aumento de volume globular sem descompensações clínicas. [22]

5. Modelagem preditiva: cenário clínico e demográfico para cada 100 nascimentos no Brasil

Para que profissionais de saúde e gestores hospitalares possam transpor os dados epidemiológicos a uma dimensão prática, faz-se necessário construir uma modelagem lógica de fluxo. Este exercício ilustra o volume provável de intercorrências envolvendo fototerapia que um serviço de saúde enfrentaria a cada amostra padronizada de 100 recém-nascidos, inseridos no ecossistema representativo da realidade demográfica obstétrica nacional contemporânea.

Partindo de estatísticas consagradas, sabe-se que cerca de 40% de todos os partos no Brasil resultam em recém-nascidos situados na faixa do termo precoce. [4] Esse volume é a consequência colateral direta da prevalência das intervenções cirúrgicas eletivas agendadas (que respondem por 55,5% do montante nacional, com picos de mais de 90% no subsistema suplementar de saúde privado). [4] Incorporando as taxas de nascimentos pré-termo (que flutuam ao redor de 10% a 11% do total de nascidos vivos na América Latina), obtém-se o seguinte retrato populacional para uma coorte estratificada de 100 nascimentos típicos:

Categoria Gestacional	Distribuição (a cada 100 nascimentos)	Demanda Preditiva de Fototerapia
Pré-termo (< 37 semanas)	10 recém-nascidos	~8 neonatos necessitarão de fototerapia intensa [3]
Termo Precoce (37 - 38 sem e 6 dias)	40 recém-nascidos	~4 a 7 neonatos necessitarão, baseando-se nas taxas compostas [10]
Termo Completo (≥ 39 semanas)	50 recém-nascidos	~2 a 3 neonatos demandarão tratamento, primordialmente casos patológicos severos [10]

No grupo Pré-Termo (10 neonatos), dada a escassez de enzimas de conjugação intracelulares e as comorbidades quase sempre entrelaçadas, a literatura atesta que no mínimo 80% dessa coorte cruza as linhas dos gráficos terapêuticos. [3] A equipe do serviço deverá alocar cerca de 8 desses bebês em incubadores ou berços aquecidos com painéis de luz azul. Esse subgrupo, devido à natureza intrínseca de sua condição, exige longas jornadas terapêuticas, consumindo de forma crítica os insumos tecnológicos hospitalares.

No grupo Termo Precoce (40 neonatos), considerados os índices do estudo "Nascer no Brasil" — onde perto de 10% do total desses lactentes aciona intervenção protetora (somando-se o contingente intra-hospitalar com o retorno após a alta) [19] — o desfecho esperado resulta em no mínimo 4 bebês retornando ou retidos para tratamento. Entretanto, em centros terciários como os documentados pela UNESP Botucatu, as intervenções nessa zona escalam até 18% da amostra. [10] Esse grupo absorve de 4 a 7 postos de tratamento luminosos no fluxo das enfermarias, gerando estresse materno significativo.

No grupo Termo Completo (50 neonatos), a estabilidade metabólica garante que pouco além de 2 a 3 casos

transporão a zona de intervenção sob os nomogramas. [7] A ocupação de camas nesses bebês advém quase exclusivamente de síndromes hemolíticas secundárias às incompatibilidades de sangue (ABO/Rh) ou contusões de grande monta durante o parto vaginal com alto grau de tocotraumatismo. [10]

O somatório do panorama delinea que, a cada ciclo de 100 nascimentos consecutivos nos hospitais do Brasil, a coordenação de neonatologia depara-se com o prognóstico de acomodar 14 a 15 leitos ativados com equipamentos emissores de fototerapia. A leitura crítica desse modelo ressalta a anomalia introduzida pela gestão artificial dos partos: ao subverter a maturação fisiológica do neonato por vias da cesariana agendada antecipadamente, o modelo engendra até 4 intervenções adicionais a cada 100 recém-nascidos unicamente para administrar as fragilidades das coortes de 37 ou 38 semanas que poderiam ter sido poupadas se houvesse aderência clínica ao limite biológico das 39 semanas recomendadas. [4]

6. A complexa causalidade entre a via de parto e a intervenção fototerápica

A investigação da influência da via de parto — o embate entre o parto vaginal fisiológico e a resolução cirúrgica através de cesariana — sobre a morbidade perinatal, em especial na propensão à icterícia patológica e na subsequente indicação para fototerapia, revela um paradoxo estatístico cujo desfecho repousa sobre a capacidade de compreender os desdobramentos lógicos separando a causalidade direta biomolecular da causalidade indireta e estrutural. [7]

6.1. O efeito estatístico direto: a neutralidade da intervenção cirúrgica isolada

Do ponto de vista mecanicista, quando investigadores desenham estudos para testar exclusivamente a rota de saída do recém-nascido, os achados clínicos tendem à neutralidade matemática. Isso ocorre em análises onde há controle multivariado que isola rigidamente a idade gestacional, testando estritamente a via de parto (cirúrgica versus vaginal) livre de distorções intercorrentes. [7]

A evidência relata que a rota física pela qual o conceito emerge no momento do parto não apresenta relevância estatística significativa quando alocada como fator determinante primário, autônomo e isolado para a indicação de fototerapia ($p = 0,84$). [7]

Em termos práticos, ao comparar um neonato nascido por cesariana com exatas 39 semanas e 3 dias com um neonato nascido por via vaginal na mesma idade gestacional, ambos saudáveis e com peso adequado, a probabilidade de necessitar de fototerapia é estatisticamente indistinguível entre os dois grupos. [7]

Essa observação encontra reflexo nos números da literatura. Observando os pacientes sob fototerapia na investigação citada ($N=356$), 73,7% originaram-se de partos vaginais, ante 26,3% de cesarianas. [7] Ao examinar a coorte sem problemas (isentos de terapia, com alta normal), a distribuição foi matematicamente espelhada: 74,7% de partos vaginais contra 25,3% de cesarianas. [7] Tal equalização rechaça que, operando com isolamento sob a premissa de uma idade gestacional equivalente e despida de tocotraumatismos, a incisão ou a ausência dela dite o prognóstico hepático do infante.

6.2. O efeito indireto e estrutural: a cesariana como vetor de antecipação gestacional

É no terreno da causalidade transversal indireta que a decisão obstétrica pela cesariana desponta como a turbina alimentadora primária do avanço das taxas de hiperbilirrubinemia na engrenagem assistencial brasileira. [4]

O estudo de base nacional coordenado por Maria do Carmo Leal expõe a correlação com as condutas predominantes nos ecossistemas privados no país. Em centros assistenciais obstétricos de modelo de intervenção "típico" — maternidades capitaneadas por investimentos privados — a incidência bruta de cesáreas beira 90,8% de todos os partos. [17]

Imensas proporções dessas intervenções eletivas são alocadas preferencialmente nas semanas 37 e 38 da gestação. [4] Tal manobra, fundamentada pelo agendamento arbitrário prévio das cirurgias em gestantes desprovidas de fatores complicadores que prescreveriam o parto antecipado forçoso (como eclampsia ou placenta prévia), tem um efeito colateral devastador: ela remove mecanicamente um contingente monumental da reserva fetal fisiológica em

graus pré-maduros de insuficiência enzimática. [4] Em âmbito coletivo, subtrai-se o indicador biológico médio, induzindo artificialmente a contagem média da idade gestacional da demografia nacional a habitar as zonas de insuficiência do "termo precoce". [4]

A conclusão é inequívoca: embora a cirurgia cesariana isolada não desequilibre a taxa basal de captação hepática [7], o que dita o elo entre as altas taxas de fototerapia e a cesariana é unicamente a condição de o método operar como vetor preferencial para a antecipação sistemática e cronológica do parto. [4]

Essa hipótese encontra corroboração quando se examinam as estatísticas provenientes de maternidades classificadas como modelos "atípicos" — hospitais que aplicam políticas solidificadas em iniciativas como o programa Hospital Amigo da Criança (HAC). [17] Essas instalações utilizam arranjos interprofissionais com equipes de enfermeiras obstétricas e priorizam a condução do parto vaginal fisiológico, revertendo os excessos de intervenção cirúrgica para patamares contidos próximos a 47,8%, em contraste com as instituições convencionais onde predominam 90% de cesarianas. [17] Em consonância, esses locais exibem frequência significativamente maior de nascimentos a termo pleno (acima de 39 semanas), bloqueando o acesso massivo do fenômeno artificial do termo precoce às enfermarias neonatais. [17]

6.3. Aleitamento materno, estresse hídrico e circulação entero-hepática

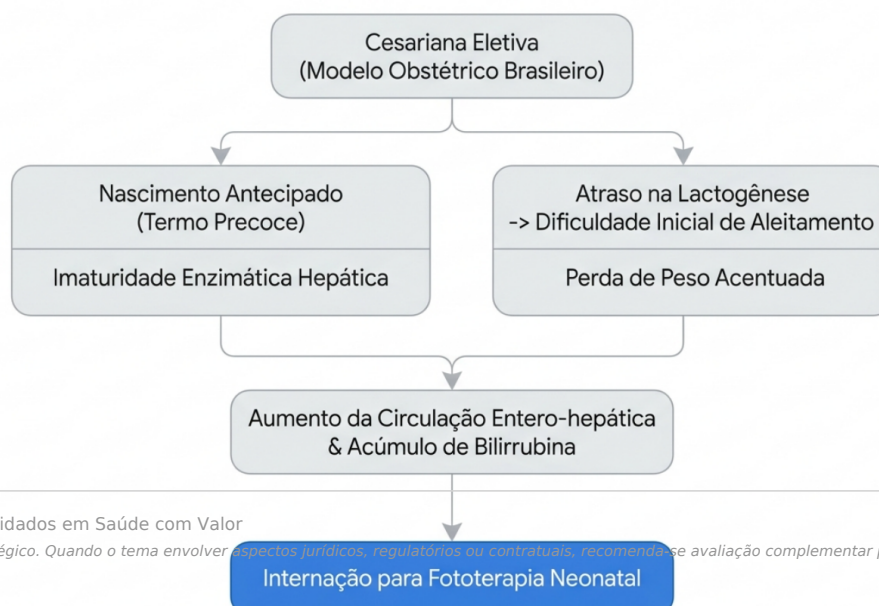
Existe adicionalmente um viés metabólico de retroalimentação fisiológica onde a cesariana deteriora significativamente o prognóstico do lactente predisposto a desenvolver hiperbilirrubinemia clínica. [10]

A perda de peso acima de 7% da massa corporal neonatal original demonstrou forte associação estatística com a necessidade de fototerapia (OR = 1,24), sendo considerada o único fator exógeno modificável identificado nas rotinas assistenciais pós-parto. [10]

A cesariana está vastamente documentada na literatura com correlações fortíssimas ao atraso na descida efetiva do leite materno (lactogênese II) e na inibição da transferência ativa volumosa. [18] Consequentemente, o neonato após cesariana, sem base calórica adequada, sofre quedas acentuadas de peso, atraso no trânsito intestinal e retardo na eliminação do mecônio — matriz biológica densamente saturada com altos níveis de bilirrubina fetal. [10] Esse mecônio retido intensifica a circulação entero-hepática, exacerbando a hiperbilirrubinemia (denominada icterícia precoce exacerbada do aleitamento materno imperfeito). [10]

Em franca antítese, nos modelos atípicos com suporte ao parto fisiológico, as mães demonstram desempenhos superiores no contato pele a pele imediato e na extração de colostro dentro da primeira hora pós-parto, salvaguardando o recém-nascido através da amamentação enteral precoce que limpa ativamente as bilirrubinas excessivas pela via intestinal. [17]

A Cascata Causal: Como Cesarianas Eletivas Elevam as Taxas de Fototerapia



A literatura científica confirma que a relação entre o parto cirúrgico e a fototerapia ocorre mediante vetores indiretos sistêmicos. O planejamento antecipado leva ao estado de termo precoce (insuficiência hepática transitória), enquanto o estresse cirúrgico retarda o aporte nutricional fisiológico, gerando exacerbação entero-hepática reversa da bilirrubina.

7. Fatores de risco independentes e modificáveis em alojamento conjunto

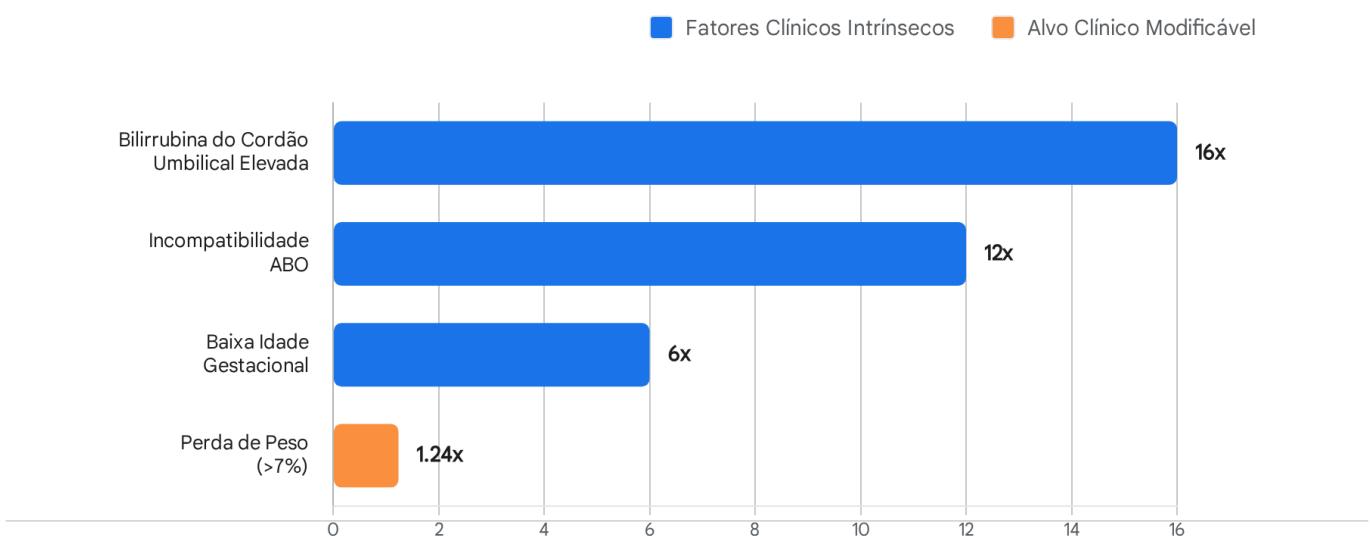
A avaliação das coortes clínicas de hospitais terciários universitários, voltadas à identificação precisa do perfil dos neonatos em alojamento conjunto passíveis de agravamento, providencia insumos bioestatísticos rigorosos que embasam a abordagem clínica. O estudo conduzido no Hospital das Clínicas da UNESP de Botucatu (São Paulo), executado entre outubro e dezembro de 2017, consolidou-se como pilar acadêmico de referência para a identificação dos fatores de risco independentes que determinam a necessidade de fototerapia em alojamento conjunto. [10]

A hiperbilirrubinemia na amostra ocorreu em expressivos 47% dos nascidos catalogados naquele trimestre (176 infantes afetados de um total de 376 lactentes avaliados). [10] Do grupo que manifestou icterícia neonatal diagnosticada, o contingente que necessitou de fototerapia constituiu 18% da amostra total (66 de 376 neonatos avaliados). [10]

A regressão logística processou um contingente substancial de fatores (idade da mãe, primigestação, presença de hipertensão crônica ou estados hipertensivos da gestação, incluindo pré-eclâmpsia). Contudo, a análise depurou a matriz até isolar exclusivamente os quatro pilares fundamentais independentes de maior força que determinam a indicação de fototerapia: [10]

Fator de Risco Independente	Impacto (OR)	Observações
Bilirrubina do cordão umbilical elevada	OR = 16	Maior preditor isolado. Média no grupo tratado: 2 mg/dL no sangue do cordão umbilical. [10]
Incompatibilidade sanguínea ABO	OR = 12	Presente em 35% dos neonatos que necessitaram de fototerapia versus apenas 10% no grupo sem tratamento. [10]
Baixa idade gestacional	OR = 6	Média de 38 semanas no grupo com indicação versus 39 semanas no grupo sem indicação. [10]
Perda de peso acima de 7%	OR = 1,24	Único fator modificável nas rotinas assistenciais pós-parto. [10]

Impacto dos Fatores de Risco Independentes na Necessidade de Fototerapia



A regressão logística múltipla identifica os preditores mais fortes para a internação em fototerapia em Alojamento Conjunto. Destaca-se a perda de peso como o único determinante associado a práticas de manejo evitáveis. Fonte de dados: Residência Pediátrica. [10]

Além desses determinantes primários, a bibliografia acadêmica aponta outros fatores de risco com forte evidência: histórico familiar de irmão com icterícia neonatal tratada; ascendência asiática (propensão genotípica intrínseca); indução medicamentosa do trabalho de parto com ocitocina; e diabetes mellitus gestacional. [10]

Os pesquisadores concluíram que quase 20% do contingente geral de recém-nascidos em alojamento conjunto necessitaram de fototerapia. [10] O estudo não detectou fatores de proteção estatisticamente significativos na coorte avaliada, reforçando a importância do monitoramento contínuo do peso corporal com manutenção da perda abaixo de 7% como a única medida preventiva controlável e modificável pela enfermagem clínica na rotina hospitalar. [10]

8. Efeitos adversos sistêmicos, terapias adjuvantes e o ônus estrutural da fototerapia prolongada

Embora a fototerapia tenha se consolidado como pilar do manejo da hiperbilirrubinemia neonatal desde a massificação de sua adoção em protocolos a partir de meados dos anos 2000 [1], sua utilização prolongada em populações de risco engendra repercussões fisiológicas secundárias que merecem atenção. O recurso à fototerapia, que seria mormente evitado num cenário onde a via biológica preservasse a grande massa de neonatos até o termo pleno de 39 a 40 semanas, agrava todas as métricas de ocupação hospitalar e rotatividade de recursos intensivos. [4]

Entre os efeitos adversos documentados, destaca-se a alteração do metabolismo do cálcio quando o neonato é submetido a irradiação fototerápica prolongada. [24] Estudos laboratoriais demonstram que, após 48 horas de exposição contínua à fototerapia, ocorre queda clinicamente significativa nos níveis séricos de cálcio livre. Essa hipocalcemia induzida acomete 66,6% dos neonatos a termo pleno submetidos a fototerapia e dispara para 80% nos prematuros. [24] Em contraste, neonatos da mesma faixa etária não submetidos a fototerapia não apresentaram qualquer distúrbio do metabolismo do cálcio. [24]

A hipocalcemia pode manifestar-se como letargia profunda, disfunção miocárdica transitória reversível e desregulação de múltiplos eixos do equilíbrio eletrolítico intracelular. [24] A necessidade de acompanhamento laboratorial frequente com dosagem de eletrólitos expõe o pequeno paciente a procedimentos dolorosos e insere mais uma barreira burocrática no processo de alta hospitalar. [24]

9. Conclusões e implicações para a prática perinatal no Brasil

A incidência da necessidade de fototerapia neonatal no Brasil, amparada pela evidência epidemiológica consolidada, constitui retrato fiel e indissociável da engrenagem obstétrica intervencionista que caracteriza o país. Embora os recém-nascidos prematuros continuem figurando como epicentro imutável da imaturidade enzimática hepática — demandando intervenções praticamente universais contra o avanço da hiperbilirrubinemia [3] — o verdadeiro cerne do fardo imposto ao sistema assistencial reside na vasta coorte de recém-nascidos a termo precoce (37 a 38 semanas). [4]

Este grupo evidencia riscos quantificados entre 2,15 e 2,77 vezes maiores de evoluir para hiperbilirrubinemia com indicação de fototerapia quando comparado ao seu congênere de 39 semanas, refletindo a saturação da capacidade de conjugação hepática frente à carga bilirrubínica circulante. [6] Em cenário macrodemográfico, a cada 100 nascimentos típicos no Brasil estima-se a necessidade de 14 a 15 internações sob fototerapia — contingente fortemente sustentado pela parcela dos neonatos de termo precoce, cuja morbidade emerge como anomalia estrutural de um sistema dominado por procedimentos de resolução operatória por conveniência. [4]

Constata-se, portanto, que a via de parto cesariana não atua diretamente em eixo fisiológico molecular isolado sobre a desintegração eritrocitária; ela serve primariamente como ferramenta sistemática que retira forçosamente o conceito do ambiente uterino maturacional antes da consolidação plena da competência enzimática hepática. A

implicação para a prática perinatal brasileira é inequívoca: a redução da incidência de fototerapia depende menos de aprimoramentos na terapêutica neonatal e mais da reversão do modelo obstétrico vigente, com retomada do respeito ao limite biológico das 39 semanas como marco mínimo para resolução eletiva da gestação. [4]

Referências

#	Fonte
1	Quando devemos iniciar a fototerapia em recém-nascidos pré-termo? — SciELO Brasil
2	Icterícia Neonatal — Consensos Nacionais de Neonatologia (SPP)
3	Phototherapy is commonly used for neonatal jaundice but greater control is needed to avoid toxicity in the most vulnerable infants — ResearchGate
4	Early-term births on the rise — Revista Pesquisa FAPESP
5	Algorithm for the management of neonatal jaundice in hospital at home — ResearchGate
6	Early-Term Neonates Demonstrate a Higher Likelihood of Requiring Phototherapy Compared to Those Born Full-Term — ResearchGate
7	Early-Term Neonates Demonstrate a Higher Likelihood of Requiring Phototherapy Compared to Those Born Full-Term — MDPI Children
8	Neonatal management and outcome in alloimmune hemolytic disease — Taylor & Francis
9	PRO.MED-NEO-MEAC.030 - V3 — Icterícia Neonatal — gov.br (Hospitais Universitários)
10	Fatores associados à necessidade de fototerapia em Alojamento Conjunto — Residência Pediátrica
11	Hiperbilirrubinemia neonatal — Manuais MSD
12	Diretrizes do Comitê de Feto e Recém-Nascido da Sociedade Pediátrica Canadense (2024-2025) — Paulo Margotto
13	Tabela para indicação de fototerapia em recém-nascidos — Hospital Santa Helena
14	2022 EIP abstract book — Taylor & Francis
15	Near miss neonatal no Brasil: fatores associados — BVS
16	Neonatal near miss in the Birth in Brazil survey — SciELO (Cadernos de Saúde Pública)
17	Cesariana e resultados neonatais em hospitais privados no Brasil — Cadernos de Saúde Pública (FIOCRUZ)
18	Burden of early-term birth on adverse infant outcomes: a population-based study — BMJ Open
19	Burden of early-term birth on adverse infant outcomes: a population-based study — PMC
20	Short- and Long-Term Consequences of Late-Preterm and Early-Term Birth — PMC
21	Relationship of 25(OH)D umbilical levels with neonatal hyperbilirubinemia — Semantic Scholar

#	Fonte
22	Correlation between Late Cord Clamping and Phototherapy and Other Neonatal Unfavorable Outcomes: A Randomized Clinical Trial — SCIRP
23	Perinatal outcomes from preterm and early term births in a multicenter cohort of low risk nulliparous women — PMC
24	Frequency of hypocalcemia in jaundiced term neonates under phototherapy — ResearchGate