



## Learning difficulties in schoolchildren born with very low birth weight

*Dificuldade de aprendizagem em escolares de muito baixo peso ao nascer*

Maura C. C. de Rodrigues<sup>1</sup>, Rosane R. Mello<sup>2</sup>, Sandra C. Fonseca<sup>3</sup>

### Resumo

**Objetivos:** Investigar a associação entre muito baixo peso ao nascer e dificuldade de aprendizagem à idade escolar, através de revisão sistemática da literatura, identificando quais os padrões de dificuldade de aprendizagem nesses escolares, possíveis correlações cognitivas, singularidades nos extratos ponderais de muito baixo peso ao nascer e interferência de fatores socioeconômicos e clínicos nos resultados.

**Fontes dos dados:** Busca bibliográfica (MEDLINE, LILACS, *Excerpta Medica*, listas de referências de artigos originais, periódicos ligados ao tema, informações de *experts* da área e bancos de teses e dissertações), utilizando as palavras-chave: prematuridade/muito baixo peso ao nascer, dificuldade de aprendizagem/realização acadêmica/*performance* escolar, seguimento/resultados/coorte.

**Síntese dos dados:** Com a busca, 114 artigos foram captados, e os 18 com adequação metodológica foram selecionados, abordando dificuldade de aprendizagem em escolares de muito baixo peso ao nascer. Observou-se pior desempenho acadêmico destes, quando toda a população de estudo era comparada aos nascidos a termo. A área mais acometida foi a matemática. O risco de evoluir com dificuldades de aprendizagem mostrou-se maior conforme diminuiu o peso ao nascer. Constatou-se associação entre muito baixo peso ao nascer e comprometimentos cognitivos.

**Conclusões:** A abordagem sistemática corroborou os resultados obtidos de estudos da literatura: os escolares de muito baixo peso ao nascer apresentaram maior risco de dificuldades de aprendizagem quando comparados aos a termo. Predominou o acometimento de múltiplos domínios acadêmicos, sendo a matemática a área mais acometida. Observou-se um gradiente crescente de risco à medida que o peso ao nascer diminuía. Houve associação entre muito baixo peso ao nascer e comprometimento cognitivo.

*J Pediatr (Rio J)*. 2006;82(1):6-14: Transtornos de aprendizagem, muito baixo peso ao nascer, revisão sistemática.

### Abstract

**Objectives:** To investigate the relationship between very low birth weight and learning difficulties at school by means of a systematic review of the literature, identifying patterns of learning difficulties among these schoolchildren, possible cognitive correlations, peculiarities of the lowest birth weight ranges and any interference with outcomes by socioeconomic and/or clinical factors.

**Sources of data:** Bibliographic search (MEDLINE, LILACS, *Excerpta Medica*, reference lists of original articles, periodicals related to the subject, information from experts in the area and thesis and dissertation databases) on the keywords: prematurity/very low birth weight, learning difficulties/academic achievement/school performance, follow-up/results/cohort.

**Summary of the findings:** The search returned 114 articles and the 18 of these were selected as having investigated learning difficulties in schoolchildren born with very low birth weights using appropriate methodology. The academic performance of these children was observed to be inferior the whole study population was compared with those born full term. The subject most compromised was mathematics. The risk of suffering from learning difficulties increased in inverse proportion to birth weight. An association was identified between very low birth weight and cognitive compromise.

**Conclusions:** The systematic approach corroborated the results obtained by published studies: schoolchildren born with very low birth weights exhibited increased risk of learning difficulties when compared with those born at full term. There was a predominance of children with multiple academic subjects compromised and mathematics was the most affected. Risk was observed to follow an ascending gradient as birth weight reduced. There was an association between very low birth weight and cognitive compromise.

*J Pediatr (Rio J)*. 2006;82(1):6-14: Learning disorders, very low birth weight, systematic review.

1. Mestre, Instituto Fernandes Figueira (FIOCRUZ). Neonatologista, Programa Núcleo Atenção Interdisciplinar do Recém-Nascido de Risco, Hospital Municipal Raphael de Paula Souza, Secretaria Municipal da Saúde, Rio de Janeiro, RJ.
2. Doutora, Instituto Fernandes Figueira (FIOCRUZ). Neonatologista, Seguimento de Recém-Nascido de Risco, IFF, Rio de Janeiro, RJ.
3. Doutora, Escola Nacional de Saúde Pública (FIOCRUZ). Epidemiologista, Hospital Municipal Raphael de Paula Souza, Secretaria Municipal da Saúde, Rio de Janeiro, RJ.

\* O presente trabalho originou-se da dissertação de mestrado de Maura C. C. de Rodrigues, sob orientação de Rosane R. Mello e co-orientação de Sandra C. Fonseca, pós-graduação em Saúde da Criança, linha de pesquisa de recém-nascido de risco, Instituto Fernandes Figueira. Defesa realizada em fevereiro de 2005.

Artigo submetido em 29.06.05, aceito em 03.10.05.

**Como citar este artigo:** de Rodrigues MC, Mello RR, Fonseca SC. Learning difficulties in schoolchildren born with very low birth weight. *J Pediatr (Rio J)*. 2006;82:6-14.

## Introdução

A taxa de mortalidade infantil decresceu significativamente na última década, particularmente em países desenvolvidos<sup>1</sup>. Uma grande parte desse decréscimo deveu-se à diminuição da mortalidade neonatal, pelos avanços farmacológicos e tecnológicos, tanto nas salas de parto quanto nas unidades de terapia intensiva<sup>2-12</sup>. Em particular, a terapia com surfactante exógeno foi decisiva para que neonatos de muito baixo peso ao nascer (inferior a 1.500 g) e extremo baixo peso ao nascer (inferior a 1.000 g) sobrevivessem<sup>13</sup>.

De acordo com a literatura sobre o tema, esses bebês estariam em maior risco de seqüelas, como paralisia cerebral, deterioração intelectual e convulsões<sup>14</sup>, além de cegueira e surdez<sup>15</sup>. À idade escolar, dificuldades de aprendizagem e comportamentais, assim como uma menor capacidade de funcionamentos social e adaptativo têm sido enfatizadas por diversos pesquisadores<sup>15,16</sup>, ainda que sem deteriorações maiores no neurodesenvolvimento.

Estima-se que as crianças nascidas prematuramente apresentem até 50% mais probabilidade de necessitar de educação especial, quando comparadas às crianças nascidas a termo. Uma das principais causas da necessidade de educação especial é a dificuldade específica de aprendizagem<sup>15,17</sup>. Sendo assim, esses resultados têm se tornado cada vez mais importantes, não só para pais e equipe de saúde, mas também para as escolas e planos educacionais<sup>4</sup>.

A dificuldade de aprendizagem é entendida dentro do sistema escolar geralmente em seu aspecto funcional, ou seja, como um desempenho discrepante da habilidade medida pelo coeficiente de inteligência (QI)<sup>17</sup>. Na realidade, apesar de aparentarem e demonstrarem, através de testes padronizados, um funcionamento intelectual global dentro da normalidade, as crianças nascidas prematuramente estariam em maior risco de incapacidades de desempenho acadêmico<sup>18-30</sup>. Esse risco parece aumentar à medida em que o peso ao nascer diminui<sup>16,19</sup>. As dificuldades acadêmicas apresentadas pelas crianças de extremo baixo peso ao nascer refletiriam vulnerabilidades em habilidades viso-espaciais, viso-motoras e verbais<sup>19</sup>.

Entretanto, a magnitude e a extensão da influência do nascimento prematuro e a avaliação do impacto das inovações tecnológicas nessa população, em relação aos resultados cognitivos e comportamentais à idade escolar, ainda são objetos de estudo<sup>1</sup>. Diversos problemas metodológicos, como desenhos de estudo inadequados, amostras populacionais de tamanho reduzido, dados demográficos inadequados, elevado percentual de perdas de seguimento, fragilidade na seleção do grupo controle e outras questões tornam os estudos passíveis de críticas, dificultando a estimativa do verdadeiro efeito de nascer prematuro ou com muito baixo peso<sup>1,11,16,31-33</sup>. Nesse difícil contexto, a revisão sistemática da literatura representa uma estratégia de pesquisa, na medida em que preconiza maior rigor em todas as suas etapas, excluindo artigos metodologicamente inadequados e reproduzindo um estudo observacional com maior tamanho amostral.

O objetivo geral deste estudo é identificar a associação entre muito baixo peso ao nascer e dificuldade de aprendizagem, através de revisão sistemática da literatura. Como objetivo específico, identificar nos artigos: padrões de dificuldade de aprendizagem encontrados em crianças nascidas com peso menor ou igual a 1.500 g; correlação entre as dificuldades acadêmicas e habilidades cognitivas, visomotoras e de memória; possível interferência de fatores socioeconômicos e associação dos fatores clínicos com os resultados educacionais encontrados.

## Materiais e métodos

A revisão sistemática da literatura é um sumário da literatura médica que usa métodos explícitos para pesquisa sistemática, avaliação crítica e sintetiza vários estudos para uma questão específica<sup>34,35</sup>.

Foi realizada busca bibliográfica empregando palavras-chave, que foram combinadas entre si: prematuridade, muito baixo peso ao nascer; dificuldade/incapacidade de aprendizagem, realização acadêmica, *performance* escolar; seguimento, resultados, coorte.

Os estudos foram identificados em bancos de dados informatizados e manuais (MEDLINE, LILACS e *Excerpta Medica*), listas de referências de artigos originais, periódicos ligados ao tema não indexados, informações de *experts* que trabalham na área e bancos eletrônicos de teses e dissertações.

Os critérios de inclusão foram: artigos originais de pesquisa, publicados nos anos de 1994 a 2004, nos idiomas português, inglês ou espanhol, cujo desfecho (ou um dos desfechos) fosse a dificuldade de aprendizagem em população de muito baixo peso ao nascer à idade escolar. Considerou-se necessária existência de um grupo controle e que esse grupo controle não fosse uma coorte histórica. Foram excluídos artigos de revisão, metanálises, editoriais e relatos de casos.

Um instrumento foi construído (questionário de avaliação de qualidade metodológica e análise do artigo) para avaliar a validade interna de cada estudo, a partir de critérios adaptados de Oxman et al.<sup>36</sup> e Streiner & Norman<sup>37</sup>. O questionário foi submetido a testes de confiabilidade e validade por profissionais experientes nas áreas de neonatologia e epidemiologia.

O questionário foi, então, aplicado aos artigos que atendiam aos critérios de inclusão, mantendo-se o mascaramento do revisor e sendo selecionados como artigos de estudo aqueles considerados adequados metodologicamente.

## Resultados

A busca eletrônica pelas palavras-chave gerou 114 artigos, dos quais 18 artigos foram selecionados. Nenhum dos 18 foi categorizado como inadequado metodologicamente, sendo todos considerados para o presente estudo.

No que tange à origem da população estudada, mais de 72% dos estudos<sup>8,16,19,20,28,30,38-44</sup> foram de base populacional, e todos os artigos compreendiam estudos de coorte.

A faixa etária média variou de 6 anos e 7 meses a 17 anos. O peso ao nascer foi o parâmetro mais utilizado como “ponto de corte” em relação à população de prematuros, em detrimento da idade gestacional.

O percentual de perdas foi informado em todos os artigos e mostrou grande variabilidade: de 1,4 a 35,5%. Cerca de 60% dos estudos mostraram uma perda de até 10%<sup>4,8,19,20,28</sup>, e em 50% dos artigos<sup>4,8,18,19,20,28,39,41,45</sup> não havia informação se as perdas foram seletivas.

As dificuldades específicas de aprendizagem frequentemente se encontraram inseridas em resultados mais amplos, oriundos do seguimento a médio e longo prazos dos escolares nascidos com peso menor ou igual a 1.500 g. Assim, o desfecho estudado variou desde o genérico “resultados à idade escolar” (*school-age outcomes*)<sup>8,42,43</sup> ou “resultados educacionais” (*educational outcomes*)<sup>4,18</sup> até um desfecho bem mais delimitado e específico: “padrões de incapacidades (*disability*) de aprendizagem”<sup>19</sup>.

Apenas cinco artigos<sup>4,8,19,27,30</sup> descreveram o critério utilizado para definição de dificuldade específica de aprendizagem (por exemplo, baixa realização acadêmica ou discrepância entre a realização observada e a esperada).

A maioria dos artigos (89%) usou como instrumentos de mensuração do desfecho testes psicométricos de realização acadêmica, e a avaliação foi complementada em 30% dos estudos por informações coletadas através de questionário preenchido pelo professor da criança<sup>4,18,30,40,42-44</sup>, porém nem todos com validação descrita no artigo.

Os testes psicométricos utilizados tinham validade estabelecida e foram pertinentes às faixas etárias nas quais foram aplicados. Os mais utilizados para mensuração de realização acadêmica foram *Woodcock-Johnson Tests of Achievement-Revised* (e subtestes) e *Wide Range Achievement Test-Revised* (e subtestes). Com frequência, a escala WISC (*Wechsler Intelligence Scale for Children*) para avaliação cognitiva foi aplicada, estabelecendo-se relações com testes de realização acadêmica<sup>18,38,45</sup>.

Mais de 60% dos estudos incluíram crianças com deterioração ou distúrbios sensorio-neurais. Deterioração sensorio-neural (DSN) foi definida como a existência de uma ou mais das seguintes condições: paralisia cerebral, microcefalia, hidrocefalia, cegueira, surdez e/ou retardo mental<sup>16</sup>. Alguns autores<sup>16,30,40,41,43,44</sup> compararam os resultados encontrados em toda a população de estudo *versus* a população controle (nascidos com peso normal ou a termo) e os resultados dos escolares de muito baixo peso ao nascer sem disfunção sensorio-neural ou intelectualmente intactos *versus* grupo controle. A definição de “intelectualmente normais” não foi uniforme, tendo sido consideradas para o grupo de estudo (expostos) as crianças com QI superior a 70 em alguns artigos<sup>20,40-43</sup> e, em outros, superior a 85<sup>4,18,19,25,27,30,38,45</sup>.

### Realização acadêmica

Os 18 artigos estudados verificaram pior desempenho acadêmico dos escolares nascidos com peso menor ou igual a 1.500 g em relação ao grupo controle (nascidos a termo e/ou com peso ao nascer maior que 2.500 g) quando se

avaliou toda a população de estudo, ou seja, incluindo os nascidos com peso menor ou igual a 1.500 g aparentemente normais e os portadores de DSN e/ou QI limítrofe ou subnormal (Tabela 1).

Em um dos estudos<sup>44</sup>, essa diferença não se mostrou significativa quando se excluíam as crianças com DSN e/ou QI fora das faixas de normalidade (QI menor que 85). Trata-se de um estudo de base populacional, realizado na Suécia, com crianças de 9 anos nascidas com peso menor que 1.501 g. Aos 9 anos, o autor verificou diferenças estatisticamente significativas em todas as testagens de realização acadêmica, exceto vocabulário. Essas diferenças permaneceram significativas quando as crianças de muito baixo peso ao nascer que tinham escores maiores ou iguais a 2, de acordo com a classificação de estado neurológico e funcional de Scheffzec, eram excluídas. Entretanto, não se manteve significativa quando se comparavam crianças do grupo controle com as de muito baixo peso ao nascer com “QI normal”. Os autores relataram ainda não terem observado – baseados na evolução relatada pelos pais – mudanças maiores na *performance* escolar dessa mesma coorte aos 12 anos.

As áreas de realização acadêmica em que se constatou pior desempenho foram a matemática (ou especificamente aritmética, problemas aplicados ou habilidades numéricas) e, em seguida, a leitura. A aprendizagem da leitura foi verificada de diferentes formas e enfocando subáreas que tinham aspectos comuns entre si. A compreensão da leitura mostrou-se alterada em quatro artigos, a leitura da palavra em dois e a identificação letra-palavra em outros dois artigos. Em alguns artigos, não se especifica o transtorno da leitura. Nenhum pesquisador constatou transtorno da leitura isoladamente. Contudo, em dois artigos, foi observada alteração isolada de aritmética<sup>40,46</sup>. A escrita ou a soletração (ditado), que são problemas de aprendizagem relacionados à linguagem, assim como o distúrbio da leitura, encontraram-se alteradas em sete dos 16 artigos que informaram a área de realização acadêmica afetada.

### Educação especial e assistência especial acadêmica

A necessidade de educação especial foi informada em 61,2% dos artigos, mostrando-se aumentada<sup>4,8,16,20,28,38,41-44</sup>. No estudo conduzido por Taylor et al.<sup>43</sup>, isso só se verificou quando toda a população de estudo era avaliada; quando a amostra excluía aqueles com disfunção sensorio-neural maior, essa diferença não se mostrava significativa. De forma semelhante, em um estudo<sup>41</sup>, a necessidade de educação especial acadêmica só se mostrou aumentada nos escolares de muito baixo peso ao nascer que haviam evoluído com displasia broncopulmonar. Klebanov et al.<sup>38</sup> verificaram maior necessidade de educação especial para as crianças de extremo baixo peso ao nascer, o mesmo não se observando no extrato ponderal de 1.000 a 1.500 g. Finnström et al.<sup>44</sup> não encontraram maior necessidade de educação especial nos prematuros de muito baixo peso ao nascer intelectualmente intactos quando comparados ao grupo controle.

**Tabela 1** - Resultados dos grupos de estudo em relação à dificuldade de aprendizagem e correlatos

Artigos	Pior desempenho no(s) teste(s) de realização acadêmica	Área de desempenho acadêmico	Outras associações relativas a desenvolvimento	Necessidade de educação especial	Necessidade de assistência especial acadêmica	Maior percentual repetência	Maior percentual transtorno déficit atenção hiperatividade	Interferência fatores socio-econômicos	Interferência fatores clínicos neonatais
Klebanov et al. <sup>38</sup>	Sim	Matemática Leitura	Deficiências (ortopédicas e visuais)	Sim (ELBW) Não (OVLBW)	Sim (ELBW) Não (OVLBW)	Sim	NI	NI	NI
Hack et al. <sup>42</sup>	Sim	NI	Viso-motor Motor grosseiro Adaptativo Inteligência	Sim	NI	NI	NI	Não	Sim
Hall et al. <sup>20</sup>	Sim	Habilidades numéricas Leitura da palavra	Cognição (coeficiente de inteligência)	Sim	Sim	Sim	NI	Sim	NI
O'Callaghan et al. <sup>27</sup>	Sim	Solettar Compreensão da leitura Matemática Escrita	NI	NI	NI	NI	Não	Não	Não
Whitfield et al. <sup>30</sup>	Sim	Aritmética Expressão da escrita Leitura	Motor fino Motor grosseiro Memória visual Integração viso-motora Escala coeficiente de inteligência	NI	NI	NI	Sim	Sim	NI
Botting et al. <sup>18</sup>	Sim	Matemática Compreensão da leitura	Cognição	NI	Sim	NI	NI	Sim	Não
Stjernqvist & Svennings <sup>28</sup>	Sim	Aritmética Vocabulário Compreensão da leitura	Cognição	Sim	Sim	Não	Sim	Sim (escolaridade materna)	NI
Saigal <sup>25</sup>	Sim	Leitura Ditado Aritmética	Cognição Internalização Habilidades adaptativas	Sim	NI	Sim	NI	Sim	NI
Taylor et al. <sup>43</sup>	Sim	Compreensão da leitura Identificação letra-palavra Matemática	Deterioração (impairment)	Sim (c/ DSN) Não (s/ DSN)	Não	Sim	Sim	Sim	NI

ELBW = *extremely low birth weight* (extremo baixo peso ao nascer); OVLBW = *other very low birth weight* (outros muito baixo peso ao nascer); NI = não informado; VLBW = *very low birth weight* (muito baixo peso ao nascer); DSN = disfunção sensório-neural; DBP = displasia broncopulmonar.

**Tabela 1** - Resultados dos grupos de estudo em relação à dificuldade de aprendizagem e correlatos (continuação)

Artigos	Pior desempenho no(s) teste(s) de realização acadêmica	Área de desempenho acadêmico	Outras associações relativas a desenvolvimento	Necessidade de educação especial	Necessidade de assistência especial acadêmica	Maior percentual repetência	Maior percentual transtorno déficit atenção hiperatividade	Interferência fatores socioeconômicos	Interferência fatores clínicos neonatais
Rickards et al. <sup>46</sup>	Sim	Aritmética	Informação do processamento visual e memória visual Rejeição social e baixa auto-estima	Não	Não	Sim	Não	NI (realização acadêmica) Sim (cognição)	NI (realização acadêmica) Sim (cognição)
Bowen et al. <sup>4</sup>	Sim	Matemática Soletrar Leitura (habilidades básicas)	Retinopatia, HIC, sepse, relaxante muscular associados à incapacidade ( <i>disability</i> )	Sim	Sim	Não	NI	Sim	Sim
Grunau et al. <sup>19</sup>	Sim	Leitura Escrita Aritmética	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI
McGrath & Sullivan <sup>8</sup>	Sim	Matemática	Deterioração cognitiva	Sim	Sim	Sim	Sim	NI	Sim
Weindrich et al. <sup>39</sup>	Sim	Aritmética Alemão	Habilidades motoras Inteligência não-verbal	NI	NI	Sim	NI	NI	Sim
Finnström et al. <sup>44</sup>	Sim (todos VLBW) Não (VLBW Intelectual/normais)	Matemática Compreensão da leitura Soletrar Ditado	Peso, altura e circunferência cabeça Classificação neurofuncional e exame neurológico	Sim (todos os VLBW) Não (VLBW intelectualmente intactos)	NI	NI	Sim	Sim	Sim
Anderson et al. <sup>40</sup>	Sim	Aritmética Soletrar Leitura	Cognição Internalização Habilidades adaptativas	NI	Sim	Sim	Sim	Sim	NI
Short et al. <sup>41</sup>	Sim	Matemática Leitura (BDP)	Resultados motores Resultados cognitivos	Sim (c/ DBP) Não (s/ DBP)	Sim	Não	Sim	NI	Sim
Chaudhari et al. <sup>45</sup>	Sim	Matemática Escrita	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI

ELBW = *extremely low birth weight* (extremo baixo peso ao nascer); OVLBW = *other very low birth weight* (outros muito baixo peso ao nascer); NI = não informado; VLBW = *very low birth weight* (muito baixo peso ao nascer); DSN = disfunção sensório-neural; DBP = displasia broncopulmonar.

A necessidade de assistência especial acadêmica pode ser definida como a necessidade de um professor extra dentro ou fora da classe ou horas extras de aula na própria escola, ou ainda a necessidade do emprego de aparelhos ou instrumentos com o intuito de melhorar ou promover a aprendizagem, no contexto da educação inclusiva. Entre os artigos que analisaram a necessidade de assistência especial, em 80% dos casos ela era necessária, sendo que, em um trabalho<sup>38</sup>, o fato só foi verificado nos nascidos com peso igual ou inferior a 1.000 g.

### Repetência escolar

Os prematuros apresentaram, estatisticamente, maiores taxas de repetência escolar do que os nascidos a termo<sup>4,28,41</sup>.

### Transtorno e déficit de atenção/hiperatividade

O transtorno e déficit de atenção/hiperatividade (TDA/H) pode ser definido pela persistente presença de características evolutivas e inapropriadas de desatenção e/ou hiperatividade/impulsividade, de acordo com o manual de diagnóstico e estatística de distúrbios mentais (DSM-IV), da Academia Americana de Psiquiatria<sup>47</sup>.

Cerca de 78% dos artigos que investigaram TDA/H encontraram incidência significativamente maior no grupo de prematuros do que no grupo controle, sendo que, em um deles, isso não foi verdadeiro quando os escolares de muito baixo peso ao nascer tinham pontuações normais no teste das matrizes progressivas de Raven para mensuração de habilidade intelectual não-verbal<sup>44</sup>.

### Outras associações relativas a desenvolvimento

Os escolares nascidos com peso menor ou igual a 1.500 g estariam, segundo diversos autores, em maior risco de incapacidades ou deteriorações de maneira geral, conforme constatado por Bowen et al.<sup>4</sup> e Taylor et al.<sup>43</sup>. Para os primeiros autores, isso estaria relacionado a fatores neonatais (retinopatia, hemorragia intracraniana, sepse e uso de relaxante muscular).

Vários autores<sup>8,16,18,20,28,39,40,41,46</sup> referiram associação entre muito baixo peso ao nascer e deterioração cognitiva, aferida por coeficiente de inteligência. Weindrich et al.<sup>39</sup> especificaram o acometimento da inteligência não-verbal em escolares de 11 anos, com médias significativamente menores em relação aos nascidos com peso menor que 2.500 g.

A associação entre informação do processamento visual e memória visual e prematuridade foi observada por Rickards et al.<sup>46</sup>, assim como maior índice de rejeição social e baixa auto-estima.

Alterações no desempenho motor grosseiro e/ou fino também se mostraram associadas ao peso menor ou igual a 1.500 g ao nascer<sup>30,39,41,42,44</sup>.

Klebanov et al.<sup>38</sup> verificaram que, quanto mais baixo o peso ao nascer, maior o risco de ser classificado como

deficiente. Os escolares nascidos com extremo baixo peso ao nascer apresentaram cinco vezes mais chance de serem classificados como deficientes, em relação aos de peso superior a 2.500 g, particularmente deficiências ortopédicas, deteriorações visuais e dificuldade visual diagnosticada.

### Interferência de fatores socioeconômicos

A interferência de fatores socioeconômicos nas dificuldades específicas de aprendizagem foi referida por cerca de 80% dos autores<sup>4,16,18,20,28,30,40,43,44</sup>.

O menor grau de educação materna relacionou-se a habilidades de leitura atrasadas e necessidade de educação especial<sup>44</sup>, mostrando-se significativamente menor nos prematuros de extremo baixo peso ao nascer em relação aos a termo<sup>28</sup>; a separação dos pais relacionou-se à quantidade de educação especial requerida<sup>44</sup>.

### Associação a fatores clínicos neonatais

Dentre os artigos que informaram essa possível associação, 75% concluíram que fatores clínicos neonatais interferiram nos resultados<sup>4,8,39,41,42,44</sup>.

Os fatores que estavam associados a resultados educacionais desfavoráveis foram displasia broncopulmonar<sup>8</sup>, duração de oxigenioterapia<sup>41</sup>, hemorragia intraventricular<sup>8,44</sup> e sepse<sup>8</sup>. As crianças que tiveram essas intercorrências no período neonatal obtiveram médias significativamente mais baixas em todas as áreas de realização acadêmica<sup>8</sup>, especificamente em matemática<sup>44</sup>, assim como na cognição<sup>41</sup>, especialmente visuo-percepção<sup>8</sup>. Os índices de Apgar no primeiro minuto mostraram-se associados aos escores de Raven (teste das matrizes progressivas de Raven para mensuração de habilidade intelectual não-verbal) e habilidades de leitura<sup>44</sup>. A necessidade de ventilação mecânica mostrou-se associada tanto a habilidades de matemática e leitura quanto aos escores de Raven<sup>44</sup>, assim como a duração de seu uso mostrou-se inversamente proporcional aos coeficientes de inteligência<sup>18</sup>.

O uso de indometacina para fechamento de ducto arterioso patente mostrou-se associado à piora da *performance* escolar<sup>4</sup>.

### Avaliações de desenvolvimento por extratos ponderais

Klebanov et al.<sup>38</sup> verificaram que os escolares de extremo baixo peso ao nascer apresentaram risco cinco vezes maior (OR 5,56) do que os de peso normal de serem classificados como "deficientes", os de muito baixo peso ao nascer um risco três vezes maior e os nascidos com peso entre 1.500 g e 2.500 g um risco de 1,53. Quando avaliaram a repetência escolar, o gradiente de risco manteve-se (menos intensamente) no grupo de extremo baixo peso ao nascer e muito baixo peso ao nascer em relação aos de peso maior que 2.500 g (OR 3,35 e 2,05, respectivamente). No que se referiu à realização acadêmica, os de extremo baixo

peso ao nascer tiveram escores significativamente mais baixos que todos os outros extratos ponderais; as diferenças entre os grupos diminuíram quando a análise se restringiu às crianças com QI maior que 85, mas os de peso inferior a 1.000 g ainda persistiram com pior desempenho.

Hack et al.<sup>42</sup> compararam grupos de crianças com peso menor que 750 g e com peso entre 750 e 1.499 g, em relação aos nascidos a termo, no que se refere à inteligência, habilidades acadêmicas, educação especial e funcionamento adaptativo. As habilidades acadêmicas mostraram-se três vezes mais (RR 3,7; IC 1,3-10,0) limitadas nos escolares com peso ao nascer entre 750 e 1.499 g e 22 vezes (RR 22,7; IC 2,9-176,7) nos de peso inferior a 750 g, em relação aos nascidos a termo. Em relação à inteligência, o risco foi cinco vezes maior para os menores de 750 g ao nascer do que para os com peso entre 750 g e 1.499 g ao nascer, quando comparados com os a termo (*mental processing composite* (MPC) menor que 70).

Hall et al.<sup>20</sup> aferiram médias significativamente mais baixas nos escores obtidos nos testes de avaliação da leitura entre os grupos de menores de 1000g ao nascer e os pesando entre 1.000 e 1.499 g, quando comparados aos grupos controle.

Saigal et al.<sup>16</sup> observaram que, quanto menor o peso de nascimento, mais baixos os escores em testes psicométricos de ditado e aritmética. Na área da leitura, não foi observada diferença estatisticamente significativa entre os subgrupos (menor que 750 g e entre 750-1.000 g ao nascer) e sim entre todos os de extremo baixo peso ao nascer e os nascidos a termo. Também foi identificada maior proporção de necessidade de educação especial nos nascidos com peso menor que 750 g em relação aos de 750 a 1.000 g ao nascer (65 *versus* 43%; valor de p 0,02; OR: 2,5; IC: 1,2-5,3).

Taylor et al.<sup>43</sup> relataram, em seu trabalho, chances maiores de necessidade de educação especial, repetência escolar, TDA/H e dificuldades específicas de aprendizagem para os menores de 750 g ao nascer do que para os nascidos entre 750 e 1.499 g, quando comparadas ao grupo controle de nascidos a termo.

McGrath & Sullivan<sup>8</sup> verificaram, através de análise de variância, que apenas a área de matemática apresentava médias significativamente diferentes entre os grupos (a termo, baixo peso, muito baixo peso e extremo baixo peso ao nascer).

Chaudhari et al.<sup>45</sup> descreveram diferenças entre as médias obtidas em matemática, sem significância estatística, entre os escolares nascidos com peso de 1.500 g a 1.999 g quando comparados ao grupo controle (nascidos a termo), ao passo que médias significativamente mais baixas foram encontradas nos de muito baixo peso ao nascer (menor que 1.500 g) quando comparadas aos controle.

Weindrich et al.<sup>39</sup>, em contraste com o relatado pelos autores anteriormente citados, observaram serem muito pequenas as diferenças entre os subgrupos de baixo peso ao nascer (menores que 2.500 g e menores que 1.500 g) em todas as áreas de desenvolvimento analisadas: realização acadêmica, inteligência não-verbal, habilidades

motoras e problemas de atenção. No entanto, é importante ressaltar que as crianças com deterioração neurológica foram excluídas da amostra populacional de estudo, e é notório na literatura que essas se encontram, com maior frequência, no grupo de muito baixo peso ao nascer do que no de baixo peso.

### Considerações finais

Os resultados obtidos neste trabalho, a partir de metodologia baseada em evidências, foram consonantes aos descritos na literatura sobre o tema e aos que usualmente observamos na prática clínica diária. Os escolares nascidos com peso menor ou igual a 1.500 g apresentaram maior risco de dificuldades de aprendizagem quando comparados aos nascidos a termo ou com peso maior que 2.500 g. O padrão de dificuldade de aprendizagem mais observado foi o acometimento de múltiplos domínios acadêmicos, sendo que a matemática foi a área de realização acadêmica acometida em todos os artigos que detinham essa especificação. Um gradiente de risco para dificuldades de aprendizagem de acordo com o extrato ponderal também foi verificado, observando-se maior risco nos de menor peso ao nascer.

A maioria dos artigos mostrou haver diferença significativa em testes psicométricos de realização acadêmica entre crianças e adolescentes de muito baixo peso ao nascer intelectualmente normais ou sem disfunção sensorio-neural e grupos controle. Apenas um artigo de estudo<sup>44</sup> não verificou diferença significativa em testes psicométricos de realização acadêmica quando apenas a população de muito baixo peso ao nascer intelectualmente normal foi comparada à de peso normal.

Problemas metodológicos presentes nos artigos de estudo limitaram o cumprimento dos objetivos desta revisão. Fragilidade na seleção dos grupos controle, falta de consenso nos critérios de diagnóstico das dificuldades de aprendizagem, uso de diferentes testes psicométricos para verificação do desfecho e as diversas formas de se contemplar – quando se contemplavam – os fatores ambientais, tornaram complexa uma sumarização dos resultados. A possível interferência de fatores clínicos na evolução dessas crianças e adolescentes não foi estudada por todos os pesquisadores, e diferentes parâmetros foram utilizados. Apesar de a matemática ter sido a área acadêmica acometida em todos os estudos que forneceram a informação, não foi possível estabelecer a prevalência do subtipo de dificuldade de aprendizagem não-verbal nos escolares de muito baixo peso ao nascer, em razão da parca descrição de sinais e sintomas que configurariam a síndrome e devido ao fato de que a maioria dos escolares apresentaram dificuldades em múltiplas áreas de realização acadêmica simultaneamente.

Foi possível constatar associação entre peso ao nascer menor ou igual a 1.500 g e comprometimento de habilidades cognitivas, viso-motoras e de memória.

Infelizmente, a maioria (94%) dos artigos de estudo, todos publicados nesta última década, não abarcava a população de muito baixo peso nascida a partir de 1990,

impossibilitando a avaliação do impacto das inovações tecnológicas nessa população, no que se refere às dificuldades específicas de aprendizagem. O uso de novas drogas e tecnologias são capazes de influenciar o desenvolvimento dos bebês nascidos prematuramente e de muito baixo peso. Dentre essas novas drogas, destaca-se o surfactante, o qual, atuando na dimensão da gravidade da doença respiratória neonatal, contribuiu para um significativo declínio de deterioração grave nos bebês muito prematuros<sup>48</sup>. Na presente revisão, a “doença pulmonar crônica” mostrou-se direta ou indiretamente (necessidade de ventilação mecânica) associada a pior desempenho acadêmico. Metanálises de ensaios clínicos randomizados mostraram que o uso de glicocorticóide antenatal pode diminuir a incidência de síndrome de desconforto respiratório e potencializar o efeito do surfactante exógeno<sup>41</sup>.

A maior parte da população de muito baixo peso ao nascer é composta de prematuros. Fugiu ao escopo deste trabalho tentar estabelecer uma relação de causalidade entre prematuridade *per se* e dificuldade de aprendizagem. Na literatura consultada sobre o tema, assim como nos artigos de estudo, não foi possível isolar as condições mórbidas clínicas e sociais comumente associadas à prematuridade ou ao muito baixo peso ao nascer. Fatores diversos podem influenciar o ulterior desenvolvimento dos recém-nascidos de muito baixo peso. Pesquisadores têm encontrado associação tanto com fatores perinatais quanto sociodemográficos com relação à deficiência mental e dificuldades específicas de aprendizagem, ao passo que fatores sociodemográficos estariam primariamente associados a distúrbios emocionais e dificuldades específicas de aprendizagem<sup>49</sup>. Outros autores<sup>50</sup> concluíram que, para crianças nascidas com muito baixo peso, os fatores agindo durante a vida fetal e neonatal precoce comprometiam mais a *performance* no exame de certificado geral de educação secundária do que os fatores ambientais sociais na escola e durante a infância dessas crianças. No presente trabalho, os fatores clínicos neonatais associados a desempenho educacional desfavorável foram: displasia broncopulmonar, duração de oxigenoterapia, hemorragia intraventricular e sepse.

A evolução do desenvolvimento dessas crianças a médio e longo prazos é temática ainda profícua de preocupações e dúvidas. Um olhar contemporâneo às diversas injúrias cerebrais às quais esse grupo de risco está mais sujeito tem possibilitado o estabelecimento de correlações entre injúria cerebral periventricular/reduções de volume cerebral e déficits cognitivos/distúrbios comportamentais/incapacidades de aprendizagem.

Uma intervenção benéfica nessa população de risco só será possível mediante melhor conhecimento dos mecanismos fisiopatogênicos de lesão cerebral na população de muito baixo peso e extremo baixo peso ao nascer, suas causas e a influência que fatores biológicos, genéticos e ambientais possam ter sobre essas crianças, melhorando ou piorando seu desenvolvimento. Seguimentos prospectivos a longo prazo abrangendo populações de estudo que tenham usufruído das inovações tecnológicas, como o uso do surfactante, por exemplo, são necessários. Estudos

multicêntricos nacionais e internacionais que sigam rigidamente os preceitos da medicina baseada em evidências são provavelmente o caminho mais fidedigno para ajudar os escolares de muito baixo peso ao nascer, suas famílias e a sociedade.

## Referências

1. Bhutta AT, Cleves MA, Casey PH, Cradock MM, Anand KJ. Cognitive and behavioral outcomes of school-aged children who were born preterm – A meta-analysis. *JAMA*. 2002;288:728-37.
2. Abernethy LJ, Palaniappan M, Cooke RW. Quantitative magnetic resonance imaging of the brain in survivors of very low birth weight. *Arch Dis Child*. 2002;87:279-83.
3. Avchen RN, Scott KG, Mason CA. Birth weight and school-age disabilities: a population-based study. *Am J Epidemiol*. 2001;154:895-901.
4. Bowen JR, Gibson FL, Hand PJ. Educational outcome at 8 years for children who were born extremely prematurely: A controlled study. *J Paediatr Child Health*. 2002;38:438-44.
5. Gabrielson J, Hard A-L, Ek U, Svensson E, Carlsson G, Hellström A. Large variability in performance iq associated with postnatal morbidity, and reduced verbal IQ among school-aged children born preterm. *Acta Paediatr*. 2002;91:1371-8.
6. Hack M, Taylor HG, Klein N, Mercuri-Minich N. Functional limitations and special health care needs of 10- to 14-year-old children weighing less than 750 grams at birth. *Pediatrics*. 2000;106:554-60.
7. Agarwal P, Lim SB. Long-term follow-up and outcome of extremely-low-birth-weight (ELBW) infants. *Ann Acad Med Singapore*. 2003;32:346-53.
8. McGrath M, Sullivan M. Birth weight, neonatal morbidities, and school age outcomes in full-term and preterm infants. *Issues Compr Pediatric Nurs*. 2002;25:231-54.
9. Perlman JM. Neurobehavioral deficits in premature graduates of intensive care – potential medical and neonatal environmental risk factors. *Pediatrics*. 2001;108:1339-48.
10. Póo-Argüelles P, Campistol-Plana J, Iriando-Sanz M. Recién nacido de riesgo neurológico em el año 2000. Recomendaciones para el seguimiento, incorporación de nuevos instrumentos. *Revista de Neurologia*. 2000;31:645-52.
11. Taylor HG, Klein N, Hack M. School-age consequences of birth weight less than 750g: a review and update. *J Dev Neuropsychol*. 2000;17:289-321.
12. Yu VY. Developmental outcome of extremely preterm infants. *Am J Perinatol*. 2000;17:57-61.
13. Jones HP, Guildea ZE, Stewart JH, Cartlidge PH. The Health Status Questionnaire: achieving concordance with published disability criteria. *Arch Dis Child*. 2002;86:15-20.
14. Stathis SL, O’Callaghan M, Harvey J, Rogers Y. Head circumference in ELBW babies is associated with learning difficulties and cognition but not ADHD in the school-aged child. *Dev Med Child Neurol*. 1999;41:375-80.
15. Hack M, Taylor HG. Perinatal brain injury in preterm infants and later neurobehavior function. *JAMA*. 2000;284:1973-4.
16. Saigal S, Hoult LA, Streiner DL, Stoskopf BL, Rosenbaum PL. School difficulties at adolescence in a regional cohort of children who were extremely low birth weight. *Pediatrics*. 2000;105:325-31.
17. Leonard CH, Piecuch RE. School age outcome in low birth weight preterm infants. *Semin Perinatol*. 1997;21:240-53.
18. Botting N, Powls A, Cooke RW, Marlow N. Cognitive and educational outcome of very-low-birthweight children in early adolescence. *Dev Med Child Neurol*. 1998;40:652-60.
19. Grunau RE, Whitfield MD, Davis C. Pattern of learning disabilities in children with extremely low birth weight and broadly average intelligence. *Arch Pediatr Adolesc Med*. 2002;156:615-20.
20. Hall A, McLeod A, Counsell C, Thomson L, Mutch L. School attainment, cognitive ability and motor function in a total Scottish very-low-birthweight population at eight years: a controlled study. *Dev Med Child Neurol*. 1995;37:1037-50.
21. Harvey JM, O’Callaghan MJ, Mohay H. Executive function of children with extremely low birthweight: a case control study. *Dev Med Child Neurol*. 1999;41:292-7.



22. Hille ET, Ouden AL, Bauer L, Oudenrijn C, Brand R, Verloove-Vanhorick SP. School performance at nine years of age in very premature and very low birth weight infants: perinatal risk factors and predictors at five years of age. *J Pediatr.* 1994;125:426-34.
23. Jacobs SE, Sokol J, Oblsson A. The newborn individualized developmental care and assessment program is not supported by meta-analyses of the data. *J Pediatr.* 2002;140:699-706.
24. Keller H, Ayub BV, Saigal S, Bar-Or O. Neuromotor ability in 5- to 7-year-old children with very low or extremely low birthweight. *Dev Med Child Neurol.* 1998;40:661-6.
25. Saigal S. Follow-up of very low birthweight babies to adolescence. *Semin Neonatol.* 2000;5:107-18.
26. Sauve RS, Robertson C, Etches P, Byrne PJ, Dayer-Zamora V. Before viability: a geographically based outcome study of infants weighing 500 grams or less at birth. *Pediatrics.* 1998;101:438-45.
27. O'Callaghan MJ, Burns YR, Gray PH, Harvey JM, Mohay H, Rogers YM, et al. School performance of ELBW children: a controlled study. *Dev Med Child Neurol.* 1996;38:917-26.
28. Stjernqvist K, Svenningsen NW. Ten-year follow up of children before 29 gestational weeks: healthier, cognitive development, behavior and school achievement. *Acta Paediatr.* 1999;88:557-62.
29. Walther FJ, Lya den Ouden A, Verloove-Vanhorick SP. Looking back in time: outcome of a national cohort of very preterm infants born in The Netherlands in 1983. *Early Hum Dev.* 2000;50:175-91.
30. Whitfield MF, Grunau RV, Holsti L. Extremely premature ( $\leq$  800g) schoolchildren: multiple areas of hidden disability. *Arch Dis Child.* 1997;77:85-90.
31. Agarwal P, Lim SB. Long-term follow-up and outcome of extremely-low-birth-weight (ELBW) infants. *Ann Acad Med Singapore.* 2003;32:346-53.
32. Aylward GP, Pfeiffer SI, Wright A, Verhulst SJ. Outcome studies of low birth weight infants published in the last decade: A metaanalysis. *Pediatrics.* 1989;115:515-20.
33. Orstein M, Ohlsson A, Edmonds J, Asztalos E. Neonatal follow-up of very low birthweight/extremely low birthweight infants to school age: a critical overview. *Acta Paediatr Scand.* 1991;80:741-8.
34. Oxman AD. Science of reading. *Pediatrics.* 1989;83:617-9.
35. Allen MC. Preterm outcomes research: a critical component of neonatal intensive care. *Ment Retard Dev Disabil Res Rev.* 2002;8:221-33.
36. Oxman AD, Guyatt GH, Singer J. Agreement among reviewers of review articles. *J Clin Epidemiol.* 1991;44:91-8.
37. Streiner DL, Norman GR. Health measurement scales: a practical guide to their development and use. Oxford: Oxford University Press; 1995.
38. Klebanov PK, Brooks-Gunn J, McCormick MC. Achievement and failure in very low birth weight children. *J Dev Behav Pediatr.* 1994;15:248-56.
39. Weindrich D, Jennen-Steinmetz C, Laucht M, Schmidt MH. Late sequelae of low birthweight: mediators of poor school performance at 11 years. *Dev Med Child Neurol.* 2003;45:463-9.
40. Anderson P, Doyle LW, the Victorian Infant Collaborative Study Group. Neurobehavioral outcomes of school-age children born extremely low birth weight or very preterm in the 1990s. *JAMA.* 2003;289:3264-72.
41. Short EJ, Klein NK, Lewis BA, Fulton S, Eisengart S, Kerckmar C, et al. Cognitive and academic consequences of bronchopulmonary dysplasia and very low birth weight: 8-year-old outcomes. *Pediatrics.* 2003;112:359-66.
42. Hack M, Taylor HG, Klein N, Eiben R, Schatschneider C, Mercuri-Minich N. School-age outcomes in children with birth weights under 750g. *N Engl J Med.* 1994;331:753-9.
43. Taylor HG, Klein N, Minich NM, Hack M. Middle-school-age outcomes in children with very low birthweight. *Child Devel.* 2000;71:1495-511.
44. Finnström O, Gäddlin PO, Leijon I, Samuelsson S, Wadsby M. Very-low-birth-weight children at school age: academic achievement, behavior and self-esteem and relation to risk to risk factors. *J Matern-Fetal Neonatal Med.* 2003;14:75-84.
45. Chaudhari S, Otiv M, Chitale A, Pandit A, Hoge M. Pune Low Birth Weight Study – cognitive abilities and educational performance at twelve years. *Indian Pediatrics.* 2004;41:121-8.
46. Rickards AL, Kelly EA, Doyle LW, Callanan C. Cognition, academic progress, behavior and self-concept at 14 years of very low birth weight children. *J Dev Behav Pediatr.* 2001;22:11-8.
47. American Psychiatric Association (APA): Diagnostic and statistical manual of mental disorders. 4th ed. Washington, DC: American Psychiatric Press; 1994.
48. Hallman M, Vainionpää L. Infants born very premature – more prospective studies needed. *Acta Paediatr.* 2000;89:1149-54.
49. Resnick MB, Shanti VG, Carter RL, Ariel M, Roth J, Kilgore KL, et al. Educational disabilities of neonatal intensive care graduates. *Pediatrics.* 1998;102:308-14.
50. Pharoah PO, Stevenson CJ, West CR. General Certificate of Secondary Education performance in very low birthweight infants. *Arch Dis Child.* 2003;88:295-8.

## Correspondência:

Maura C. C. de Rodrigues  
 Rua Cândido Gaffrée, 169, Urca  
 CEP 22291-080 – Rio de Janeiro, RJ  
 E-mail: mauraricardo@terra.com.br