

Cognição e ambiente são preditores do desenvolvimento motor de bebês ao longo do tempo

Cognition and environment are predictors of infants' motor development over time

Cognición y ambiente son predictores del desarrollo motor de bebés a lo largo del tiempo

Keila Ruttnig Guidony Pereira¹, Raquel Saccani², Nadia Cristina Valentini³

RESUMO | Investigou-se longitudinalmente relações entre desenvolvimento motor e cognitivo, aspectos biológicos, práticas maternas, conhecimento parental e ambiente familiar de bebês. Participaram do estudo 49 bebês (3-16 meses) avaliados com a Alberta Infant Motor Scale e a Escala Mental da Bayley Scale of Infant Development. Os pais responderam o questionário sobre fatores biológicos, Daily Activities of Infant Scale, o Affordances no Ambiente Domiciliar para o Desenvolvimento Motor – Escala Bebê, e o Inventário sobre Conhecimento do Desenvolvimento Infantil. Avaliações foram conduzidas nas escolas ao longo de 4 meses. Foram utilizadas Equações de Estimativa Generalizada, teste de Bonferroni e coeficiente de correlação de Spearman. Observaram-se associações significativas na (1) análise univariada entre desenvolvimento motor e cognitivo e fatores ambientais (escolaridade, renda, disponibilidade de brinquedos, espaço físico, práticas e conhecimento parental, tempo de aleitamento e frequência na escola); (2) multivariada entre o desenvolvimento motor e renda, idade do pai e espaço físico da residência. Concluiu-se que os desenvolvimentos motores e cognitivos se mostraram interdependentes e fatores ambientais se mostraram mais significativos nas associações em detrimento dos biológicos, reforçando-se a importância do lar, do cuidado dos pais e das experiências que a criança vivencia ao longo dos primeiros anos de vida.

Descritores | Destreza Motora; Cognição; Ambiente; Desenvolvimento Infantil.

ABSTRACT | We conducted a longitudinal investigation on the relationships among motor and cognitive development, biological aspects, maternal practices, parental knowledge, and family environments of infants. Forty-nine infants aged between 3 and 16 months participated in the study. They were evaluated through the Alberta Infant Motor Scale and the Cognitive Scale of the Bayley Scales of Infant Development. Their parents answered a questionnaire about biological factors, the Daily Activities of Infant Scale, affordances for motor development (Baby Scale) in the home environment, and the Brazilian version of the Knowledge of Infant Development Inventory. We conducted evaluations in schools for 4 months. Generalized estimating equations, Bonferroni correction, and Spearman's rank correlation coefficient were used. Significant associations were found in the (1) univariate analysis between motor and cognitive development and environmental factors (education level, income, toy availability, physical space, parental practices and knowledge, breastfeeding duration, and school frequency); (2) multivariate analyses between motor development and income, and between father's age and physical space at home. Motor and cognitive developments were concluded to depend on each other,

Estudo desenvolvido no Laboratório de Pesquisa do Exercício (LAPEX) do Departamento de Educação Física da Universidade Federal do Rio Grande do Sul – Porto Alegre (RS), Brasil.

¹Aluna de Doutorado da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Professora de Educação Física, Mestre em Ciências do Movimento Humano – Porto Alegre (RS), Brasil.

²Professora do curso de Fisioterapia, Doutora em Ciências do Movimento Humano, Universidade de Caxias do Sul – Caxias do Sul (RS), Brasil.

³Professora do Departamento de Educação Física pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul, PhD em Health and Human Performance pela Auburn University – Porto Alegre (RS), Brasil.

Endereço para correspondência: Nadia Cristina Valentini – Rua Felizardo, 750, Bairro Jardim Botânico – Porto Alegre (RS), Brasil – CEP: 90690-200 – E-mail: nadiacv@esef.ufrgs.br – Fonte de financiamento: Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Ensino Superior (CAPES) e Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) – Conflito de interesses: Nada a declarar – Apresentação: mar. 2015 – Aceito para publicação: mar. 2016 – Aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (número do processo: 2008018) e da Universidade de Caxias do Sul (número do processo: 0596081.2.6.0000.5341).

and environmental factors were shown to be more significant in the associations rather than the biological ones, stressing the importance of home, of parental care, and of the experiences children go through along the first years of their lives.

Keywords | Motor Skills; Cognition; Environment; Child Development.

RESUMEN | Se investigó longitudinalmente relaciones entre desarrollo motor y cognitivo, aspectos biológicos, prácticas maternas, conocimiento parental y ambiente familiar de bebés. Participaron del estudio 49 bebés (3-16 meses) evaluados con la Alberta Infant Motor Scale y la Escala Mental da Bayley Scale of Infant Development. Los padres respondieron al cuestionario sobre factores biológicos Daily Activities of Infant Scale, el Affordance en el Ambiente Domiciliario para el Desarrollo Motor – Escala Bebé, y el Inventario sobre Conocimiento del Desarrollo Infantil. Se condujeron

evaluaciones en las escuelas a lo largo de 4 meses. Se utilizaron Ecuaciones de Estimativa Generalizada, prueba de Bonferroni y coeficiente de correlación de Spearman. Se observó asociaciones significativas en la (1) análisis univariada entre desarrollo motor y cognitivo y factores ambientales (escolaridad, renta, disponibilidad de juguetes, espacio físico, prácticas y conocimiento parental, tiempo de amamantamiento y frecuencia en la escuela); (2) multivariada entre el desarrollo motor y renta, edad del padre y espacio físico de la residencia. Se concluye que los desarrollos motores y cognitivos se mostraron interdependientes y factores ambientales se mostraron más significativos en las asociaciones debido a los factores biológicos, se reforzando la idea de la importancia del hogar, del cuidado de los padres y de las experiencias que el niño vive a lo largo de sus primeros años de vida.

Palabras clave | Destreza Motora; Cognición; Ambiente; Desarrollo Infantil.

INTRODUÇÃO

Dificuldades desenvolvimentais nos primeiros anos predizem disfunções futuras¹. Nessa fase, o rápido desenvolvimento cerebral² direciona aquisições comportamentais^{2,3}. Fatores biológicos^{1,2,5,6}, ambiente de inserção⁴⁻⁶, status socioeconômico familiar⁶, práticas parentais e condições estruturais domiciliares⁴ podem influenciar trajetórias desenvolvimentais^{4,6-9}. Incidências de associações entre o desenvolvimento infantil e fatores ambientais têm sido reportadas, muitas vezes mais fortemente que a própria vulnerabilidade biológica da criança, sugerindo que o ambiente é capaz de modular os riscos a que as crianças estão expostas⁷.

Fatores ambientais conduzem a diferenças comportamentais, sendo que ambientes desafiadores se mostram positivos nas aquisições^{4,6,10}. Faz-se necessário identificar fatores de risco ou proteção ao desenvolvimento para além de aspectos econômicos, físicos da moradia e disponibilidade de brinquedos. Especificamente, práticas e conhecimento parental recebem pouca atenção de pesquisadores brasileiros⁹⁻¹¹, devido à limitação de instrumentos⁹ e dificuldade de adesão dos pais no acompanhamento da rotina infantil. Observa-se na literatura infantil a predominância de estudos com enfoque nos fatores de risco em detrimento da investigação dos fatores de proteção¹², que são determinantes para melhorar a qualidade de vida da criança. Observa-se também a prevalência de investigações de apenas um aspecto ou restrição,

deixando de investigar de que forma diferentes fatores, sejam biológicos ou ambientais, se combinam para interferir na trajetória de desenvolvimento do indivíduo¹³.

Ainda mais, embora delineamentos transversais contribuam para entender aquisições posturais de bebês^{11,14}, estudos longitudinais são limitados. No Brasil, poucos são os estudos longitudinais que investigam aquisições posturais de bebês e seus fatores de influência^{1,8}. Sendo assim, o objetivo deste estudo foi investigar longitudinalmente associações entre desenvolvimento motor e cognitivo, aspectos biológicos, práticas maternas, conhecimento parental e ambiente familiar de bebês. Neste estudo apresentamos a hipótese de que ao longo do tempo a força de fatores biológicos e ambientais se modifica, predizendo de forma diferenciada o desenvolvimento motor e cognitivo de bebês.

METODOLOGIA

Delineamento e participantes

Estudo longitudinal, descritivo e observacional. A pesquisa foi aprovada pelo comitê de ética da Universidade Federal do Rio Grande do Sul e da Universidade de Caxias do Sul (nº 0596081 2.6.0000.5341 e 2008018). Obteve-se termo de consentimento livre e esclarecido dos pais.

Participaram do estudo 49 bebês, sendo 55,1% meninos e 24,5% prematuros. A idade corrigida dos bebês variou de 3 a 16 meses nos três momentos avaliativos (M), sendo a média 8 (M1), 10 (M2) e 12 (M3) meses. Foram considerados fatores de inclusão bebês que frequentavam escolas infantis com idades entre 0 e 18 meses, e de exclusão as alterações osteomioarticulares, doenças neurológicas, doenças agudas e participação em intervenção.

Instrumentos

Utilizou-se um questionário sobre fatores biológicos do bebê (Apgar no 5º minuto), prematuridade, peso, comprimento e perímetro cefálico ao nascer, internação em UTI neonatal, idade dos pais, coabitação, trabalho do cuidador e tempo de amamentação exclusiva.

O desenvolvimento motor foi avaliado com *Alberta Infant Motor Scale* (AIMS)¹⁵, instrumento validado¹⁶ e normatizado¹⁷ no Brasil. A avaliação individual ocorreu com o mínimo manuseio, nas posições prona (21 itens), supina (9), sentada (12) e em pé (16), durando 20 minutos e observando postura assumida, movimentação contragravitacional e sustentação do peso. Utilizou-se o percentil, que descreve o desenvolvimento motor em três categorias: atrasado (inferior a 5), suspeito (entre 5 e 25) e normal (acima de 25)¹⁵.

O desenvolvimento cognitivo foi avaliado com a Escala Mental da *Bayley Scale of Infant Development* – segunda edição¹⁸, sendo aplicada individualmente com diferentes tarefas específicas para cada etapa desenvolvimental. Escores brutos são relacionados com idade corrigida e convertidos em Índice de Desenvolvimento Mental (IDM) – variável utilizada no estudo e apresentada como IDM Bayley – que descreve o desempenho cognitivo em quatro categorias: acelerado (acima de 119), dentro dos limites normais (entre 85 e 114), levemente atrasado (entre 70 e 84) e significativamente atrasado (abaixo de 69)¹⁸.

Utilizou-se o *Affordances no Ambiente Domiciliar para o Desenvolvimento Motor – Escala Bebê*¹⁹, adaptação do *Affordances in the Home Environment for Motor Development – Infant Scale* (AHEMD-IS) para a realidade brasileira, para investigar oportunidades de desenvolvimento no domicílio⁴. A AHEMD é organizada nas dimensões de características socioeconômicas, familiares, espaço físico domiciliar, brinquedos e atividades diárias^{4,19}.

Práticas maternas foram investigadas com a versão adaptada da *Daily Activities of Infant Scale* (DAIS), que avalia oportunidades de controle postural e exploração de movimentos disponibilizadas pelo cuidador durante diferentes tarefas da rotina infantil. As respostas são organizadas em escala ordinal, com oportunidades variadas para desenvolvimento²⁰. A soma dos escores compõe a pontuação total do DAIS.

A versão adaptada para o Brasil do *Knowledge of Infant Development Inventory* (KIDI), o Inventário de Conhecimento sobre o Desenvolvimento Infantil²¹, foi utilizado para avaliar o conhecimento sobre o desenvolvimento infantil dos cuidadores; 20 questões são referentes a períodos específicos de aquisição de habilidades. Obteve-se o escore dividindo o número de questões respondidas corretamente pelo número total de questões respondidas, variando de 0 (pouco) a 1 (muito conhecimento).

Procedimentos

As avaliações motoras e cognitivas dos bebês foram conduzidas nas escolas que assinaram o termo de consentimento institucional. Termos de consentimento livre e esclarecido foram enviados aos pais. Os demais instrumentos foram enviados às famílias; mensurações ocorreram em três momentos em um período de 4 meses, com intervalo de 2 meses entre cada avaliação.

Análise dos dados

A análise estatística foi realizada no programa SPSS (versão 20.0). Medidas de tendência central e variabilidade foram descritas. Foram utilizadas as Equações de Estimativa Generalizada com teste de Bonferroni para desenvolvimento motor e cognitivo ao longo do tempo; coeficiente de correlação de Spearman para relação entre escores cognitivos e motores (valores $r < 0,30$ = fracos; $0,30 < r < 0,60$ = moderados; $r > 0,60$ = fortes). Para associar variáveis independentes com percentil motor realizou-se regressão linear simples (para cada fator do indivíduo e do ambiente em cada momento). Para possibilitar a investigação do maior número de fatores que explicam o desenvolvimento e como eles se comportam de forma combinada, as variáveis que apresentaram $p \leq 0,25$ passaram para a regressão linear multivariada²², e se mantiveram no modelo apenas as que apresentaram significância estatística. Nível de significância: $p \leq 0,05$.

RESULTADO

As características dos participantes estão apresentadas na Tabela 1, com a distribuição de frequências por idade e nas categorizações de desenvolvimento motor e cognitivo em cada momento avaliativo. Observa-se que essa amostra foi composta por bebês provenientes de escolas infantis cujas idades variavam entre 2 e 16 meses, em sua maioria categorizados como possuindo desenvolvimento motor e cognitivo normal nos três momentos avaliativos. Uma maior prevalência de atrasos e suspeitas foi observada no desenvolvimento motor.

Tabela 1. Destrução de frequências por idades e nas categorizações do desenvolvimento motor e cognitivo nos três momentos avaliativos

Características dos participantes	Momentos avaliativos n (%)		
	M1	M2	M3
Idade			
2 meses	1 (2%)	-	-
3 meses	2 (4,1%)	-	-
4 meses	2 (4,1%)	1 (2%)	-
5 meses	5 (10,2%)	2 (4,1%)	-
6 meses	5 (10,2%)	2 (4,1%)	1 (2%)
7 meses	5 (10,2%)	5 (10,2%)	2 (4,1%)
8 meses	4 (8,2%)	5 (10,2%)	2 (4,1%)
9 meses	7 (14,3%)	5 (10,2%)	5 (10,2%)
10 meses	9 (18,4%)	4 (8,2%)	5 (10,2%)
11 meses	6 (12,2%)	7 (14,3%)	5 (10,2%)
12 meses	3 (6,1%)	9 (18,4%)	4 (8,2%)
13 meses	-	6 (12,2%)	7 (14,3%)
14 meses	-	3 (6,1%)	9 (18,4%)
15 meses	-	-	6 (12,2%)
16 meses	-	-	3 (6,1%)
Categorização do desenvolvimento motor e cognitivo			
AIMS			
Atraso	1 (2%)	-	3 (6,1%)
Suspeita	11 (22,4%)	12 (24,5%)	11 (22,4%)
Normal	37 (75,5%)	37 (75,5%)	35 (71,4%)
IDM Bayley			
Significante atraso	-	-	-
Leve atraso	3 (6,1%)	3 (6,1%)	6 (12,2%)
Limites normais	45 (91,8%)	45 (91,8%)	42 (85,7%)
Acelerado	1 (2%)	1 (2%)	1 (2%)

A renda da família dos bebês estudados variou de R\$ 400,00 a R\$ 8000,00 mensais (M ± DP = R\$ 2.267,55±1735,48). Na formação escolar dos pais, prevaleceu ensino médio (44,9% feminino; 46,9% masculino). A descrição detalhada das variáveis biológicas dos participantes do estudo com médias e dispersão está apresentada na Tabela 2.

Tabela 2. Características biológicas dos participantes

Variáveis biológicas	Mínimo	Máximo	Média	DP
Idade gestacional (semanas)	32	42	38,2	2,6
Peso ao nascer (gramas)	2200	3995	3156,3	456,2
Comprimento ao nascer (cm)	41	53	48,0	2,7
Perímetro cefálico (cm)	29	36	32,2	1,9
APGAR (5º minuto)	6	10	8,9	1,2

Legenda: cm: centímetros

O percentil motor apresentou crescimento (p=0,033), sendo a diferença significativa entre M1 e M2 (p₁₋₂=0,035; p₂₋₃=1,00; p₁₋₃=0,347), caracterizando variabilidade e platô desenvolvimental (Figura 1).

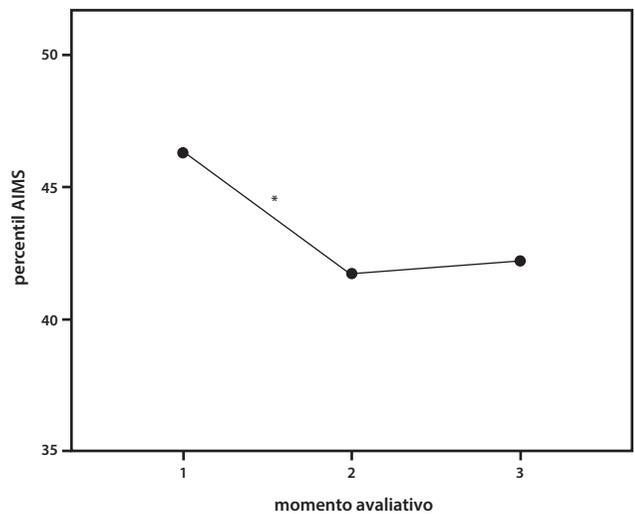


Figura 1. Desenvolvimento motor (percentil AIMS) ao longo dos meses; *p<0,05: diferença significativa entre momentos

A correlação entre desenvolvimento motor e cognitivo foi significativa e moderada no M1 (rho₁=0,496; p₁<0,001) e M2 (rho₂=0,520; p₂<0,001); e forte no M3 (rho₃=0,634; p₃<0,001). Na regressão simples observou-se associação significativa entre motricidade e cognição, com valores de beta elevados. Na multivariada, a associação permaneceu no modelo em M2 e M3. Incrementos no repertório motor estavam relacionados com comportamento cognitivo mais sofisticado.

Nas regressões observaram-se associações significativas entre desenvolvimento motor e fatores domiciliares. Na univariada destaca-se, independente do momento, a associação significativa do desenvolvimento motor com a cognição, escolaridade dos pais, renda, disponibilidade de brinquedos, espaço

físico domiciliar, práticas maternas, conhecimento parental, tempo de aleitamento e tempo de frequência na escola. A Tabela 3 apresenta os resultados da regressão univariada com os pesos de fatores biológicos e ambientais, tendo o desempenho motor como variável de desfecho.

Na regressão multivariada, todos os fatores investigados neste estudo foram incluídos no processo de análise dos dados para verificar de que forma eles se associam ao desempenho motor ao longo do tempo. Foram observadas associações significativas com a

cognição (M2 e M3), renda (M1, M2 e M3), idade paterna (M1 e M2), espaço físico domiciliar (M1 e M2) e práticas maternas (M3). Apresentamos na Tabela 4 os valores de beta, p e R² ajustado; o beta indicou que o peso de cada variável no modelo, corrigindo para a amplitude de variação no fator estudado, se alterou nos três momentos avaliativos. As variáveis que permaneceram no modelo explicaram grande parte da variabilidade na motricidade (valores de R² ajustados próximos ou acima de 0,5), e os fatores de maior peso no modelo (valores de beta mais elevados) foram a renda e a cognição.

Tabela 3. Regressão linear simples (univariada) nos três momentos avaliativos com as variáveis biológicas e ambientais, tendo o desempenho motor como desfecho

Fatores biológicos e ambientais	M1		M2		M3	
	Beta	P	Beta	p	Beta	p
Sexo (M=1; F=2)	0,252	0,081	0,186	0,202	0,115	0,432
Idade gestacional	0,167	0,252	0,177	0,225	-0,016	0,913
Peso ao nascer (gramas)	0,084	0,567	0,176	0,227	-0,009	0,948
Perímetro cefálico/nascer (cm)	-0,033	0,867	0,025	0,900	-0,077	0,695
Apgar (5º minuto)	0,288	0,058	0,396	0,008*	0,285	0,061
Internação em UTI-neo (dias)	-0,051	0,741	-0,063	0,687	0,166	0,281
IDM Bayley	0,474	0,001*	0,498	<0,001*	0,607	<0,001*
Idade materna	0,145	0,329	0,164	0,269	0,089	0,550
Idade paterna	0,180	0,225	0,213	0,151	0,151	0,310
Escolaridade materna	0,447	0,001*	0,546	<0,001*	0,603	<0,001*
Escolaridade paterna	0,511	<0,001*	0,641	<0,001*	0,600	<0,001*
Renda	0,614	<0,001*	0,696	<0,001*	0,570	<0,001*
Trabalho fora (1=sim; 2=não)	0,189	0,192	-0,006	0,970	0,052	0,725
Pais juntos (1=sim; 2=não)	-0,106	0,467	-0,172	0,423	0,040	0,783
Quantidade de crianças na casa	-0,138	0,345	-0,091	0,535	-0,147	0,314
Brinquedos (total)	0,187	0,198	0,294	0,040*	0,473	0,001*
Espaço (total)	0,449	0,001*	0,444	0,001*	0,246	0,088
Práticas AHEMD (dicotômicas)	0,236	0,102	0,058	0,691	0,192	0,187
Práticas AHEMD (likert)	0,039	0,791	-0,003	0,982	0,227	0,117
DAIS (total)	0,136	0,353	0,133	0,363	0,339	0,017*
KIDI	0,423	0,002*	0,562	<0,001*	0,474	0,001*
Aleitamento materno (meses)	0,238	0,107	0,322	0,028*	0,317	0,030*
Tempo de frequência na escola	-0,017	0,907	0,092	0,528	0,319	0,026*

*Variáveis com p<0,05; variáveis cujo valor de p está sublinhado apresentaram p<0,25 e entraram nos modelos iniciais de regressão multivariada

Tabela 4. Regressão linear multivariada nos três momentos, tendo o desempenho motor como desfecho

Momentos	Beta	p	R ² ajust
M1			0,472
Idade paterna	0,234	0,036	
Renda	0,541	<0,001	
Espaço (total)	0,293	0,013	
M2			0,663
IDM Bayley	0,325	0,001	
Idade paterna	0,229	0,013	
Renda	0,530	<0,001	
Espaço (total)	0,275	0,005	
M3			0,585
IDM Bayley	0,413	<0,001	
Renda	0,495	<0,001	
DAIS (total)	0,231	0,027	

DISCUSSÃO

Desenvolvimento motor

Ao longo dos três momentos avaliativos foram observadas alterações dos valores dos percentis de desempenho ao longo das avaliações (M1, M2, M3). No segundo e terceiro momento avaliativo, as crianças demonstraram percentis motores mais baixos, retratando conseqüentemente um menor número de aquisições nessa faixa etária. Observou-se a diminuição de níveis de normalidade motora e cognitiva e aumento de atrasos com o aumento da idade (M3). Estudos descreveram variações nos percentis e categorização motora^{5,8}. Por exemplo, em um estudo recente foi reportada flutuações nas categorizações do desempenho motor de 32 bebês brasileiros ao longo do tempo: a categoria na média ou acima foi observada em 68% dos bebês aos 9 meses, e seis meses depois essa frequência subiu para 94%⁸.

Ainda mais considerando os percentis, um estudo semelhante com bebês brasileiros, porém com uma amostra maior (n=561), observou valores percentílicos superiores nos três primeiros meses e após os 13 meses, sendo que essas crianças apresentaram menos incidência de suspeita ou atraso motor⁵. Esses resultados alinham-se com este estudo (maior prevalência de atrasos no terceiro momento avaliativo), e evidenciam que talvez as mudanças de percentis representem individualidade ou períodos de estabilidade nas aquisições^{23,24}. Os períodos estáveis não estão relacionados necessariamente com desenvolvimento estagnado; as crianças não demonstram modificações nos seus padrões motores, mas podem estar desenvolvendo parâmetros para a aquisição dos mesmos. Um exemplo é o desenvolvimento do engatinhar; inicialmente a criança mostra-se capaz de se manter na postura de gatas, e apenas realiza um balanço na posição. Este movimento vai lhe conferir força de membros superiores e inferiores para tornar-se capaz de se deslocar na posição.

Associações e preditores do desenvolvimento motor

De forma geral, os fatores que mais se associaram ao desenvolvimento dos bebês estudados foram os ambientais, em detrimento das questões individuais. Essa possibilidade já foi relatada em estudos prévios^{7,13,25}. Os fatores biológicos, apesar de frequentemente referidos como risco ao desenvolvimento infantil^{7,11,26,27},

não demonstraram influência nos modelos de regressão deste estudo.

A relação entre motricidade e cognição se confirmou nos testes de correlação e regressão utilizados, similar a um estudo anterior²⁷, reforçando a interação desses processos e a capacidade preditiva do desenvolvimento cognitivo no motor^{8,28}. Uma possível explicação é a coativação de determinadas áreas cerebrais nessas tarefas. A cognição ativa principalmente o córtex pré-frontal, que é coativado em uma ação motora. No mesmo sentido, uma ação motora ativa o cerebelo, o qual também é coativado em uma tarefa cognitiva²⁸. Ou seja, embora o sistema nervoso tenha áreas funcionais primárias pré-determinadas, essas mesmas áreas podem ser ativadas em diferentes situações²⁸.

Fatores domiciliares mostraram-se fortes e significativos nas associações, mantendo-se nos modelos finais de regressão multivariada, explicando grande parte da variabilidade desenvolvimental. Resultados semelhantes previamente relatados com bebês brasileiros^{9,13}, bem como em revisão de literatura²⁵, reforçam a importância do ambiente vivenciado pela criança, podendo minimizar efeitos de fatores de risco biológicos.

A renda apresentou associação significativa na regressão simples e foi o único fator que se manteve no modelo multivariado nos três momentos, além de apresentar o valor de beta mais elevado, configurando-se como a variável que mais fortemente explicou o percentil motor; associações entre motricidade e renda foram descritas em um estudo brasileiro⁹. Observa-se maior incidência de atrasos em crianças de famílias desfavorecidas socioeconomicamente⁶, por estarem mais expostas a fatores de risco e mais propensas a serem afetadas por riscos pré-estabelecidos. Essas famílias têm menor disponibilidade de espaço físico, brinquedos e tempo de interação com os bebês^{4,6}, possíveis fatores que explicam em grande parte esses resultados.

Apesar de não se manter no modelo multivariado, a escolaridade dos pais associou-se ao percentil motor na análise univariada nos três momentos. Níveis mais baixos de escolaridade dos pais^{7,8,9}, principalmente materna^{6,29}, afetam negativamente o desenvolvimento infantil. A escolaridade materna é relatada como variável de impacto persistente no desenvolvimento infantil, influenciando o cuidado da criança⁹, a organização do ambiente¹⁴ e as oportunidades motoras disponibilizadas⁹.

No modelo multivariado, a idade do pai apresentou significância no primeiro e segundo momento. Estudos

sugerem desenvolvimento inferior de filhos de mães adolescentes³⁰, de maneira similar a este estudo, com desempenho mais pobre entre bebês de pais mais jovens. As restritas oportunidades de interação de pais e filhos, que impactam negativamente o desenvolvimento infantil^{8,9}, podem ser decorrentes de cargas de trabalho elevadas dos mesmos. A idade dos bebês também pode ter contribuído, pois pais jovens podem demonstrar falta de conhecimento e insegurança no cuidado e estimulação de bebês pequenos.

O espaço físico domiciliar associou-se ao percentil motor nos modelos uni e multivariados. O interior da casa e seus arredores são os primeiros ambientes vivenciados pela criança, e a disponibilidade de espaço é fator de proteção ao desenvolvimento motor⁹, fundamental na mediação da locomoção^{3,9} e influencia no comportamento exploratório⁶, principalmente na faixa etária dos bebês estudados neste estudo, que em sua maioria encontravam-se no período de aquisição das habilidades de engatinhar e caminhar, entre 6 e 14 meses.

Brinquedos disponíveis associaram-se ao desenvolvimento motor na regressão simples, relação já relatada em estudos prévios, com valores de associação inferiores ao observado neste estudo^{4,9}. Usar brinquedos apropriados estimula novas e variadas ações motoras e a resolução de problemas^{4,9} e auxilia a coordenação olho-mão³¹, desenvolvendo habilidades manipulativas. Disponibilidade de brinquedos prediz comportamento cognitivo e motor de bebês^{3,4}, relação confirmada neste estudo.

Práticas maternas associaram-se à motricidade nos dois modelos de regressão. No terceiro momento, mães que propiciaram maior exposição a posições independentes favoreceram o desenvolvimento dos filhos, e mães que carregaram seus filhos muito tempo no colo minimizaram oportunidades de desenvolvimento. Estudos sugerem que mães brasileiras oferecem muito colo e poucas oportunidades para a criança ficar no chão sentada sem suporte³² ou em prono³³. Posições que demandam maior força muscular contra a ação da gravidade²³ podem e devem ser exercitadas precocemente. Cuidadores evitam essas posições reportando desconforto das crianças e receio de morte por sufocamento, o que repercute em atrasos desenvolvimentais^{5,9,23,34}, fator que pode explicar resultados aqui apresentados.

O percentil motor associou-se ao conhecimento sobre desenvolvimento infantil em todos os momentos;

pais e cuidadores que relataram de forma precisa as capacidades de seus filhos mostraram-se capazes de adaptar o ambiente de forma a enriquecer estímulos disponíveis, resultado similar a um estudo prévio⁶. Para entender as necessidades dos filhos é imprescindível dispor de tempo para interagir com eles^{8,9}. Pais de bebês possuem interesse em receber informações que possam mediar o desenvolvimento de seus filhos³²; entretanto, muitas vezes não têm acesso às mesmas. Programas de educação parental que orientem os pais sobre atividades adequadas às capacidades da criança^{8,9}, moderando o uso de equipamentos³² e permitindo que a criança fique mais tempo no chão³² são necessários na atualidade.

O aleitamento materno associou-se com desenvolvimento motor no modelo univariado. Escores motores superiores são observados em bebês aleitados por mais tempo⁶, resultado similar a este estudo. Frequências mais elevadas de atividade eletroencefalográfica³³ e superioridade no desenvolvimento cognitivo¹¹ e motor⁶ são observados em bebês aleitados no seio. A nutrição é fundamental no desenvolvimento, modulando processos associados à maturação da estrutura e atividade elétrica cerebral, interferindo na trajetória desenvolvimental infantil³⁵. Estabelecer o vínculo entre mãe e bebê e o contato físico entre ambos estimula a ação motora, mediando demais capacidades do indivíduo⁶. Diante dessas evidências, sugere-se um período mínimo de aleitamento de seis meses para prevenir condições indesejadas de atrasos⁶, promovendo o desenvolvimento.

O tempo de frequência na escola infantil associou-se ao percentil motor na regressão simples do terceiro momento, com escores superiores de bebês que frequentam há mais tempo, similar a estudos prévios^{4,6}. Somando ao tempo de creche a qualidade do contexto ofertado aos bebês, um estudo sugere que bebês provenientes de escolas com contextos mais apropriados ao desenvolvimento apresentam escores de desenvolvimento superiores³⁶. A escola infantil pode propiciar vivências de tarefas mais variadas que o domicílio, estimulando a motricidade⁶, desde que o ambiente seja organizado de forma adequada³⁶. Neste estudo, os bebês parecem estar encontrando condições adequadas ao desenvolvimento nas escolas.

Tendo em vista que este estudo observou uma maior associação dos fatores ambientais com o desenvolvimento infantil, sugere-se, como repercussão prática, a necessidade de mapear crianças com maior risco para atrasos, e o treinamento e capacitação dos pais para criar oportunidades de desenvolvimento.

Orientações aos cuidadores sobre as diferentes formas de carregar e posicionar o bebê, a disponibilização de brinquedos e materiais variados e a adaptação do ambiente domiciliar podem potencializar trajetórias desenvolvimentais.

CONCLUSÃO

Fatores ambientais e cognição explicaram a maior parte da variabilidade no desenvolvimento motor em detrimento dos fatores biológicos, com destaque para a renda familiar, espaço do domicílio, práticas maternas e idade do pai. Essa é uma tendência que já vem sendo observada na literatura, a qual sugere que um ambiente rico em estímulos é capaz de minimizar os efeitos da vulnerabilidade biológica, bem como ambientes com oportunidades restritas podem potencializar riscos de atrasos no desenvolvimento.

REFERÊNCIAS

- Formiga CKMR, Cezar MEN, Linhares MBM. Avaliação longitudinal do desenvolvimento motor e da habilidade de sentar em crianças nascidas prematuras. *Fisioter Pesq.* 2010;17:102-7.
- Eickman SH, Maciel MAS, Lira PIC, Lima MC. Fatores associados ao desenvolvimento mental e motor de crianças de quatro creches públicas de Recife, Brasil. *Rev Paul Pediatr.* 2009;27:282-8.
- Haydari A, Askari P, Nezhad MZ. Relationship between affordances in the home environment and motor development in children aged 18-42 months. *J Social Scien.* 2009;5:319-28.
- Caçola P, Gabbard C, Santos DCC, Batistela ACT. Development of the Affordances in the home environment for motor development: infant scale. *Pediatr Int.* 2011;53: 820-5.
- Saccani R, Valentini NC. Análise do desenvolvimento motor de crianças de zero a 18 meses de idade: representatividade dos itens da por faixa etária e postura. *Rev Bra Cresc Desenv Hum.* 2010;20:711-22.
- Zajonz R, Muller AB, Valentini NC. A influência de fatores ambientais no desempenho motor e social de crianças da periferia de Porto Alegre. *Rev Educ Fís UEM.* 2008;19:159-71.
- Koutra K, Chatzi L, Roumeliotaki T, Vassilaki M, Giannakoupolou E, Bastos C, Koutis A, Kogevinas M. Sociodemographic determinants of infant neurodevelopment at 18 months of age: Mother-Child Cohort (Rhea Study) in Crete, Greece. *Infant Behav Dev.* 2012;35:48-59.
- Miquelote AF, Santos DCC, Caçola PM, Montebelo MI, Gabbard C. Effect of the home environment on motor and cognitive behavior of infants. *Infant Behav Dev.* 2012; 35:329-34.
- Saccani R, Pereira KRG, Muller AB, Valentini NC, Gabbard C. Influence of biological factors and affordances in the home on infant motor development. *Pediatr Int.* 2013;55:197-203.
- Almeida, CS, Valentini, NC. Contexto dos berçários e um programa de intervenção no desenvolvimento de bebês. *Motricidade.* 2013;9:22-32.
- Eickman SH, Lira PIC, Lima MC, Coutinho SB, Teixeira MLPD, Ashworth A. Breastfeeding and mental and motor development at 12 months in a low-income population in northeast Brazil. *Pediatr Perinatal Epidemiol.* 2007;21:129-37.
- Dipietro JA. Baby and the brain: advances in child development. *Ann Rev Public Health.* 2000;21:455-71.
- Pereira KRG, Valentini NC, Saccani R. Brazilian infant's motor and cognitive development: longitudinal influence of risk factors. *Int Pediatr.* no prelo, 2016.
- Son SH, Morrisson FJ. The Nature and impact of changes in home learning environment on development of language and academic skills in preschool children. *Dev Psychol.* 2010;46:1103-18.
- Piper MC, Darrah J. Motor assessment of the developing infant. Philadelphia WB: Saunders Company; 1994.
- Valentini NC, Saccani R. Brazilian Validation of the Alberta Infant Motor Scale. *PhysTher.*2012;92:440-7.
- Saccani R, Valentini NC. Reference curves for the Brazilian Alberta infant motor scale: percentiles for clinical description and follow-up over time. *J Pediatría (Rio J).* 2012;88:40-7.
- Bayley N. Bayley Scales of Infant Development. New York: Psychological Corporation, 1993.
- Caçola PM, Gabbard C, Montebelo MIL, Santos DCC. The new affordances in the home environment for motor development – infant scale (AHEMD-IS): Versions in English and Portuguese Languages. *Braz J Phys Ther.* 2015;19(6):507-25. (<http://dx.doi.org/10.1590/bjpt-2014.0112>)
- Bartlett DJ, Fanning JK, Miller L. Development of the Daily Activities of Infant Scale: a measure supporting early motor development. *Dev Med Child Neurol.* 2008;50:613-7.
- Ribas RC, Seidl de Moura ML, Gomes AAN, Soares ID. Adaptação brasileira do inventário de conhecimento sobre o desenvolvimento infantil de David Macphee [Resumo]. In: Anais do III Congresso Brasileiro de Psicologia do Desenvolvimento. Niterói, RJ, 2000.
- Cohen J, Cohen P. Applied multiple regression / correlation analysis for the behavioral sciences. Second edition. Hillsdale: Lawrence Erlbaum Associates Publishers, 1983.
- Darrah, Hodge, Magill-Evans, et.al. Stability of serial assessment of motor and communication abilities in typically developing infants: implications for screening. *Early Hum Dev.* 2003;72:97-110.
- Edwards SL, Sarwark JF. Infant and Child Development. *Clin Orthopaedics Related Res.* 2005;434:33-9.
- Voos MC, Moura MCS, Caromano FA, Hasue RH. A influência do ambiente no desenvolvimento motor: revisão de literatura. *Temas Desenvolv.* 2013; 19(106):154-8.
- Pin TW, Darrer T, Eldridge B, Galea MP. Motor development from 4 to 8 months corrected age in infants born at or less than 29 weeks' gestation. *Dev Med Child Neurol.* 2009;51:739-45.

27. Kolobe THA. Childrearing practices and developmental expectations for mexican-american mothers and the developmental status of their infants. *Phys Ther*. 2004;88:439-53.
28. Diamond A. Close interrelation of motor development and cognitive development of the cerebellum and prefrontal cortex. *Child Dev*. 2000;71:44-56.
29. Abbott AL, Bartlett DJ. Infant motor development and equipment use in the home. *Child Care Health Dev*. 2001;27:295-306.
30. Sartori N, Sacconi R, Valentini NC. Comparação do desenvolvimento motor de lactentes de mães adolescentes e adultas. *Fisioter Pesq*. 2010;12:306-11.
31. Bober SJ, Humphry R, Carswell HC, Core AJ. Toddler's persistence in the emerging occupations of functional play and self-feeding. *Am J Occup Ther*. 2001;55:369-76.
32. Santos DCC, Gabbard C, Gonçalves VMG. Motor development during the first 6 months: the case of brazilian infants. *Inf Child Dev*. 2000;9:161-6.
33. Lopes VB, Lima CD, Tudella E. Motor acquisition rate in brazilian infants. *Inf Child Dev*. 2009;18:122-32.
34. Formiga CKM, Pedrazzani ES, Tudella E. Desenvolvimento motor de lactentes pré-termo participantes de um programa de intervenção fisioterapêutica precoce. *Braz J Phys Ther*. 2004;8:239-45.
35. Jing H, Gilchrist JM, Badger TM, Pivik RT. A longitudinal study of differences in electroencephalographic activity among breastfed, milk formula-fed, and soy formula-fed infants during the first year of life. *Early Hum Dev*. 2010;86:119-25.
36. Almeida CS, Valentini NC. Contexto dos berçários e um programa de intervenção no desenvolvimento de bebês. *Motricidade*. 2013;9:22-32.