

FUNDAMENTOS E PRÁTICAS

PEDIÁTRICAS E NEONATAIS

Edição XXVI

Capítulo 9

PREMATURIDADE EXTREMA: AVANÇOS NO CUIDADO NEONATAL E IMPACTO A LONGO PRAZO

LUCAS DE MORAIS FRANCO¹
DÊNISON DAVID GOMES DO NASCIMENTO¹
LAIANA AGUIAR PEREIRA¹
AMANDA LESSA DA SILVA¹
GABRIELLE VITÓRIA DE SOUZA LEITE²
LETÍCIA AZEREDO BORTOLASSI³
ZUILA MAELY MEDEIROS LACERDA¹
LARA BEATRIZ BELÃO BARBOSA⁴

ALÍCIA FERREIRA MANCINI¹
DERYHAN ELIAN XAVIER⁵
GEORGINA GOMES E SOUZA MUNAIER BORO-
NI⁶
ARTHUR BARRETO⁶
JÚLIA LANZI RIBEIRO⁷
ANDRESSA MARTINS BATISTA⁸

¹Discente – Medicina na Universidade Nove de Julho.

²Discente – Medicina na Universidade de Pernambuco.

³Discente – Medicina na ATTUS Educação.

⁴Discente – Medicina na Faculdade de Medicina de Marília.

⁵Discente – Medicina na Universidade Federal de Pernambuco.

⁶Discente – Medicina na Universidade do Oeste de Santa Catarina.

⁷Discente – Medicina no Instituto Nacional Padre Gervásio.

⁸Discente – Medicina na Universidade Santo Amaro.

Palavras-chave: Prematuridade Extrema; Cuidado Neonatal; Desfechos a Longo Prazo

INTRODUÇÃO

Prematuridade consiste em todo nascimento que ocorre entre 22 à 36 semanas e 6 dias de idade gestacional (IG), podendo ser dividida em prematuridade extrema se ocorrer entre 22 à 27 semanas e 6 dias, prematuridade severa se ocorrer entre 28 à 31 semanas e 6 dias ou prematuridade moderada/tardia se ocorrer entre 32 à 36 semanas e 6 dias de IG. Entre 2012-2022, cerca de 10% de todos os nascimentos registrados no Brasil foram prematuros, sendo a maioria dos pacientes do sexo masculino e de etnia parda. Quanto ao peso, a discreta maioria não nasceu acima de 2.500 gramas. Dos nascidos pretermo, cerca de 4,9%, ocorreu com menos de 28 semanas de IG. (BRASIL, 2024; WHO, 2023).

A prematuridade consiste em um problema de saúde pública, sobretudo pelo elevado risco de morbimortalidade infantil, sendo a principal causa de morte entre crianças menores de 5 anos (WHO, 2023). Sabe-se que a resolução natécipada da gestação pode ocorrer por diversos fatores, isolados ou combinados, que devem ser investigados e manejados, quando possível, antes ou durante as consultas de pré-natal. As principais causas de prematuridade incluem, mas não se limitam ao uso de drogas, idade materna, número de partos, Diabetes Melitus (DM), Hipertensão Arterial Sistêmica (HAS), Infecções do Trato Urinário (ITU) e Infecções Sexualmente Transmissíveis (ISTs) (CARVALHO *et al.*, 2021).

A prematuridade extrema (PE) representa fator de risco importante para lesões orgânicas e sistêmicas, incluindo cérebro, olhos, pulmões, coração, rins e sistema gastrointestinal - tais disfunções podem atrasar e comprometer cronicamente o desenvolvimento neuropsicomotor e a função cardíaca, pulmonar e renal. Em consequência, parte importante dos PE apresentam a curto, médio e longo prazo, atraso no cresci-

mento, retardo no desenvolvimento motor e mental, distúrbios respiratórios e prejuízo global na qualidade de vida (TAYLOR & O'SHEA, 2023).

MÉTODO

Trata-se de um estudo de revisão narrativa e sistemática da literatura realizada no período de julho e agosto de 2025, por meio de pesquisas nas bases de dados: PubMed, Scopus, *Web of Science*, Elsevier, *Science Direct*, SciELO, *Cochrane Library*, MEDLINE, LILACS e Google Acadêmico. Para a busca, foram utilizados os seguintes descritores: "*Infant, Premature*", "*Intensive Care, Neonatal*", "*Extreme prematurity*", "*Risk Factors*", e variações destes, com o operador booleano "AND". Dessa forma, foram coletados os artigos correspondentes ao tema de pesquisa e posteriormente submetidos a critérios de seleção.

Os critérios de inclusão foram fontes literárias disponíveis na íntegra, escritas em português, inglês e espanhol, publicados entre os anos de 2020 e 2025, ou seja, nos últimos 05 anos que abordavam as temáticas propostas para esta pesquisa, principalmente estudos do tipo revisão, meta-análise e ensaios clínicos. Excluiu-se artigos com restrição de acesso ou visualização parcial, além de estudos que não apresentaram resultados significativos para a questão em estudo, que tratassem de outras condições ou outras temáticas relacionadas.

Além disso, foram consultados livros, dissertações e teses de doutorado, que enriquecem a compreensão sobre a prematuridade extrema e as consequências a longo prazo. A partir dessa análise, após os critérios de seleção restaram 27 artigos que passaram a ser analisados de forma descritiva, lidos na íntegra e categorizados de acordo com os resultados encontrados, proporcionando uma visão abrangente das principais

atualizações sobre prematuridade extrema, cuidados neonatais, UTI neonatal, fatores de risco e mortalidade, avanço nos cuidados ao recém-nascido e impacto a longo prazo.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A prematuridade extrema (≤ 28 semanas) leva a alto risco de morte ou de comprometimento do neurodesenvolvimento em recém-nascidos (RNs), apesar das melhorias significativas que os cuidados neonatais têm apresentado (ROUTIER *et al.*, 2023). A intervenção precoce traz benefícios na medida em que a plasticidade do cérebro em desenvolvimento responde bem a estímulos ambientais; da mesma forma, eventos prejudiciais - como estresse, dor, inflamação e desnutrição - podem ter trajetórias múltiplas no desenvolvimento, com possíveis impactos permanentes (HENDSON *et al.*, 2022). Neste capítulo, serão abordados os avanços no cuidado neonatal e sua influência a longo prazo.

O texto em questão abrange desde o perfil clínico e sobrevida de RNs com prematuridade extrema até avanços na UTI neonatal. Serão discutidos aspectos de neurodesenvolvimento, desfechos na saúde respiratória, cardiovascular e metabólica, além do impacto psicológico e cognitivo. Por fim, serão tratados os reflexos disso a qualidade de vida e interação social, além das implicações econômicas dos cuidados intensivos em neonatos.

Sobrevida e Perfil Clínico de Recém-nascidos com Prematuridade Extrema

Os avanços significativos na medicina perinatal e neonatal, incluindo a maior disponibilidade de cuidados de alta complexidade em Unidades de Terapia Intensiva Neonatal (UTINs) e a aplicação de cuidados ativos, têm resultado em melhores taxas de sobrevivência para recém-nascidos prematuros extremos nas últimas três décadas. Apesar dessa melhora geral, a

mortalidade desses pacientes continua sendo alta. Para traçar o perfil clínico desses bebês, são consideradas as características observadas ao nascimento, as complicações decorrentes da prematuridade e o nível de intervenções pós-natais necessárias para a sua sobrevivência. A avaliação da sobrevida, por sua vez, pode ser analisada com base em dados como idade gestacional, peso ao nascer, sexo, etnia/raça, administração de fármacos e o escore de Apgar (WEINSTOCK *et al.*, 2022); SIFFEL *et al.*, 2022).

Fatores Determinantes da Sobrevida

- **Idade Gestacional (IG):** Estudos populacionais consistentemente demonstram que a idade gestacional no parto é o principal fator determinante do resultado na prematuridade extrema. Este fator é inversamente proporcional ao risco de morte neonatal e diretamente relacionado ao aumento das taxas de sobrevivência. A mortalidade é significativamente maior entre aqueles nascidos entre 22 e 24 semanas. Para prematuros com menos de 28 semanas de idade gestacional, observa-se um aumento expressivo nos resultados neonatais adversos, maior tempo de internação e permanência em UTIN, menor taxa de sobrevivência neurológica intacta e menor peso ao nascer (AUSBECK *et al.*, 2021; KOWALCZYK-BUSS *et al.*, 2025; SIFFEL *et al.*, 2022).
- **Peso ao Nascer:** Bebês pequenos para a idade gestacional (PIG) apresentam uma mortalidade significativamente maior em todas as idades gestacionais de prematuros extremos, em comparação com os bebês que não são PIG (AUSBECK *et al.*, 2021; WEINSTOCK *et al.*, 2022).
- **Escore de Apgar:** Prematuros extremos tendem a ter menor índice de Apgar no primeiro e no quinto minuto de vida, o que corrobora a necessidade de cuidados adicionais para sua adaptação à vida extrauterina e justifica a maior de-

manda por intervenções (WEINSTOCK *et al.*, 2022).

- **Sexo:** Em gestações com parto prematuro extremo, neonatos do sexo feminino estão associados a uma menor incidência de morbidade neurológica e resultados adversos neurológicos quando comparados aos masculinos. A literatura indica que a taxa de parto prematuro extremo e suas complicações é maior em neonatos do sexo masculino (KOWALCZYK-BUSS *et al.*, 2025).
- **Manejo Neonatal:** As taxas de sobrevivência de recém-nascidos com IG inferior a 28 semanas podem variar consideravelmente entre países, influenciadas pelas diferenças no manejo neonatal, bem como pelo nível e quantidade de serviços e intervenções oferecidos (SIFTEL *et al.*, 2022).

Complicações e Morbidades a Longo Prazo

As consequências do parto extremamente prematuro podem se estender até a idade adulta, devido ao alto risco de morbidades a longo prazo. A prematuridade extrema está significativamente associada a diversas complicações perinatais, incluindo: Displasia Broncopulmonar (DBP), Doença Pulmonar Crônica (DPC), Hemorragia Intraventricular (HIV), Retinopatia da Prematuridade (ROP), Lesão Hipóxico-Isquêmica (HII), Sepses, Síndrome do Desconforto Respiratório (RDS), Enterocolite Necrosante, Leucomalácia Periventricular, Icterícia, Hipoglicemia e Morte neonatal (GOUPILLE *et al.*, 2024; KOWALCZYK-BUSS *et al.*, 2025; SIFTEL *et al.*, 2022).

A prematuridade extrema está fortemente associada à mortalidade durante os primeiros anos, especialmente nos primeiros meses. O risco é ainda maior em recém-nascidos com HIV e DBP. Quando complicações como HIV, DBP, DPC e ROP estão presentes, a maioria das mortes ocorre nos primeiros 6 meses após o nasci-

mento. A sobrevivência é menor para bebês com HIV em comparação com DBP/DPC ou ROP. Dados longitudinais recentes sugerem uma tendência de aumento da mortalidade entre bebês com DBP/DPC, enquanto houve uma diminuição da mortalidade entre bebês com HIV nas últimas décadas (SIFTEL *et al.*, 2022 WEINSTOCK *et al.*, 2022).

Bebês extremamente prematuros apresentam uma probabilidade mais de três vezes maior de hospitalização por causas respiratórias aos 24 meses, em comparação com bebês nascidos entre 28 e 32 semanas de IG. Mais de 60% desses bebês tiveram pelo menos uma hospitalização respiratória nos primeiros dois anos de vida, independentemente da IG. A duração do oxigênio suplementar e a etnia negra/afro-americana foram preditores significativos de hospitalizações respiratórias. Os bebês mais imaturos e menores representam uma categoria de alto risco que precisa ser reconhecida dentro do grupo de prematuros graves (WEINSTOCK *et al.*, 2022).

Recém-nascidos com peso corporal muito baixo têm taxas significativamente maiores de lesões no neurodesenvolvimento, incluindo hemorragia intracraniana grave. Em relação ao sistema respiratório, vários fatores colocam os sobreviventes da prematuridade extrema em risco muito maior de complicações graves. Bebês nascidos com ≤ 27 semanas de IG encontram-se no estágio canalicular do desenvolvimento pulmonar, onde as unidades de troca gasosa ainda estão se formando e vascularizando, tornando-os muito vulneráveis e menos competentes. Isso exige suporte respiratório avançado, com maior exposição a terapias iatrogênicas como oxigênio e ventilação mecânica na UTIN (WEINSTOCK *et al.*, 2022).

A administração pré-natal de sulfato de magnésio, antibióticos e a prescrição pós-natal de corticosteroides têm demonstrado melhores

taxas de sobrevivência. O sulfato de magnésio, em particular, demonstrou reduzir o risco de paralisia cerebral e, em alguns casos, a mortalidade (GOUPILLE *et al.*, 2024).

Avanços Tecnológicos e Terapêuticos na Unidade de Terapia Intensiva Neonatal (UTIN)

Os avanços, tanto tecnológicos quanto terapêuticos, no cuidado e no tratamento de neonatos, especialmente, os prematuros extremos, têm crescido exponencialmente nos últimos anos. Nesse sentido, a Unidade de Terapia Intensiva Neonatal (UTIN), visto sua importância no processo terapêutico desses pacientes, abarca muitas dessas inovações, o que tem contribuído para uma redução significativa da mortalidade desse grupo em muitos locais (GE *et al.*, 2022).

No que tange ao cuidado neonatal, principalmente na UTIN, ao longo dos últimos anos, houve uma transição no manejo destes pacientes para uma abordagem mais baseada em evidências, com a inserção de tecnologias recentes e um cuidado intensivo. Assim, o ambiente das UTINs evoluiu para não somente salvar vidas, mas para promover uma melhor qualidade de vida para os pacientes e os seus familiares, além de reduzir eventuais complicações e sequelas (BIBAN *et al.*, 2021; GE *et al.*, 2022; YANG *et al.*, 2023).

Uma das principais preocupações no cuidado intensivo neonatal é o tempo de permanência dos pacientes. Mais do que fatores intrínsecos, como peso ao nascer e o tempo de gestação, o próprio ambiente da UTIN pode ser um marco importante para determinar um maior período de internação, que, por sua vez, pode trazer maiores riscos e sequelas à vida dos neonatos, além de implicar em uma maior chance de readmissão do paciente no futuro (GE *et al.*, 2022; FU *et al.*, 2023).

Dessa maneira, equipamentos menos barulhentos e com estímulos visuais menores, associados a aparelhos de monitoramento hemodinâmico minimamente invasivos, foram importantes avanços tecnológicos empregados dentro dos centros de cuidado intensivo. Estudos mostram como um ambiente hiperestimulante tem impacto significativo no desenvolvimento cognitivo - uma vez que a maturação e o período crítico de desenvolvimento cerebral ocorre entre a 24ª e 40ª semana de gestação -, na qualidade do sono e no aumento da predisposição para doenças crônicas. Logo, tecnologias de redução de ruídos e de iluminação, bem como de equipamentos menos invasivos, como os ventiladores mecânicos mais gentis e inteligentes ventilação com dois níveis de pressão (BiPAP) e ventilação com pressão de suporte (PSV), por exemplo - e dispositivos de oxigenação por membrana extracorpórea (ECMO), foram essenciais para diminuir os quadros agravados por esses desconfortos (AITA *et al.*, 2021; PINEDA *et al.*, YANG *et al.*, 2023; DIOGO *et al.*, 2024; SANTOS *et al.*, 2024).

Além disso, outra preocupação relacionada a este grupo se dá na maior exposição a infecções hospitalares - que possui uma íntima relação com um maior período de internação. Assim, tecnologias desenvolvidas na prevenção dessas ocorrências, como os cateteres com revestimento antimicrobiano, foram essenciais para reduzir quadros infecciosos, além de diminuir uma das principais intercorrências nesses casos, a sepse (FU *et al.*, 2023; DIOGO *et al.*, 2024).

Ademais, avanços como a utilização de impressão 3D - como no desenvolvimento de aparelhos médicos mais personalizados - e a inserção das inteligências artificiais nas UTINs permitiram a personalização do cuidado terapêutico para cada indivíduo, além de fornecer dados preditivos e prognósticos, que são utilizados no monitoramento, na identificação preco-

ce de possíveis complicações e na determinação de riscos. Dessa maneira, as intervenções se tornaram mais pontuais e precisas, diminuindo o ambiente estressante de amplo manejo dos neonatos, possibilitando uma redução do tempo de internação, por exemplo (FU *et al.*, 2023; DIOGO *et al.*, SANTOS *et al.*, 2024).

Muitos outros exemplos de avanços nas Unidades de Terapia Intensiva Neonatal podem ser mencionados, como o desenvolvimento de fórmulas de alimentação parenteral e enteral mais efetivas na redução de doenças e complicações metabólicas, bem como terapias envolvendo um maior contato entre o neonato e os pais. Contudo, é importante mencionar como há grandes impasses no que se refere a utilização dessas novas tecnologias. Há uma disparidade nos centros de cuidado intensivo ao redor do mundo, bem como uma diferença significativa no preço de custo desses equipamentos. Além disso, nem todos os profissionais estão capacitados no manejo e atualizados nas novas diretrizes requeridas nas UTINs. Dessa forma, é importante que além do desenvolvimento de novas tecnologias e conhecimento técnico, estes sejam amplamente divulgados e disseminados, a fim de melhorar o tratamento e a qualidade de vida dos pacientes (GE *et al.*, 2022; YANG *et al.* 2023; SANTOS *et al.*, 2024).

Neurodesenvolvimento e Sequelas Neurológicas

Apesar dos avanços na medicina neonatal e do aumento da sobrevivência de recém-nascidos com menos de 28 semanas de gestação, as taxas de comprometimento neurológico entre prematuros extremos permanecem alarmantemente elevadas. A imaturidade do sistema nervoso central, aliada à alta incidência de complicações, tem-se que, por exemplo, o tempo necessário para recuperar o peso de nascimento foi identificado como fator preditivo importante: o atraso na recuperação está associado a maiores

taxas de comprometimento neurodesenvolvimental aos 24 meses (VALENTINE *et al.*, 2024), representam um grave perigo no cenário pediátrico atual. Ainda, estudos de seguimento aos 5 anos apontam que manifestações como déficits de QI, dificuldades escolares e menor desempenho cognitivo são comuns em crianças que nasceram em prematuridade extrema, impactando seu desempenho acadêmico e qualidade de vida (WIINGREEN *et al.*, 2024), o que torna este um problema gradual, que impactará em diversas fases da vida.

Além dos riscos amplamente documentados na literatura internacional, estudos brasileiros também destacam o impacto significativo dos fatores neurológicos associados à prematuridade sobre o prognóstico infantil. Condições como a leucomalácia periventricular (LPV), encefalopatia da prematuridade (EoP), convulsões neonatais, hemorragia intraventricular e lesões cerebelares têm sido identificadas como causas importantes de déficits cognitivos, motores e comportamentais em recém-nascidos pré-termo (RECIMA21, 2024). A LPV, por exemplo, não apenas aumenta o risco de paralisia cerebral, como também está diretamente associada ao desenvolvimento de distúrbios oculomotores, como o estrabismo infantil, cujos efeitos se agravam proporcionalmente à severidade da lesão (PREVALENCE OF INFANTILE STRABISMUS, 2022, *apud* RECIMA21, 2024). Já a EoP caracteriza-se por danos complexos à substância branca e cinzenta, com destaque para a hipomielinização e a perda de interneurônios corticais, gerando manifestações cognitivas e comportamentais ainda que inespecíficas no período neonatal (ENCEPHALOPATHY OF PREMATURITY, 2023, *apud* RECIMA21, 2024). Ainda, segundo Yozawitz *et al.* (*apud* RECIMA21, 2024), as convulsões neonatais, por sua vez, representam uma emergência neurológica de alta incidência entre prematuros, com taxas superiores às observadas em bebês a termo, po-

dendo ser o primeiro sinal de lesão cerebral subjacente.

Nesse contexto, ainda que haja o aumento das taxas de sobrevivência de crianças nascidas muito prematuras, especialmente antes das 28 semanas, o desfecho neurodesenvolvimental permanece uma preocupação relevante. Pesquisas e revisões sistemáticas recentes indicam que os comprometimentos cognitivos e linguísticos tendem a se manter estáveis do segundo ano até os 4,5 anos de idade, enquanto os déficits motores aumentam progressivamente, refletindo lesões na substância branca cerebral detectáveis por neuroimagem, conforme demonstrado em uma coorte prospectiva com 163 crianças (CHRISTENSEN *et al.*, 2023). A influência de fatores ambientais e terapêuticos também tem sido amplamente estudada. Destaca-se o papel das intervenções farmacológicas na unidade neonatal, especialmente a exposição prolongada a sedativos e opioides, que podem interferir negativamente na maturação cerebral e no desenvolvimento da substância branca (LIU *et al.*, 2023; DUPONT *et al.*, 2024). Um estudo nacional recente na França associou o uso estendido dessas medicações a piores desfechos cognitivos e comportamentais aos cinco anos, embora essa relação possa ser parcialmente mediada pelas morbidades associadas ao estado crítico neonatal (DUPONT *et al.*, 2024). Além disso, a presença de inflamação sistêmica crônica e o estresse oxidativo em recém-nascidos de extremo baixo peso tem sido vinculados a alterações estruturais cerebrais, especialmente em regiões relacionadas à cognição e à regulação emocional (WIINGREEN *et al.*, 2024; EUROPEAN JOURNAL OF PEDIATRICS, 2024). Em função desses riscos, a identificação precoce de alterações no padrão de sono, comportamento e resposta a estímulos ambientais tem sido utilizada como marcador clínico auxiliar na predição de déficits neurocognitivos (MELAN *et al.*, 2023). Assim, a implementação de

protocolos rigorosos de vigilância e seguimento ambulatorial, integrando avaliações periódicas do desenvolvimento neurológico, especialmente nos dois primeiros anos de vida corrigida, é fundamental para minimizar os impactos negativos e otimizar o desenvolvimento neuropsicomotor dessas crianças.

Desfechos em Saúde Respiratória, Cardiovascular e Metabólica

Recém-nascidos com prematuridade extrema (idade gestacional ≤ 28 semanas) apresentam riscos elevados de comprometimento em múltiplos sistemas orgânicos, especialmente no eixo respiratório, cardiovascular e metabólico. Esses desfechos adversos estão diretamente relacionados à imaturidade estrutural e funcional dos órgãos, associada à necessidade de intervenções invasivas na fase neonatal, como ventilação mecânica, suporte hemodinâmico e nutrição parenteral prolongada (WEINSTOCK *et al.*, 2022).

Saúde Respiratória

O sistema respiratório é um dos mais afetados na prematuridade extrema, devido à interrupção do desenvolvimento pulmonar no estágio canalicular e sacular, fases em que os alvéolos ainda estão em formação. Isso torna esses neonatos altamente suscetíveis à displasia broncopulmonar (DBP), considerada a complicação pulmonar crônica mais comum entre prematuros extremos. A DBP está associada a maior risco de hospitalizações recorrentes por infecções respiratórias, sibilância persistente, uso prolongado de oxigenoterapia e prejuízos funcionais pulmonares ao longo da infância e adolescência (WEINSTOCK *et al.*, 2022). Além disso, estudos apontam uma associação entre prematuridade e risco aumentado de desenvolvimento de asma e função pulmonar reduzida na vida adulta (ROUTIER *et al.*, 2023).

A exposição precoce ao oxigênio suplementar e à ventilação mecânica, embora muitas

vezes necessária, contribui para injúrias oxidativas e inflamatórias no epitélio pulmonar, potencializando o risco de complicações a longo prazo. Intervenções como o uso precoce de surfactante, ventilação não invasiva e estratégias de proteção pulmonar têm sido essenciais para a melhora desses desfechos (GOUPILLE *et al.*, 2024).

Saúde Cardiovascular

A imaturidade cardíaca e vascular dos recém-nascidos prematuros contribui para desfechos cardiovasculares negativos que podem perdurar até a vida adulta. A persistência do canal arterial (PCA), por exemplo, é uma condição comum nesse grupo, frequentemente exigindo tratamento farmacológico ou cirúrgico, e está relacionada a maior risco de morbidade respiratória e sobrecarga hemodinâmica (KOWALCZYK-BUSS *et al.*, 2025).

Do ponto de vista a longo prazo, há evidências crescentes de que a prematuridade extrema está associada a alterações estruturais e funcionais no sistema cardiovascular, como hipertrofia ventricular, rigidez arterial aumentada e disfunção endotelial (SIFFEL *et al.*, 2022). Essas alterações contribuem para o aumento do risco de hipertensão arterial sistêmica, doença arterial coronariana precoce e eventos cardiovasculares na vida adulta (GOUPILLE *et al.*, 2024). Alguns estudos também relatam maior incidência de síndrome metabólica e alterações no perfil lipídico entre jovens adultos que nasceram prematuros (FU *et al.*, 2023).

Saúde Metabólica

O sistema metabólico dos prematuros extremos sofre impactos importantes desde os primeiros dias de vida, com risco aumentado de hipoglicemia neonatal, resistência à insulina, alteração na deposição de gordura e desregulação hormonal (SIFFEL *et al.*, 2022). Esses fatores contribuem para maior suscetibilidade ao de-

envolvimento de obesidade infantil, intolerância à glicose, diabetes tipo 2 e dislipidemias na adolescência e vida adulta (FU *et al.*, 2023).

Adicionalmente, as limitações iniciais no crescimento e a necessidade de suporte nutricional agressivo podem resultar em programação metabólica alterada, influenciada pelo chamado “fenômeno do *catch-up growth*” (crescimento de recuperação), frequentemente associado a riscos metabólicos (KOWALCZYK-BUSS *et al.*, 2025). Estudos sugerem que a prematuridade extrema pode predispor a uma trajetória metabólica disfuncional, mesmo em indivíduos que alcançam peso adequado ao longo do tempo (ROUTIER *et al.*, 2023).

Frente a esse panorama, torna-se imprescindível o acompanhamento longitudinal dos prematuros extremos, com foco em intervenções precoces, prevenção de comorbidades e promoção de hábitos saudáveis desde a infância.

Impacto Psicológico e Cognitivo na Infância e Adolescência

As deficiências e prejuízos no neurodesenvolvimento de prematuros extremos apresentam incidência significativamente elevada. Entre as alterações mais comuns, destacam-se dificuldades de regulação emocional e comportamental, além de atrasos cognitivos, motores e de linguagem, sendo estes inversamente proporcionais à idade gestacional. Esses fatores contribuem para uma maior proporção de casos de paralisia cerebral, transtorno do espectro autista (TEA), transtorno de déficit de atenção com hiperatividade (TDAH) e epilepsia (HENDSON *et al.*, 2022; TAYLOR & O'SHEA, 2022).

O atraso de linguagem é extremamente prevalente, afetando até 35% dos prematuros extremos, com repercussões significativas no desempenho escolar e nas interações sociais. Além disso, esses indivíduos apresentam índices elevados de problemas mentais, acima do per-

centil 90: 32% aos 8 anos de idade e 23% aos 11 anos. O TEA também é mais frequente em prematuros extremos do que em crianças nascidas a termo, com prevalência diretamente relacionada à idade gestacional, conforme demonstrado na tabela abaixo (**Tabela 9.1**) (SBP, 2024).

Tabela 9.1 Relação entre idade gestacional do nascimento e frequência de transtorno do espectro autista

Idade gestacional (semanas)	Frequência de TEA
22 - 27	6,1%
28 - 33	2,6%
34 - 36	1,9%
37 - 39	1,6%
38 - 41	1,4%

Fonte: Adaptado da SBP.

Um estudo longitudinal realizado pelo grupo EPIcure acompanhou prematuros extremos com avaliações periódicas, evidenciando comprometimento cognitivo desde a primeira infância. Aos 30 meses com idade ajustada, esses indivíduos apresentaram média no *Bayley Scales of Infant and Toddler Development II* (BSID-II) de 84 pontos, valor inferior ao desvio padrão do grupo de referência (100 pontos; DP = 15). Aos 6 anos, 41% apresentavam comprometimento no quociente de inteligência (QI) em comparação a crianças nascidas a termo. Já aos 19 anos, 60% demonstraram prejuízo em pelo menos um domínio neuropsicológico (TAYLOR & O'SHEA, 2022).

Os achados deste estudo reforçam que prematuros extremos apresentam maior incidência de dificuldades em múltiplos aspectos da vida cotidiana, como tarefas domésticas, manutenção de amizades e participação em atividades em grupo, quando comparados a indivíduos nascidos a termo. Além disso, a avaliação clínica detalhada aos 30 meses de idade pode funcionar como forma de rastreio para identificar

riscos aumentados de dificuldades aos 6 e 19 anos (TAYLOR & O'SHEA, 2022).

Qualidade de Vida e Integração Social a Longo Prazo

O avanço das tecnologias de cuidado neonatal tem aumentado significativamente a sobrevivência de recém-nascidos prematuros extremos, mas os desafios relacionados à qualidade de vida e integração social permanecem evidentes. A prematuridade extrema expõe a criança a riscos biológicos e ambientais que podem afetar o desenvolvimento da linguagem, a função motora oral, o crescimento e, consequentemente, sua participação plena em contextos sociais (NASCIMENTO & BROCCHI, 2023; GUIMARÃES *et al.*, 2024; VARGAS *et al.*, 2025).

O desenvolvimento linguístico é um aspecto central para a inclusão escolar e social. Crianças nascidas prematuras apresentam maior propensão a atrasos comunicativos, tanto na compreensão quanto na expressão verbal. Contudo, quando há estimulação precoce, sobretudo orientada por profissionais de saúde e incorporada à rotina familiar, esses atrasos podem ser minimizados, permitindo que a criança alcance marcos esperados para sua idade corrigida (NASCIMENTO & BROCCHI, 2023). Fatores como escolaridade materna e qualidade da interação cuidador-criança têm papel decisivo, visto que ambientes mais estimuladores promovem avanços cognitivos e linguísticos mais consistentes.

No campo da alimentação, estudos mostram que os prematuros extremos frequentemente enfrentam dificuldades na transição para diferentes consistências alimentares, associadas à imaturidade neurológica e a intervenções orais invasivas durante a internação (GUIMARÃES *et al.*, 2024). Essas dificuldades podem influenciar negativamente o estado nutricional e gerar barreiras em interações sociais que envolvem

alimentação, como refeições em creches, escolas e eventos familiares. A intervenção fonoaudiológica precoce, nesse contexto, tem demonstrado potencial para normalizar a função motora oral até o segundo ano de vida (VARGAS *et al.*, 2025). O estado nutricional adequado, por sua vez, não apenas favorece o crescimento físico, mas também reduz morbidades que poderiam comprometer a frequência escolar e a participação em atividades recreativas. Crianças com funções motoras orais preservadas apresentam melhores índices antropométricos, como peso para idade e estatura para idade, o que se associa a maior vitalidade e engajamento social (VARGAS *et al.*, 2025).

Portanto, a qualidade de vida e a integração social dos prematuros extremos não dependem apenas da sobrevivência inicial, mas de um acompanhamento contínuo, interdisciplinar e centrado na família. Programas de seguimento que integrem estimulação da linguagem, reabilitação da função oral e suporte nutricional, aliados à capacitação parental, são fundamentais para promover não apenas o desenvolvimento neuropsicomotor adequado, mas também a inclusão social efetiva dessas crianças (NASCI-MENTO & BROCCHI, 2023; GUIMARÃES *et al.*, 2024; VARGAS *et al.*, 2025).

Custo-efetividade e Implicações Socio-econômicas dos Cuidados Intensivos Neonatais

O cuidado neonatal intensivo é uma área sensível e complexa da atenção hospitalar no Brasil, necessitando não apenas de investimento tecnológico específico, como também de profissionais especializados e há uma repercussão financeira até mesmo nas famílias desses pacientes. Embora o princípio constitucional da universalidade garanta o acesso ao cuidado, a equidade e a integralidade, há escassez de recursos e abundância de desigualdades que atingem os neonatos e suas famílias.

De acordo com Silva (2022), o custo direto da internação varia de acordo com o perfil clínico do recém-nascido; prematuridade, malformações congênitas e intercorrências como sepse e displasia broncopulmonar aumentam consideravelmente o tempo de internação e, então, o custo total. De acordo com dados, a mediana do custo de internações de recém-nascido com malformações foi 141% maior, do que aqueles que não estavam em tais condições de tratamento, indicando uma correlação entre gravidade clínica e consumo dos recursos públicos.

Diante disso, entrando no campo da economia da saúde, o termo custo-efetividade trata sobre a relação entre os recursos financeiros empregados e os resultados clínicos alcançados. Ao contrário de uma simples análise de custos, tal avaliação serve para entender se os custos de um tratamento, adquire a efetividade que justifique a destinação de recurso para aquela área. Então, no cuidado intensivo neonatal, essa ponderação é algo central, os custos já são altos e tem que haver uma responsabilidade terapêutica de investir em tratamentos que de fato tenham um retorno efetivo (SILVA, 2022).

Entretanto, tais custos não se restringem apenas às questões hospitalares, como também se expandem para as famílias desses neonatos. Conforme exposto por Silva (2022), as famílias também arcam com custos indiretos dessa internação que não estão expostas nos relatórios oficiais e interferem na seguridade financeira dessas famílias e em suas relações com os recém nascidos; dificultando a criação de vínculo. Além disso, 69,4% das famílias experimentaram gastos considerados catastróficos, ultrapassando 10% da renda mensal familiar durante o período de internação neonatal. Dessa forma, foi exposto perdas de renda, custos com transporte, alimentação fora do domicílio, cuidados com outros filhos e absenteísmo laboral, o que com-

põem um cenário grave de desgaste financeiro e emocional.

Além disso, é importante destacar o Método Canguru como uma estratégia de cuidado humanizado que promove tanto melhores desfechos clínicos, como também apresenta evidências de haver uma melhor custo-efetividade. Bem como, a presença contínua dos pais nos cuidados, principalmente da mãe que mantém o contato pele a pele com o bebê, acaba por fortalecer os laços familiares, a amamentação e a recuperação clínica e, então, reduz o tempo de permanência hospitalar. Apesar disso, os investimentos são desiguais e os dados apontam defasagem na implementação dessa estratégia. Por fim, outro dado de destaque diz a respeito à distribuição desigual dos leitos neonatais no território brasileiro, Miranda *et al* (2021) identificaram que apenas 24% das maternidades vinculadas à Rede Cegonha tinham uma linha completa de cuidado progressivo (UTIN, UCINCo e UCINCa). Logo, a situação se torna mais crítica ao observar o déficit de leitos de UCINCA, que representa apenas 11,2% dos leitos neonatais do país.

Cabe, ainda, destacar que a análise em saúde precisa incluir de forma ampla, para qualquer planejamento ou ação, uma perspectiva social. Já que, os gastos indiretos, afetam desproporcionalmente as famílias mais vulneráveis, embora o SUS ofereça o cuidado de forma gratuita, os custos de se ter um familiar em cuidado hospitalar recai sobre os cuidadores, comprometendo a adesão, a presença contínua e, por conseguinte, o próprio tratamento. Diante disso, explicita-se a importância de estratégias como o Método Canguru para construção de um sistema mais sustentável e a necessidade do uso racional de tecnologia e uma melhor alocação de recursos para um cuidado mais eficiente, com o cuidado intensivo neonatal exigindo uma avaliação econômica e a importância de que os

recursos investido produzam resultados clínicos e sociais. Em síntese, o tema do custo-efetividade e as consequências socioeconômicas dos cuidados intensivos neonatais, perpassam por uma abordagem intersetorial, unindo a economia da saúde, a gestão pública e o compromisso com a equidade, além de unir as variáveis sociais e territoriais com a necessidade dos resultados clínicos para o cuidado dos neonatais no Brasil (MIRANDA *et al.*, 2021).

CONCLUSÃO

A prematuridade extrema configura-se como um fenômeno complexo, com múltiplos determinantes e repercussões que transcendem o período neonatal. Sua etiologia multifatorial envolve desde condições maternas e gestacionais - como pré-eclâmpsia, infecções, doenças crônicas e fatores socioeconômicos adversos - até aspectos biológicos e ambientais que influenciam o parto pré-termo. A análise epidemiológica evidencia a importância de políticas preventivas e de rastreamento durante o pré-natal, uma vez que a identificação precoce de gestantes em risco possibilita intervenções capazes de reduzir a incidência e a gravidade dos desfechos.

No manejo clínico, os avanços em cuidados intensivos neonatais, ventilação mecânica, nutrição parenteral e suporte farmacológico, aliados ao uso criterioso de corticoides antenatais e surfactante exógeno, têm proporcionado melhor sobrevida aos recém-nascidos extremamente prematuros. Entretanto, tais avanços não anulam o risco de complicações agudas, como síndrome do desconforto respiratório, hemorragia intraventricular, enterocolite necrosante e sepse, que demandam protocolos padronizados e atuação multiprofissional para um cuidado seguro e eficaz.

Do ponto de vista do desenvolvimento, a prematuridade extrema mantém correlação significativa com sequelas de longo prazo, abrangendo déficits neuropsicomotores, alterações cognitivas e de linguagem, problemas auditivos e visuais, além de maior vulnerabilidade a doenças crônicas na vida adulta, como hipertensão, diabetes e doenças respiratórias. Esses aspectos reforçam a necessidade de seguimento ambulatorial estruturado, com avaliação periódica por neonatologistas, neurologistas, fisioterapeutas, fonoaudiólogos, terapeutas ocupacionais e psicólogos.

No âmbito social, a condição impõe impacto profundo às famílias, que enfrentam desafios emocionais, financeiros e logísticos para manter a continuidade do cuidado. Nesse sentido, a

atuação integrada entre sistema de saúde, rede de apoio social e escolas é indispensável para promover inclusão e minimizar desigualdades, especialmente em contextos de maior vulnerabilidade econômica.

Portanto, o enfrentamento da prematuridade extrema requer uma abordagem abrangente que integre prevenção, diagnóstico precoce, intervenções clínicas de alta complexidade, reabilitação e suporte social contínuo. Somente a combinação entre avanços científicos, investimento em políticas públicas e humanização do cuidado permitirá transformar o cenário atual, não apenas ampliando a sobrevida, mas garantindo qualidade de vida aos indivíduos afetados desde o início de sua trajetória.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AITA, M. *et al.* Effectiveness of interventions on early neurodevelopment of preterm infants: a systematic review and meta-analysis. Estados Unidos: Biomed Central Pediatrics, v. 21, n. 1, p. 210, 2021.
- AUSBECK, E.B. *et al.* Neonatal Outcomes at Extreme Prematurity by Gestational Age Versus Birth Weight in a Contemporary Cohort. Estados Unidos: American Journal of Perinatology, v. 38, n. 9, p. 880-888, 2021.
- BIBAN, P. *et al.* Advances in Neonatal Critical Care: Pushing at the Boundaries and Connecting to Long-Term Outcomes. Estados Unidos: Critical Care Medicine, v. 49, n. 12, p. 2003-2016, 2021.
- BUSS-KOWALCZYK, J. *et al.* Extreme Preterm Delivery Between 24+0 and 27+6 Weeks: Factors Affecting Perinatal Outcome. Estados Unidos: Journal of Clinical Medicine, v. 14, n. 4, p. 1064, 2025.
- CARVALHO, F.C. *et al.* Fatores de risco maternos mais prevalentes relacionados à ocorrência de partos prematuros: revisão de literatura. Ipatinga, MG: Brazilian Journal of Surgery and Clinical Research, v. 36, n. 1, p. 112-123, 2021.
- CHRISTENSEN, R. *et al.* Preterm Neurodevelopmental Trajectories from 18 Months to 4.5 Years. Estados Unidos: Journal Pediatrics, v. 258, n. 1, p. 1-12, 2023.
- DIOGO, ÁVS. *et al.* Desenvolvimento de dispositivos médicos inovadores em neonatologia: revisão de literatura. Marfá, SC: I Congresso internacional Multidisciplinar de ciências da saúde, v. 1, n. 1, p. 1-19, 2024.
- FU, M. *et al.* Risk factors for length of NICU stay of newborns: A systematic review. Estados Unidos: Frontiers Media Pediatrics, v. 11, n. 1, p. 1-12, 2023.
- GE, J. *et al.* Association Between NT-proBNP and Prolonged Length of Stay in Hospital Among Preterm Infants Born at 28–31 Weeks' Gestation. Estados Unidos: Frontiers Media Pediatrics, v. 9, n. 1, p. 1-8, 2022.
- GOUPILLE, P. *et al.* Extreme prematurity: Factors associated with perinatal management and morbi-mortality in western Normandy, France. Estados Unidos: Journal of Gynecology Obstetrics and Human Reproduction, v. 53, n. 3, p. 1-3, 2024.
- GUIMARÃES, H.N.C.L. *et al.* Relationship between prematurity and difficulties in the transition of food consistency in childhood: a systematic review. Estados Unidos: Codas, v. 36, n. 4, p. 1-12, 2024.
- HENDSON, L.; CHURCH, P. T.; BANIHAN, R. Follow-up care of the extremely preterm infant after discharge from the neonatal intensive care unit. Estados Unidos: Paediatrics & Child Health, v. 27, n. 6, p. 359-364, 2022.
- MIRANDA, E. C. S. *et al.* Situação dos leitos neonatais em maternidades brasileiras: uma análise exploratória. Rio de Janeiro, Rio de Janeiro: Ciência saúde coletiva, v. 26, n. 3, p. 909-918, 2021.
- MORAIS, M.C.S. *et al.* A prematuridade associada a fatores neurológicos: uma revisão integrativa de literatura. Jundiaí, SP: RECIMA21 –Ciências Exatas e da Terra, Sociais, da Saúde, Humanas e Engenharia/Tecnologia, v. 5 n. 12, p. 1-11, 2024.
- NASCIMENTO, C.C.S; BROCCHI, B.S. Desenvolvimento da linguagem de crianças prematuras extremas ao nascimento: orientação aos pais. Campinas, São Paulo: Revista. Centro de Especialização em Fonoaudiologia Clínica, v. 25, n. 1, p. 1-13, 2023.
- PINEDA, R. *et al.* NICU sensory experiences associated with positive outcomes: an integrative review of evidence from 2015-2020. Estados Unidos: Journal of Perinatology, v. 43, n. 7, p. 837-848, 2023.
- ROUTIER, L. *et al.* Predicting the Neurodevelopmental Outcome in Extremely Preterm Newborns Using a Multimodal Prognostic Model Including Brain Function Information. Estados Unidos: JAMA Network Open, v. 6, n. 3, p. 1-14, 2023.
- SANTOS, S.M.S. *et al.* Avanços no Suporte e Monitoramento de Crianças em Estado Crítico na UTI Pediátrica. Goiânia, GO: Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação — REASE, v. 10 n. 11, p. 7830–7838, 2024.

SIFFEL, C. *et al.* The clinical burden of extremely preterm birth in a large medical records database in the United States: Mortality and survival associated with selected complications. Estados Unidos: Early Human Development, v. 171, n. 1, p. 1-6, 2022.

SILVA, I.B.S. Perspectiva econômica no cuidado intensivo neonatal: uma análise dos custos hospitalares e para cuidadores do recém-nascido. Rio de Janeiro, RJ: Fundação Oswaldo Cruz, p. 1-99, 2022. Disponível em: <<https://iff.fiocruz.br/index.php/pt/mpscm-e-dissertacoes?view=article&id=597:analise-da-linha-de-cuidados-a-criancas-com-necessidade-de-broncoscopia-pediatria-2&catid=96>>. Acesso em: 20 jul. 2025.

TAYLOR, G.L.; O'SHEA, T.M. Extreme prematurity: Risk and resiliency. Estados Unidos: Current Problems in Pediatric and Adolescent Health Care, v. 52, n. 2, p. 1-37, 2022.

VARGAS, C.L. *et al.* Oral Motor Skills and Growth of Premature Babies in their First Two Years of Life. Santa Maria, RS: Revista CEFAC, v. 27, n. 2, p. 1-10, 2025.

WEINSTOCK, J. *et al.* The Next Frontier of Prematurity: Predicting Respiratory Morbidity During the First Two Years of Life in Extremely Premature Babies. Estados Unidos: Cureus, v. 14, n. 3, p. 1-9, 2022

YANG, L.; FU, H.; ZHANG, L. A systematic review of improved positions and supporting devices for premature infants in the NICU. Estados Unidos: Heliyon, v. 9, n. 3, p. 1-13, 2023.