

ANA PAULA BENSEMANN GONTIJO

**AVALIAÇÃO DO DESENVOLVIMENTO MOTOR GROSSO
EM CRIANÇAS DE 0 A 18 MESES DE IDADE:
CRIAÇÃO DE CURVAS DE PERCENTIL
PARA A POPULAÇÃO BRASILEIRA**

**Belo Horizonte
Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional
2012**

ANA PAULA BENSEMANN GONTIJO

**AVALIAÇÃO DO DESENVOLVIMENTO MOTOR GROSSO
EM CRIANÇAS DE 0 A 18 MESES DE IDADE:
CRIAÇÃO DE CURVAS DE PERCENTIS
PARA A POPULAÇÃO BRASILEIRA**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências da Reabilitação, da Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito à obtenção do título de Doutor em Ciências da Reabilitação.

Área de Concentração: Desempenho Funcional Humano

Linha de pesquisa: Avaliação do Desenvolvimento e Desempenho Infantil

Orientadora: Prof^a. Dra. Livia C. Magalhães

Belo Horizonte
Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional
2012

O RIO E O OCEANO (Osho)

" Diz-se que, mesmo antes de um rio cair no oceano ele treme de medo. Olha para trás, para toda a jornada, os cumes, as montanhas, o longo caminho sinuoso através das florestas, através dos povoados, e vê à sua frente um oceano tão vasto que entrar nele nada mais é do que desaparecer para sempre. Mas não há outra maneira. O rio não pode voltar. Ninguém pode voltar. Voltar é impossível na existência. Você pode apenas ir em frente. O rio precisa se arriscar e entrar no oceano. É somente quando ele entra no oceano é que o medo desaparece. Porque apenas então o rio saberá que não se trata de desaparecer no oceano, mas tornar-se oceano. Por um lado é desaparecimento e por outro lado é renascimento. Assim somos nós. Só podemos ir em frente e arriscar. Coragem !! Avance firme e torne-se Oceano!!! "

Meu eterno agradecimento a todas as pessoas que fazem parte do
meu caminhar...

PREFÁCIO

A presente Tese de Doutorado foi elaborada de acordo com as normas estabelecidas pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação em Ciências da Reabilitação da EEEFTO da UFMG.

A estrutura desta Tese compreende cinco capítulos. O primeiro capítulo contém a introdução, o segundo capítulo a revisão de literatura que abrange o histórico da avaliação do desenvolvimento infantil, os modelos ecológicos e referenciais teóricos que dão suporte a estudos transculturais de desenvolvimento motor e o uso da AIMS na clínica e na pesquisa. No terceiro capítulo encontram-se os objetivos da pesquisa e suas hipóteses. O capítulo quatro descreve a metodologia utilizada nos dois estudos, produtos finais da Tese e o capítulo 5 apresenta os resultados. No sexto capítulo desta Tese são apresentadas as considerações finais relacionadas aos resultados encontrados. Em seguida estão incluídas as referências bibliográficas, os apêndices nos quais se encontram os dois artigos e os anexos, de acordo com as normas da ABNT.

Em relação aos artigos desenvolvidos, o primeiro artigo, uma revisão sistemática, intitulada “Uso da *Aberta Infant Motor Scale* (AIMS) na avaliação motora grossa de bebês de 0 a 18 meses: revisão descritivo-analítico da literatura” foi formatado de acordo com as normas de Vancouver, adotadas pelo periódico *Jornal de Pediatra* para o qual este trabalho foi enviado para publicação. O segundo artigo, com os dados finais da tese, intitulado “*Assessing the gross motor infant development from zero to 18 month: identifying if new references values need to be established for Brazilian children*” (Avaliando a função motora grossa de lactentes de zero a 18 meses: identificando se novos valores de referência precisam ser estabelecidos para a população brasileira) está formatado seguindo as normas de Vancouver, adotadas pelo periódico *Developmental Medicine and Child Neurology*, para o qual este trabalho será posteriormente submetido para publicação.

RESUMO

Profissionais da área de reabilitação infantil no Brasil têm demonstrado crescente interesse pela documentação objetiva do desenvolvimento neuropsicomotor de lactentes. No entanto, grande parte dos instrumentos padronizados de avaliação do desempenho infantil foi desenvolvida na América do Norte, Canadá e Europa. Problemas relacionados ao uso de testes normativos importados vão desde traduções inacuradas a validade sócio-étnica-cultural inadequada. Visando contribuir para a oferta de recursos adequados para avaliação infantil, o objetivo geral desta tese foi descrever o desempenho motor grosso de crianças da região metropolitana de Belo Horizonte/MG, desde o nascimento até a aquisição da marcha independente, para examinar a adequação das normas da *Alberta Infant Motor Scale* para lactentes brasileiros. Dentro deste propósito, os objetivos específicos foram: 1) caracterizar o desempenho motor grosso de crianças brasileiras na faixa etária compreendida entre zero e 18 meses; 2) comparar o desempenho motor grosso de crianças brasileiras com os dados normativos da amostra de padronização canadense; 3) investigar a relação entre desenvolvimento motor grosso e as condições sociais, representadas pelo índice de desenvolvimento humano (IDH) e Classificação socioeconômica (ABEP). Para alcançar esses objetivos, 660 lactentes foram avaliados com a AIMS, sendo 330 do sexo feminino e 330 do sexo masculino, estratificados em grupos por idade entre zero e 18 dezoito meses, em número proporcional ao grupo canadense original, e agrupadas em três blocos de acordo com o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDH-M) da região metropolitana de Belo Horizonte-MG. Para cada grupo de idade, zero a 18 meses, foi calculado a média do escore total da AIMS e o desvio-padrão. Os dados de cada idade foram comparados com os dados normativos canadenses por meio do student t-test. Lactentes brasileiros apresentaram escores mais baixos nos grupos de idade 1<2 mês ($p=0,021$), 4<5 mês ($p= 0.000$), 5<6 mês ($p=0.001$) e 10<11 mês ($p=0.009$) e escore mais alto na idade 0<1 mês ($p=0.045$). A comparação das curvas de percentil (5th, 10th, 25th, 50th, 75th e 90th), investigada com teste binominal, indicou diferenças estatisticamente significativas distribuídas em todas as curvas de percentil. O maior número de diferenças por idade foram observados na curva de percentil 75th, mas, diferenças significativas também foram

encontradas no percentil 5th aos 9< 10 e 10<11 meses de idade; 10th aos 4<5, 9<10, 10<11 meses; 25th aos 4<5, 5<6, 11<12 meses; 50th aos 4<5, 5<6 meses e 90th aos 10<11, 11<12 e 13<14 meses. Não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas entre grupos feminino e masculino (exceto na idade 12<13, na qual as meninas apresentaram escore mais alto), entre os três grupos de IDH (exceto no mês 13<14, no qual o grupo IDH médio apresentou maior escore que o grupo IDH alto) e entre os cinco níveis de classificação sócioeconômica ABEP. Conclui-se que, as diferenças encontradas nas curvas de percentil 5th e 10th nos levam a recomendar o uso da curva de percentil apresentada neste estudo tanto para o uso da AIMS na prática clínica quanto em pesquisas científicas com crianças brasileiras.

Palavras-chave: desempenho motor grosso. lactentes nascidos à termo. Alberta Infant Motor Scale (AIMS). Índice de Desenvolvimento Humano (IDH).

ABSTRACT

Professionals in the field of children's rehabilitation in Brazil have shown a growing interest in objective documentation of the neurodevelopment in infants. However, most standardized instruments for assessing children's performance was developed in North America, Canada and Europe. Problems related to the use of imported normative tests range from inaccurate translations to inadequate socio-cultural-ethnic validity. To contribute to the provision of adequate resources for child assessment, the general objective of this dissertation was to describe the gross motor performance of infants from the metropolitan region of Belo Horizonte / MG, from birth to the acquisition of independent walk, in order to examine the adequacy of the standardized norms of the Alberta Infant Motor Scale for Brazilian infants. In this regard, the specific objectives were: 1) characterize the gross motor performance of Brazilian infants ages between zero and 18 months old, 2) compare the gross motor performance of Brazilian children with the normative data from the Canadian standardization sample, 3) investigate the relationship between gross motor development and social conditions, represented by the human development index (HDI) and socioeconomic classification (ABEP). To achieve these goals, 660 infants were evaluated with the AIMS, in a sample comprised by 330 females and 330 males, stratified by age groups from zero to 18 eighteen months, in proportions similar to the original Canadian group, and distributed in three blocks according to the Human Development Index (HDI) of the metropolitan region of Belo Horizonte-MG. For each age group, zero to 18 months, we calculated the average total AIMS scores and standard deviation. The data for each age were compared to the Canadian standard data by means of Student's t-test. Brazilian infants showed lower scores in the age groups 1 <2 months ($p = 0.021$), 4 <5 months ($p = 0.000$), 5 <6 months ($p = 0.001$) and 10 <11 months ($p = 0.009$) and highest score at the age 0 <1 month ($p = 0.045$). Comparison of percentile curves (5th, 10th, 25th, 50th, 75th and 90th), investigated with binomial test, indicated statistically significant differences scattered over all the percentile curves. The greatest number of age differences were observed in the 75th percentile curve but significant differences were also found in the 5th percentile at 9 <10 and 10 <11 months of age; 10th at 4 <5, 9 <10

10 <11 months; 25th at 4 <5, 5 <6, 11 <12 months; 50th at 4 <5, 5 <6 months and 90 to 10 <11 11 <0:13 <14 months. There were no statistically significant differences between female and male groups (except at age 12 <13, where girls had a higher score) between the three groups of HDI (except at 13 months <14, where the group presenting medium HDI scored higher than the high HDI group) and among the five levels of socioeconomic classification ABEP. In conclusion, the differences in the 5th and 10th percentile curves lead us to recommend the use of the percentile curves presented in the current study for both uses of AIMS, in clinical practice and in scientific research, with Brazilian infants.

Keywords: gross motor performance. full-term infants. Alberta Infant Motor Scale (AIMS). Human Development Index (HDI).

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	11
2	REVISÃO DA LITERATURA.....	13
2.1	A avaliação do desenvolvimento infantil.....	13
2.2	Modelos ecológicos e referenciais teóricos que dão suporte a estudos transculturais de desenvolvimento motor	16
2.3	O que é a AIMS e como é usada na clínica e na pesquisa	20
2.4	Utilização da AIMS no cenário mundial	25
3	OBJETIVOS DO ESTUDO	27
4	MATERIAIS E MÉTODO	29
4.1	ESTUDO 1 Uso da Alberta Infant Motor Scale (AIMS) na avaliação motora de bebês de 0 A 18 Meses: estudo analítico-descritivo da literatura	28
4.2	ESTUDO 2 - <i>Avaliando o desempenho motor grosso de lactentes de zero a 18 meses de idade: identificando se novos valores de referência precisam ser estabelecidos para a população brasileira</i>	29
4.2.1	Participantes	29
4.2.2	Instrumentos	33
4.2.3	Procedimentos.....	35
4.2.4	Análise Estatística	35
5	RESULTADOS.....	38
5.1	ESTUDO 1: Uso da <i>Alberta Infant Motor Scale</i> (AIMS) na avaliação motora de bebês de 0 A 18 Meses: estudo analítico-descritivo da literatura	49
5.2	ESTUDO 2: <i>Assessing gross motor infant development from zero to 18 month: creating a curve of gross motor development for Brazilian children</i>	38
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS	40
	REFERÊNCIAS.....	44
	APÊNDICE A	48
	APÊNDICE B	79
	APÊNDICE C	108
	APÊNDICE D	109

APÊNDICE E	110
ANEXO A	111
ANEXO B ..	109
<u>ANEXO C</u>	<u>110</u>
ANEXO D	112
MINI CURRICULUM VITAE	113

1 INTRODUÇÃO

Um dos maiores desafios para os profissionais da área de reabilitação infantil é a identificação precoce de lactentes que apresentam disfunções ou alterações no desenvolvimento de suas habilidades motoras grossas. Em decorrência desta crescente demanda, foram desenvolvidos testes e escalas para mensuração da função motora nos primeiros anos de vida. Entre os testes pioneiros estão a *Bayley Scales of Infant and Toddler Development* (BSID) (BAYLEY, 1969, 1993, 2005) e o *Denver Developmental Screening Test* (DDST) (FRANKEMBURG *et al.*, 1967, 1992) e, posteriormente, foram criadas a *Peabody Gross Motor Scale* (PDGMS) (FOLIO; FEWELL, 1993, 2000) e a *Alberta Infant Motor Scale* (PIPER; DARRAH, 1994). Estes testes foram desenvolvidos nos Estados Unidos e Canadá e, portanto, normatizados para estas populações.

No Brasil não contamos com um instrumento para a avaliação da função motora grossa nos primeiros anos de vida desenvolvido ou com evidências de validade específicas para nossa população. Conseqüentemente, profissionais de saúde têm lançado mão de medidas padronizadas para populações de outros países para avaliação e acompanhamento do desenvolvimento motor de lactentes. No entanto, há evidências de que as propriedades psicométricas de um teste são influenciadas por elementos culturais (ADOLPH *et al.*, 2010) e, portanto, são mais pertinentes dentro do contexto específico do país de origem. Os testes citados acima são medidas que já se encontram validadas em seus países de origem e consolidados por pesquisas internacionais de avaliação do desempenho motor infantil. Devido a dificuldade de se criar novos instrumentos, recomenda-se que seja realizada a tradução, adaptação transcultural e coleta de dados normativos em cada país. Além de poupar os recursos necessários para o processo de criação de novos testes, a tradução tem a vantagem de permitir a comparação de dados e facilitar estudos colaborativos internacionais. (BEATON *et al.*, 2002)

Apresentaremos a seguir uma revisão da literatura em relação ao histórico do desenvolvimento das avaliações motoras infantis, dos modelos ecológicos e referenciais teóricos que dão suporte aos estudos de desenvolvimento motor entre

culturas e uma breve apresentação da avaliação *Alberta Infant Motor Scale* (AIMS), objeto deste estudo.

2 REVISÃO DA LITERATURA

2.1 A avaliação do desenvolvimento infantil

A ciência de descrever o desenvolvimento motor infantil iniciou-se há mais de 100 anos, com os trabalhos de Preyer (1890) através de diários de pais e Trettie (1900), por meio de questionários sobre aspectos do desenvolvimento motor (ADOLPH *et al.*, 2010). No entanto, foi a partir dos trabalhos de Gesell (1928) que o estudo do desenvolvimento infantil sofreu importantes mudanças, tanto do ponto de vista teórico quanto tecnológico com o desenvolvimento de instrumentos e escalas de avaliação motora infantil (DARRAH *et al.*, 1998; JENG *et al.*, 2000; CAMPBELL, 1999).

Gesell, influenciado pelos trabalhos de Darwin sobre a origem da vida e leis da natureza e pelos trabalhos de Coghills sobre modificações estruturais do sistema nervoso central (SNC) e suas relações com a seqüência de progressão do desenvolvimento, postulou que padrões de comportamentos em todas as espécies tendem a seguir uma seqüência de emergência ordenada geneticamente, produto da maturação do SNC. Baseado nestas afirmações, e associando a elas as referências e características da escala de inteligência de Binet, Gesell popularizou o uso de normas, ou seja, criou listas de habilidades motoras que deveriam ser observadas em cada faixa etária e descreveu minuciosa e detalhadamente a seqüência de desenvolvimento para cada habilidade (ADOLPH *et al.*, 2010).

De acordo com essa perspectiva de avaliação baseada em normas, a idade de emergência e a seqüência de desenvolvimento de cada uma das habilidades motoras são consideradas aspectos centrais. Portanto, qualquer desvio detectado é considerado alarme, implicando em diagnóstico e ponto de corte entre o normal e patológico. Dadas estas características, a avaliação de Gesell, fundamentada no constructo da teoria Neuromaturacional, no qual a idade de aquisição de uma habilidade e a seqüência do desenvolvimento motor são consistentes entre lactentes e decorrentes da maturação do SNC, ignora a variabilidade que pode decorrer tanto nas características intrínsecas do indivíduo quanto nas questões impostas pelo

contexto. Dentro da perspectiva neuromaturacional, qualquer pequeno desvio, por si só, é considerado como um alarme sobre o desempenho do indivíduo avaliado (THELEN; ADOLPH, 1992).

A escala de Gesell (1934), com listas de marcos do desenvolvimento infantil foi difundida universalmente, inclusive no Brasil, dando origem aos procedimentos de vigilância e acompanhamento do desenvolvimento infantil utilizados atualmente. Inspirados nos trabalhos de Gesell, vários testes padronizados, com normas de referência para avaliação do desenvolvimento infantil foram criados, entre eles destacam-se a *Bayley Scales of Infant and Toddler Development* (BSID) (BAYLEY, (1969, 1993, 2005), o *Denver Developmental Screening Test* (DDST) (FRANKEMBURG *et al.*, 1967, 1992) e, posteriormente, o *Peabody Gross Motor Scale* (PDGMS) (FOLIO; FEWELL, 1993, 2000).

Historicamente, pesquisadores do desenvolvimento motor infantil incorporaram o conceito de universalidade, que implica que as crianças não poderiam omitir/pular uma etapa de desenvolvimento, assim como, as etapas não poderiam emergir concomitantemente ou em uma seqüência diferente das estipuladas pelas normas. Estudos mais recentes, no entanto, desafiam esses princípios ao indicar que fatores ambientais e biológicos, assim como práticas específicas da sociedade e da família, podem proporcionar ao lactente ambiente que permita um desenvolvimento motor diferenciado (BERGER *et al.*, 2007; SPITTLE *et al.*, 2008).

Investigações sobre a universalidade e seqüência do desenvolvimento motor realizadas por Geber (1962) e Geber e Dean (1957) evidenciaram que crianças africanas, além de adquirirem habilidades motoras grossas, como sustentar a cabeça, sentar, ficar de pé e andar, em idades inferiores em relação às normas de Gesell, também não apresentavam a seqüência esperada de desenvolvimento. Por exemplo, muitos lactentes africanos não engatinhavam e, aqueles que engatinhavam, o faziam em idades mais avançadas. Estudos subseqüentes realizados com crianças africanas, além de darem suporte às evidências discutidas acima, indicaram padrões similares de desenvolvimento em lactentes descendentes de africanos na Jamaica (HOPKINS; WESTRA, 1989; 1990) e nos Estados Unidos (CAPUTE *et al.*, 1985). No entanto, estudos que utilizaram a Escala neonatal de Brazelton (*Neonatal Assessment Scale*, Brazelton, 1973), normatizada com lactentes norte americanos, mostraram resultados controversos: lactentes da Zâmbia

inicialmente apresentaram desenvolvimento motor mais lento em relação aos americanos (BRAZELTON; KOSLOWSKI; TRONICK, 1976); lactentes da Uganda e Europa apresentaram desenvolvimento semelhante (WARREN; PARKIN, 1974) e lactentes do Quênia apresentaram diferenças qualitativas no tônus muscular tão significativas, que novos itens tiveram que ser incluídos na escala de Brazelton, afim de que o comportamento pudesse ser adequadamente descrito ou avaliado (KEEFER *et al.*,1982).

Mais recentemente, Berger, Theuring e Adolph (2007) observaram que lactentes norte-americanos adquiriram habilidades motoras grossas como engatinhar, andar de lado, andar, subir e descer escadas de formas variadas, e com seqüências diferentes daquelas propostas nas médias representadas por dados normativos. Além disso, este estudo trouxe evidências sobre a influência do ambiente no desenvolvimento motor. Considerando-se a habilidade de subir escadas, o acesso à escada no ambiente domiciliar influenciou a idade de aquisição desta habilidade. Lactentes que tiveram acesso diário a escadas adquiriram a habilidade de subir escadas em idade inferior àqueles lactentes que não foram expostos a esta condição. Os resultados deste estudo enfatizam o papel que as oportunidades ambientais têm sobre o desenvolvimento locomotor.

Diferentes oportunidades influenciam a idade de aquisição de marcos motores em outros contextos. Em algumas regiões da África e do leste da Índia, os pais não proporcionam aos seus filhos acesso ao chão. Por terem poucas oportunidades de ficar na posição prono, muitas crianças adquirem a habilidade de andar sem que tenham engatinhado (HOPKINS; WESTRA, 1990). Portanto, uma prática materna específica, de manter os filhos no colo, influenciou o desenvolvimento motor destes lactentes.

Os resultados dos estudos descritos acima servem para ilustrar os diferentes fatores que, interagindo, podem influenciar a aquisição de marcos motores. Tais variações nos desfechos nos diferentes contextos levaram ao desenvolvimento de novos referenciais e modelos teóricos, que conseguissem dar suporte a tais argumentos e à reflexão sobre questões relevantes que emergiram de estudos trans-culturais.

2.2 Modelos ecológicos e referenciais teóricos que dão suporte a estudos transculturais de desenvolvimento motor

Alguns modelos ou referenciais teóricos sobre desenvolvimento humano procuram fundamentar ou dar suporte para analisar como diferentes fatores endógenos, culturais e de práticas de cuidado, modelam e influenciam o desenvolvimento infantil. Um dos primeiros modelos teóricos desenvolvidos com este propósito foi proposto por Bronfenbrenner (1979). De acordo com este pesquisador, o comportamento humano não pode ser interpretado a margem do contexto onde surge, deve-se sempre considerar a interação do indivíduo nos diferentes contextos e as relações estabelecidas entre eles de uma forma dinâmica e recíproca. De acordo com essa perspectiva, o desenvolvimento humano é definido como "o conjunto de processos através dos quais as particularidades da pessoa e do ambiente interagem para produzir constância e mudança nas características da pessoa no curso de sua vida" (BRONFENBRENNER, 1989, p.191). O modelo ecológico do desenvolvimento, proposto por Bronfenbrenner (1989), é constituído por uma série de sistemas funcionais representados por estruturas concêntricas, encaixadas uma nas outras, e estruturadas em quatro níveis ambientais: micro sistema (núcleo familiar, ou seja, ambientes em que o indivíduo estabelece relações face a face), meso sistema (escola, vizinhança), exosistema (comunidade e trabalho dos pais) e macrosistema (valores de crenças, leis, normas e aspectos culturais (FIG 1)).

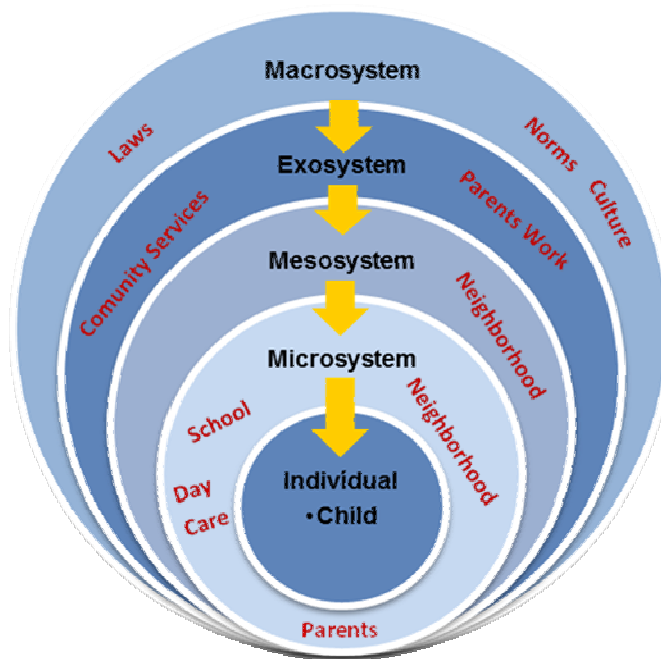


FIGURA 1- Modelo Ecológico de Desenvolvimento de Bronfenbrenner (Bronfenbrenner, 1979)

O modelo ecológico de desenvolvimento de Bronfenbrenner contribuiu para a elaboração de outros modelos, entre eles o modelo de nicho de desenvolvimento proposto por Super e Harkness, em 1986. O conceito de nicho de desenvolvimento, como os próprios autores afirmam, derivou de estudos de campo sobre desenvolvimento infantil, condições de vida e aspectos de vida familiar em diferentes contextos culturais, como por exemplo, o estudo citado anteriormente neste capítulo, com lactentes do Quênia. Super e Harkness (1986), no modelo de nicho de desenvolvimento, exploraram mais detalhadamente as representações que os pais têm sobre o desenvolvimento infantil, suas expectativas, crenças e o quanto eles regulam suas práticas de cuidado e educação. Este modelo encontra-se graficamente representado na FIG. 2.

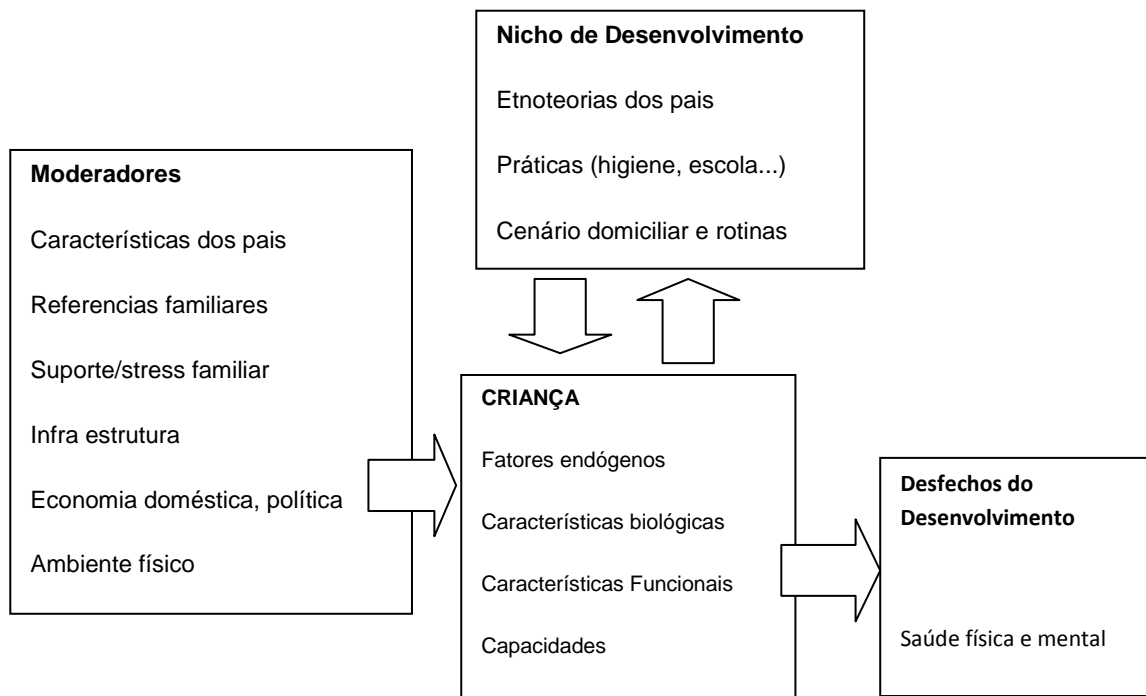


FIGURA 2. Modelo Nicho Ecológico de Desenvolvimento (Fonte: Super e Harkness, 1986)

Pode-se afirmar que, tanto na concepção de Bronfenbrenner (1979) quanto na de Super e Harkness (1986), é ressaltada a idéia de que o estudo do desenvolvimento humano deve considerar os diferentes domínios que envolvem o sujeito, desde aqueles que mostram uma relação direta, mais imediata, até os de influência indireta. Estes domínios, uma vez que fazem parte do ambiente social e cultural, estão continuamente se transformando e dando forma aos processos de desenvolvimento. Nesta concepção teórica, o estudo do desenvolvimento humano enquanto processo é fundamentado nas interações dos fatores endógenos e características biológicas com os diferentes fatores modeladores sócio-culturais.

Uma vez estabelecida a importância das interrelações entre os diferentes sistemas ou domínios no desenvolvimento humano, assume-se que contextos sócio-ambiente-culturais específicos às diferentes regiões e países podem influenciar o desenvolvimento motor humano. Considerando o desenvolvimento motor grosso,

modelos ecológicos de desenvolvimento justificam os estudos de comparação de diferentes aspectos indivíduo-sócio-culturais e suas influências nas aquisições de habilidades motoras grossas durante os primeiros anos de vida.

Por razões históricas, nos estudos que envolvem a comparação do desenvolvimento motor entre diferentes culturas, prevalecem dados de crianças da América do Norte, Leste Europeu e África. De acordo com Adolph *et al.* (2010), países como Rússia, Austrália e países da Ásia e América do Sul têm pouca representatividade na literatura, mas podem ser especialmente informativos na avaliação dos fatores contextuais que afetam o desenvolvimento motor, por serem sociedades com diferentes características climáticas e condições ambientais e sociais.

Análise do cenário de pesquisa em avaliação do desenvolvimento infantil indica que comparações do desempenho nas várias idades e a validação de escalas de desenvolvimento continuam a ser as formas mais freqüentes de estudos entre culturas na área de desenvolvimento motor grosso (SANTOS *et al.*, 2008). Uma das primeiras inferências que se pode fazer com base nesses estudos é que diferenças sócio-culturais e ambientais e práticas maternas específicas podem influenciar o ritmo de desenvolvimento motor. De maneira geral, considerar-se-ia condição ótima para pesquisas entre diferentes culturas, a comparação que envolve grupos que diferem somente em alguns fatores críticos que possam ser tratados como variáveis independentes. Este, no entanto, é o maior desafio, uma vez que a variável de interesse geralmente não ocorre de forma isolada, mas acompanhada de outros fatores, que podem confundir a adequada interpretação dos resultados (TRONICK, 1992).

Um segundo aspecto a ser considerado em estudos transculturais, é a definição do instrumento de avaliação que será aplicado e seu constructo teórico. Testes como a escala de Bayley (BAYLEY, 1969, 1993, 2005) e o teste de Denver (FRANKENBURG *et al.*, 1967, 1992), alguns dos instrumentos mais utilizados em pesquisas de desenvolvimento motor infantil, são testes que se baseiam na idéia de seqüência universal de aquisição de marcos motores. Na escala de Bayley, por exemplo, os critérios para administração determinam que o teste deva ser finalizado após três falhas consecutivas. Este critério sugere que a criança não pode ter sucesso em um item posterior que avalie uma habilidade mais avançada, o que pode resultar em análise clínica inadequada ou inacurada.

Ao contrário, a escala *Alberta Infant Motor Scale* (PIPER; DARRAH, 1994), também bastante utilizada no cenário científico, apesar de trazer conceitos do modelo neuromaturacional, talvez, por ter sido desenvolvida mais recentemente e dentro de um constructo teórico contemporâneo de desenvolvimento motor, no qual se considera que os diferentes sistemas do indivíduo interagem de maneira dinâmica entre si e com os fatores contextuais e sociais, propõe uma forma de pontuação que permite a expressão de diferenças culturais. Embora seus itens estejam distribuídos conforme a perspectiva de contínuo de desenvolvimento, a AIMS adota o sistema de janelas de habilidade, que considera a possibilidade de seqüência variada nas aquisições motoras grossas.

Fica claro, portanto, que testes que têm os mesmos propósitos avaliativos, por exemplo, de mensuração da função motora grossa, por estarem fundamentados em diferentes modelos teóricos, podem apresentar diferentes perspectivas de análise do desenvolvimento motor grosso. Assim, a definição criteriosa do instrumento de avaliação a ser utilizado é de suma importância para adequada documentação de possíveis variações no desempenho definidas pelo nicho ecológico observado.

Uma terceira questão relacionada ao uso de testes, principalmente porque ainda não encontramos no Brasil instrumentos de avaliação do desenvolvimento motor normatizados para crianças brasileiras, refere-se ao uso de testes estrangeiros, e, portanto, padronizados para uma população específica. Segundo Adolph et al. (2010) as propriedades psicométricas de um teste como a confiabilidade intra e entre examinadores, a validade concorrente e a validade preditiva são influenciadas por elementos culturais. Considerando a avaliação do desenvolvimento motor infantil, grande parte dos instrumentos de avaliação foi desenvolvida nos Estados Unidos, Canadá e Europa, e por isso, a generalização direta dos conteúdos para outras realidades nem sempre é pertinente, uma vez que as normas de desempenho, disponibilizadas pelos testes estrangeiros, podem não ser adequadas para servir de referência na análise e interpretação de resultados provenientes de outras realidades sócio-culturais, como é o caso do Brasil (CHAGAS; MANCINI, 2004; MANCINI, 2004; SOUZA *et al.*, 2006, SPITTLE *et al.*, 2008). Sendo assim, a importação de testes padronizados deve ser acompanhada de esforços de tradução, análise da necessidade de adaptação cultural e de coleta

de dados normativos, para a adequação cultural do conteúdo e das normas para interpretação dos resultados do teste (MANCINI, 2004; SOUZA *et al.*, 2006).

Por fim, estudos entre culturas têm importantes implicações para as questões relacionadas à reabilitação infantil. Fisioterapeutas e terapeutas ocupacionais baseiam-se em pesquisas de desenvolvimento infantil para identificar e tratar crianças com desenvolvimento atípico. Uma vez que estudos realizados em diferentes países com o objetivo analisar e acompanhar o desenvolvimento motor infantil mostraram grande variabilidade no tempo, seqüência e idade de aquisição de marcos motores, as informações advindas destes trabalhos podem ser úteis tanto para compreensão do desenvolvimento atípico como para o planejamento de intervenções.

2.3 O que é a AIMS e como é usada na clínica e em pesquisa

Conseqüente ao avanço teórico e ao desenvolvimento de novos recursos para avaliação do desenvolvimento infantil observou-se crescente interesse dos fisioterapeutas e terapeutas ocupacionais pela documentação objetiva do desenvolvimento neuro-psico-motor, para subsidiar a sistematização da prática clínica e o desenvolvimento de pesquisas (CAMPBELL, 1999; JENG *et al.*, 2000; MAGALHÃES; HABIB, 2007). Dentro desta perspectiva é essencial o uso de instrumentos padronizados de avaliação do desenvolvimento neuromotor para caracterizar o desenvolvimento infantil e, principalmente, avaliar desfechos e monitorizar as mudanças nas habilidades motoras que emergem durante os primeiros anos de vida (MAGALHÃES ; HABIB, 2007; CHAGAS; MANCINI, 2004).

Um instrumento que tem sido bastante utilizado internacionalmente (VAN HAASTERT *et al.*, 2006; FLEUREN *et al.*, 2007; SYRENGELAS *et al.*, 2010), e também no Brasil (SANTOS *et al.*, 2008; LOPES *et al.*, 2009), para avaliação do desenvolvimento de bebês a termo e pré-termo é a AIMS (PIPER; DARRAH, 1994). A AIMS é uma escala observacional, criada dentro do contexto da prática clínica da fisioterapia e da terapia ocupacional, voltada para avaliação do desempenho motor grosso do nascimento até os 18 meses ou aquisição da marcha independente. Ao contrário das avaliações clínicas neurológicas, a AIMS enfatiza as habilidades

funcionais e a qualidade do movimento. É um instrumento padronizado, com normas de desempenho por idade, que tem como propósito (1) avaliar e identificar crianças com atraso de desenvolvimento motor, (2) acompanhar longitudinalmente o desenvolvimento motor de crianças de 0 a 18 meses e (3) avaliar a eficácia dos programas de intervenção (PIPER *et al.*, 1992; DARRAH *et al.*, 1998; DARRAH; PIPER, 1998).

Como escala mais recente, a AIMS permite a observação de marcos do desenvolvimento, mas incorpora conceitos contemporâneos, ao considerar que o desenvolvimento das habilidades motoras emerge da interação de múltiplos subsistemas e é dependente do contexto da tarefa (SPITTLE *et al.*, 2008). Além disso, a escala enfatiza a qualidade das posturas e movimentos evidenciados nas habilidades funcionais, considerando o suporte de peso e alinhamento na postura assumida, a habilidade de transferência de peso e o controle muscular anti-gravitacional em cada um dos 58 itens do teste (JENG *et al.*, 2000).

Embora seja um dos instrumentos mais utilizados para pesquisa em nosso país (SANTOS *et al.*, 2008), não existe uma tradução oficial da AIMS, nem dados normativos para a nossa população. Os problemas relacionados ao uso de testes normativos importados, como apontado por vários autores (MANCINI, 2004; SPITTLE *et al.*, 2008), vão desde traduções inaccuradas a validade sócio-étnica-cultural inadequada.

Visando contribuir para a oferta de recursos adequados para avaliação infantil, o presente estudo teve como objetivo criar uma curva de desenvolvimento motor grosso infantil baseada na *Alberta Infant Motor Scale*. Para este fim é importante conhecer as propriedades psicométricas do instrumento, o que será discutido a seguir.

2.3.1 Características psicométricas da *Alberta Infant Motor Scale*

A AIMS (PIPER; DARRAH, 1994) é um dos instrumentos mais utilizados para avaliação do desenvolvimento motor grosso de bebês a termo e pré-termo. A popularidade da AIMS no cenário nacional e internacional parece relacionada ao fato de ser um teste com boas qualidades psicométricas, de fácil e curto tempo de

aplicação (aproximadamente 20 minutos). De acordo com a editora Elsevier, 11.500 livros da AIMS foram vendidos entre 1994 e 2009; uma versão chinesa foi publicada e, recentemente, foi autorizada a tradução do manual para língua japonesa.

A padronização da AIMS foi realizada entre 1990 e 1992, com 2.202 bebês da província de Alberta, Canadá, estratificados por idade e sexo. Análises reportadas no manual da AIMS (PIPER *et al.*, 1992) indicaram ausência de diferenças significativas de desenvolvimento motor grosso entre os grupos feminino e masculino na amostra canadense. Estudos de validade e confiabilidade foram desenvolvidos pelas autoras originais e por pesquisadores de vários países.

Confiabilidade intra e entre examinadores: A confiabilidade intra e entre examinadores foi documentada pelas autoras do teste (PIPER; DARRAH, 1994) em estudo cuja metodologia incluiu avaliação em dois momentos distintos. Para análise, os lactentes foram agrupados em quatro níveis, de acordo com a idade: do nascimento a 3 meses, de 4 a 7 meses, de 8 a 11 meses e maiores de 12 meses. Como indicado na Tabela 1, excelentes índices de confiabilidade foram obtidos em todas as condições.

TABELA 1
Coeficientes de Confiabilidade da AIMS

Idade	Diferentes examinadores mesma ocasião	Mesmo examinador diferentes ocasiões	Diferentes examinadores diferentes ocasiões
0-3 m	0,95 (n=56)	0,95 (n=26)	0,82 (n=24)
4-7 m	0,97 (n=81)	0,92 (n=36)	0,93 (n=30)
8-11 m	0,98 (n=62)	0,98 (n=25)	0,93 (n=25)
12+ m	0,95 (n=54)	0,86 (n=25)	0,86 (n=19)
TOTAL	0,99 (n=253)	0,99 (n=112)	0,99 (n=98)

Fonte: PIPER; DARRAH, 1994, p.189-190.

A confiabilidade da AIMS foi também avaliada por outros pesquisadores, em diferentes países (BLANCHARD *et al.*, 2004; JENG *et al.*, 2000; ALMEIDA *et al.*, 2008; SNYDER *et al.*, 2008; PIN *et al.*, 2009) e os resultados encontrados foram semelhantes aos reportados na Tabela 1.

Validade concorrente: a validade concorrente da AIMS foi inicialmente examinada pelas autoras do teste (PIPER; DARRAH, 1994), comparando o escore total com os escores de duas escalas reconhecidas: a escala motora da *Bayley Scales of Infant Development* (BSID-II) e a área motora grossa da *Peabody Development Motor Scale* (PDMS). Em lactentes com desenvolvimento típico, encontrou-se, respectivamente, correlação de $r=0,97$ e $r=0,99$. Coeficientes de correlação mais baixos foram encontrados em lactentes com idade menor do que nove meses, com o teste PDMS, e do que seis meses, com o teste BSID-II. Esta diferença pode estar, pelo menos em parte, relacionada à distribuição dos itens motores grossos e finos do BSID-II. No teste BSID-II existem oito itens motores finos para o período de 4 a 8 meses e quatro itens motores finos para o período de 10 a 14 meses. Isto pode ter levado a uma correlação mais alta entre os dois testes na idade de 12 meses, uma vez que a AIMS é uma avaliação da função motora grossa. De acordo com Snyder e cols. (2008) melhores índices de concordância entre as escalas foram encontrados na amostra de lactentes a termo e na amostra pré-termo e de duplo risco, i.e., baixo peso associado a risco social, na idade de 12 meses.

Validade preditiva: a validade preditiva da AIMS foi avaliada após a publicação do instrumento. Darrah e cols. (1998) avaliaram 164 lactentes pré-termo aos 4 e 8 meses de idade. Nestas idades foram aplicadas as avaliações *Movement Assessment of Infant* (MAI), *Peabody Gross Motor Scale* (PDGMS) e a AIMS. O MAI é uma avaliação padronizada, referenciada em critérios, que apresenta 65 itens divididos em quatro sub-escalas: tônus muscular e postura, reflexos primitivos, reações automáticas e movimentos voluntários. O Tônus muscular é avaliado em escala bidirecional pontuada de 1 a 6 para indicar tônus hipotônico, normal e hipertônico. Os itens das outras sub-escalas são unidirecionais, pontuados de 1 a 4, sendo que escore 1 representa a resposta mais madura. Os autores desenvolveram ponto de corte para risco e anormalidade aos 4 e 8 meses. O outro teste utilizado

para verificar a validade preditiva, o PDGMS, é uma avaliação padronizada para avaliação motora grossa de crianças entre zero e 83 meses de idade. O teste consiste de 170 itens divididos em 17 idades e avalia cinco domínios motores: reflexos, equilíbrio, mobilidade não locomotora, locomoção e recepção e propulsão. Os itens são pontuados em uma escala ordinal de 3 pontos. Os escores totais podem ser convertidos em idade equivalente, quocientes de desenvolvimento e percentis.

Os resultados deste estudo indicaram que valor preditivo da AIMS foi mais acurado usando-se como ponto de corte para identificação de desenvolvimento motor atípico, o percentil 10 aos 4 meses e o percentil 5 aos 8 meses; sendo sugerido o uso do percentil 5 como ponto de corte em lactentes com mais de 4 meses de idade. Estudos subseqüentes (JENG *et al.*, 2000; HARRIS *et al.*, 2009) sugerem que, embora a avaliação motora na idade de um ano seja útil para predizer o desempenho motor em idades mais avançadas, os terapeutas devem ser cautelosos em usar os escores da AIMS nas idades iniciais para predizer o desenvolvimento motor futuro. Conclui-se, portanto, que são necessários mais estudos de validade preditiva, para determinar com mais precisão qual ponto de corte da AIMS é mais útil para de fato identificar aqueles lactentes que necessitem de encaminhamento para intervenção.

AIMS como instrumento padrão-ouro: A AIMS foi utilizada como instrumento padrão-ouro, para verificação da validade concorrente com outros seis testes para avaliação infantil: *Chailey Levels of Ability* (CLA) (POUNTNEY *et al.*, 1999), *Test of Infant Motor Performance* (TIMP) (CAMPBELL *et al.*, 2000); *Daily Activities of Infant Scale* (DAIS) (BARTLETT *et al.* 2008), *Infant Motor Profile* (IMP) (HEINEMAN *et al.*, 2008), *Harris Infant Neuromotor Test* (HINT) (TSE *et al.*, 2008) e *General Movements Assessement* (GMsA) (SNIDER *et al.*, 2008). Os resultados indicam boa concordância entre a AIMS e os instrumentos CLA, IMP e HINT, moderada entre AIMS e TIMP e ausência de concordância com o DAIS e o GMsA. Em relação ao GMsA, estes achados podem ser justificados, pelo fato da GMsA refletir um constructo neurológico ao passo que a AIMS adota uma perspectiva dinâmica/funcional (SNIDER *et al.*, 2008).

2.4 Utilização da AIMS no cenário mundial

Para verificar a frequência com que a AIMS vem sendo utilizada na literatura mundial, foi realizada busca da literatura no mês de janeiro de 2011, na qual foram encontrados 87 estudos. Foram encontrados estudos feitos em 13 países, dos quais 26 estudos no Canadá, 19 no Brasil, 16 nos Estados Unidos, 8 na Holanda, 6 na Austrália, 3 no Japão, 2 em Israel e no Reino Unido e 1, em Taiwan, Suíça, Alemanha, Finlândia, Grécia. Considerando-se o número de artigos publicados por ano, a primeira referência encontrada foi em 1992 (PIPER *et al.*), que descreve o trabalho de construção e validação inicial da escala. O número de publicações aumenta depois da publicação do manual do teste em 1994, com uma publicação em 1994, duas em 1995, duas em 1996, uma em 1997, seis em 1998, uma em 1999, sete em 2000, uma em 2001, duas em 2002, cinco em 2003, sete em 2004, sete em 2005, oito em 2006, sete em 2007, doze em 2008, oito em 2009 e nove em 2010.

A partir dos dados apresentados acima, podemos concluir que a AIMS é uma avaliação bastante utilizada internacionalmente e no Brasil. Sendo o Brasil o segundo país em termos de publicações científicas com utilização da AIMS como instrumento de medida de desfechos, faz-se necessário examinar a sua validade para a população infantil brasileira.

Esta tese será apresentada em dois estudos com características metodológicas específicas. O primeiro estudo é uma revisão sistemática da literatura, com foco na apresentação das características psicométricas da AIMS e dos propósitos de sua utilização para avaliação da função motora grossa infantil no cenário internacional. O segundo trabalho é um estudo transversal, de aplicação da AIMS em amostras de crianças de zero a 18 meses de idade com o objetivo de investigar a adequação das normas canadenses para crianças brasileiras.

3 OBJETIVOS DO ESTUDO

Objetivo geral:

Descrever o desempenho motor grosso de crianças nascidas a termo, da região metropolitana de Belo Horizonte/MG, no intervalo de zero a 18 meses de idade para investigar a adequação das normas da *Alberta Infant Motor Scale* –AIMS para crianças brasileiras.

Objetivos específicos:

Estudo 1 – *Uso da Alberta Infant Motor Scale (AIMS) na avaliação motora de bebês de zero a 18 meses: revisão sistemática da literatura.*

- Realizar revisão sistemática com o objetivo de levantar como as propriedades psicométricas do teste vêm sendo avaliadas e descrever a frequência e os propósitos com os quais a AIMS tem sido utilizada no contexto mundial e no Brasil.

Estudo 2 – *Avaliando a função motora grossa de lactentes de zero a 18 meses: identificando se novos valores de referência precisam ser estabelecidos para a população infantil brasileira (Assessing the gross motor infant development from zero to 18 month: identifying if new references values need to be established for Brazilian children)*

- Caracterizar o desempenho motor grosso de crianças brasileiras na faixa etária compreendida entre 0 e 18 meses;
- Comparar o desempenho motor grosso de crianças brasileiras com os dados normativos da amostra de padronização canadense;
- Investigar a relação entre desenvolvimento motor grosso, sexo (masculino e feminino) e condições sociais, representadas pelo índice de desenvolvimento humano (IDH) e classificação econômica ABEP.

3.2 Hipóteses do estudo

H1. Haverá diferença significativa entre lactentes brasileiros e canadenses na idade de aquisição de habilidades motoras grossas como avaliadas pela AIMS

H2. Haverá diferenças significativas entre as curvas de percentil de lactentes brasileiros em relação às normas canadenses.

H3. Considerando a amostra brasileira:

- a. Haverá diferenças significativas no desempenho motor grosso de lactentes nascidos à termo nas três regiões da cidade de Belo Horizonte e com diferentes níveis econômicos;
- b. O desempenho motor grosso do grupo feminino e masculino será semelhante.

4 MATERIAIS E MÉTODO

4.1 ESTUDO 1 – *Uso da alberta infant motor scale (AIMS) na avaliação motora de bebês de 0 a 18 meses: revisão analítica descritiva da literatura*

Foi realizada busca sistemática nas bases eletrônicas de dados Medline, Lilacs, *The Physiotherapy Evidence Database* (PEDro), Cochrane, Scielo, CINAHL e LILACS . A busca foi restrita ao período de janeiro de 1994 a janeiro de 2011, sendo o início determinado pela data da publicação do manual da AIMS, em 1994. As palavras-chave utilizadas foram *Alberta Infant Motor Scale* (AIMS) e (AND) *infant motor assessment* (avaliação motora infantil). A língua foi limitada a artigos publicados em inglês, espanhol ou português, cuja metodologia incluiu o uso da AIMS como instrumento de avaliação da função motora grossa.

Além da busca nas bases de dados, as listas de referência dos artigos encontrados foram examinadas, visando localizar artigos não encontrados eletronicamente. O título e o resumo de todos os artigos localizados foram analisados por um único pesquisador, que adotou os seguintes critérios para inclusão de artigos na revisão: (1). estudos nos quais a metodologia indicava que a AIMS havia sido utilizada como instrumento de avaliação; (2). artigos que reportavam dados de crianças nascidas pré-termo ou a termo com diferentes condições clínicas. Localizados os artigos de interesse, foi feita leitura integral e análise crítica do trabalho, visando extrair as seguintes informações: número de artigos publicados, origem dos artigos (país) e propósitos de utilização da AIMS. Os dados foram analisados e os resultados e conclusão serão apresentados no formato de artigo (Apêndice 1).

4.2 ESTUDO 2 - *Avaliando o desempenho motor grosso de lactentes de zero a 18 meses de idade: identificando se novos valores de referência precisam ser estabelecidos para a população brasileira*

4.2.1 Participantes

Participaram deste estudo seiscentas e sessenta crianças, sendo trezentas e trinta do sexo feminino e trezentas e trinta do sexo masculino, estratificadas em grupos por idade entre zero e 18 meses de idade cronológica, em número proporcional ao grupo canadense original. Para se chegar ao tamanho da amostra deste estudo, foi utilizado cálculo de amostra aleatória simples, baseado na amostra normativa canadense, considerando-se um intervalo de confiança de 95%, com uma tolerância de não mais que 4% e variância máxima de $\sigma = 0,5$ (MINGOTI *et al*, 2000).

As crianças foram recrutadas na região metropolitana de Belo Horizonte, sendo que para garantir a representatividade de todas as regiões da cidade, as nove regionais foram agrupadas em três blocos de acordo com o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDH-M) da regional. O IDH é um índice composto do nível de atendimento, em uma dada sociedade, das necessidades humanas básicas, e que mede três dimensões do desenvolvimento humano: longevidade (esperança de vida ao nascer), educação (taxas de alfabetização e matrícula) e renda (PIB per capita). Cada um destes indicadores, normalizados, entra no cálculo do IDH com o mesmo peso (1/3). Este índice foi desenvolvido em 1990 e desde 1993 vem sendo usado pelo Programa de Nações Unidas para Desenvolvimento. O valor do IDH varia de 0 (nenhum desenvolvimento humano) a 1 (desenvolvimento humano total), e é dividido em 3 categorias de acordo com seus valores: baixo (IDH entre 0 e 0,499), médio (IDH entre 0,5 e 0,799) e alto (IDH entre 0,8 e 1).

O IDH do estado de Minas Gerais (IDH-2009) é de 0,8 (alto), semelhante ao IDH do Brasil (IDH-2009) que é de 0,813. Portanto, considerando-se a variável IDH, acredita-se que os resultados deste estudo podem ser generalizados para a

população brasileira. No presente estudo, a cidade de Belo Horizonte foi dividida em 3 blocos: (1) IDH médio (0,5 a 0,788), que inclui as regiões de Barreiro, Norte e Venda Nova; (2) IDH médio-alto (0,789 a 0,835), que inclui as regiões nordeste e noroeste e (3) IDH alto (0,836 a 0,914), que inclui as regiões leste, oeste, centro-sul e Pampulha (FIG.3), e as crianças foram divididas nestas faixas, de acordo com a proporção de recém-nascidos vivos do senso 2000 (TABELA 1).

A nível individual as características sócio-econômicas das famílias das crianças que constituiram a amostra foram definidas conforme critério proposto pelo Critério Padrão de Classificação Econômica Brasil/2008 (ABEP). (ANEXO A)

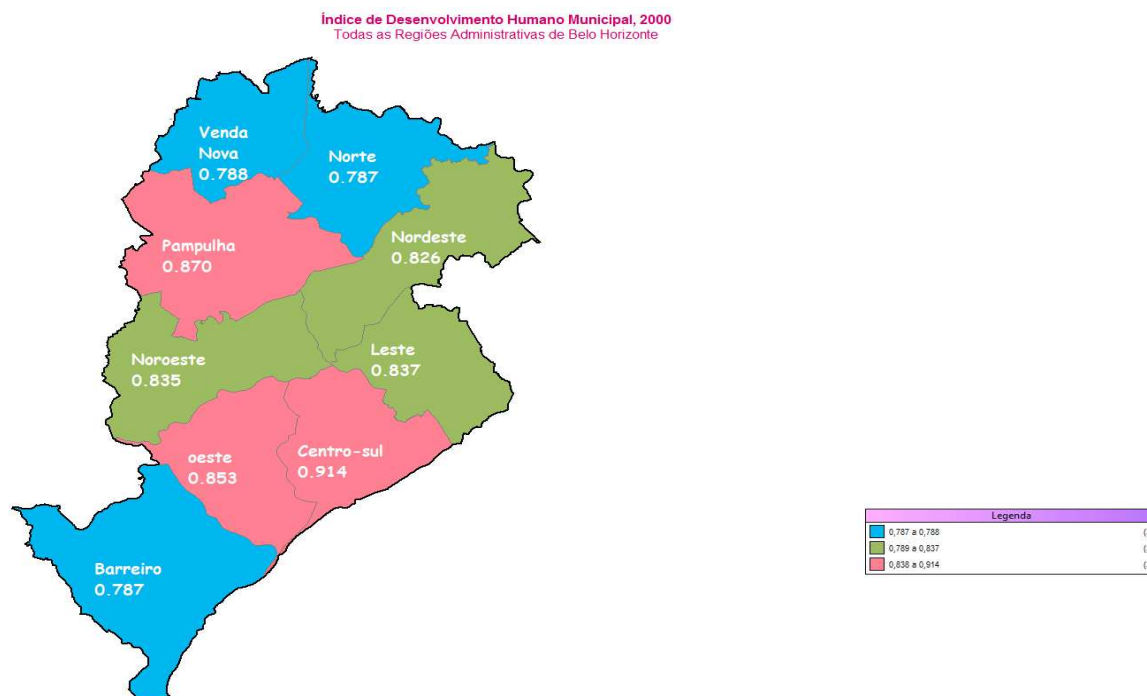


FIGURA 3. Regiões Administrativas de Belo Horizonte e IDH

TABELA 2 - Distribuição da amostra de acordo com índice de desenvolvimento humano municipal (IDH-M) considerando-se o número de recém-nascidos vivos (Censo 2000)

	Número de crianças de 0 a 4 anos	Proporção recrutada	Número previsto de crianças	Numero de crianças avaliadas
R1.Barreiro, Norte e Venda Nova	65.405	0.36	216	238
R2.Noroeste, Nordeste	46.791	0.26	156	172
R3.Centro-Sul, Pampulha, leste,oeste	66.149	0.38	228	250
Total	178.345		600*	660

Nota: Número de participantes previsto de acordo com cálculo amostral, mas no total foram avaliadas 660 crianças.

As crianças que constituíram a amostra foram recrutadas de forma não-aleatória no Ambulatório Bias Fortes - Complexo Hospital das Clínicas/UFMG, em creches, berçários, consultórios de pediatria e postos de saúde representativos das regiões administrativas da área metropolitana de Belo Horizonte.

Os critérios de inclusão foram: idade gestacional ao nascimento igual ou superior a 37 semanas, peso ao nascimento superior a 2.500g, ausência de complicações durante a gestação ou parto, ausências de alterações cardiorrespiratórias, ausências de sinais de comprometimento neurológico, malformações congênitas, síndrome e alterações sensoriais como déficit visual e auditivo. Os critérios de exclusão para participação neste estudo foram: presença de qualquer problema clínico que possa afetar o desenvolvimento motor da criança e o uso sistemático de medicação. Só foram incluídas no estudo crianças cujos pais ou responsáveis assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido, autorizando a participação no estudo (APÊNDICE C e D).

4.2.2 Instrumentos

Alberta Infant Motor Scale (AIMS)

A *Alberta Infant Motor Scale* (PIPER; DARRAH, 1992) é um teste padronizado, referenciado em normas e com excelentes propriedades psicométricas (DARRAH; PIPER, 1998). É utilizado tanto na prática clínica como em pesquisas, na área de desenvolvimento infantil, para avaliar o desempenho motor grosso da criança, do nascimento até a idade de 18 meses pós-termo. É um teste observacional composto por cinquenta e oito itens, que documentam a atividade motora grossa da criança, baseando-se no seu repertório de movimentação espontânea. O teste tem como objetivo avaliar o desenvolvimento e a integração do controle muscular anti-gravitacional em quatro posturas: prono (21 itens), supino (9 itens), sentado (12 itens) e de pé (16 itens). Os itens são apresentados em forma de desenhos, dispostos em ordem prospectiva de desenvolvimento em cada postura, e são acompanhados de critérios específicos que levam em consideração a base de suporte de peso, a postura e os movimentos anti-gravitacionais apresentados pela criança.

A pontuação dos itens inicia-se com a determinação do item menos maduro (ou menos desenvolvido) e do item mais maduro (mais desenvolvido) em cada uma das quatro posturas, definindo-se assim, limites da “janela de habilidades motoras” da criança. Dentro desta janela, os itens são marcados como observado (O) e não observados (NO). Os itens observados recebem pontuação 1 (um) e os itens não observados pontuação 0 (zero). Todos os itens localizados anteriormente ao início da janela recebem um ponto cada. Para o cálculo dos escores de cada sub-escala, consideram-se os itens creditados anteriormente à janela somados aos itens creditados na janela. A soma dos itens resulta em um escore para cada uma das 4 sub-escalas. A soma dos escores das 4 sub-escalas resulta no escore total bruto. O escore total bruto e a idade da criança são colocados em um gráfico, disponível na folha do teste, para identificação do percentil de desempenho motor grosso da criança.

O tempo de aplicação do teste é de 20 a 30 minutos, e os materiais utilizados incluem a folha de aplicação do teste, um colchonete, um banco para que a criança

se puxe para ficar de pé e brinquedos adequados para a faixa etária da criança que está sendo avaliada. Dados sobre as qualidades psicométricas da AIMS são apresentados no Artigo 1.

Para possibilitar a realização deste estudo, foi feito contato com a autora principal da AIMS e com a Editora Elsevier (detentora dos direitos autorais) para se obter consentimento para tradução da folha de teste da AIMS, o que foi autorizado (Anexo 3). A folha de pontuação do teste foi traduzida de acordo com as normas recomendadas para tradução e foi enviada para impressão (ANEXO B).

Formulário de inclusão no estudo

Questionário com dados da criança ao nascimento (APENDICE E). Foi elaborado um questionário para coleta de dados da criança ao nascimento. O Questionário inclui informações sobre: (a) idade gestacional; (b) peso; (c) comprimento; (d) perímetro cefálico; (e) apgar no primeiro e quinto minuto.

Critério Padrão de Classificação Econômica Brasil/2008 (ABEP)

Este critério classifica o nível econômico por meio de questionário que foi respondido por um dos pais. Este questionário inclui informações estimativas sobre a capacidade de consumo e considera a quantidade de eletrodomésticos disponíveis na residência, se possui ou não automóvel e empregada mensalista e o nível de instrução do chefe da família. A classificação econômica geral resultante desse questionário varia de A (indicando nível sócio-econômico alto) a E (indicando classe econômica muito baixa) com categorias intermediárias B, C e D, caracterizando classes econômicas média, média-baixa e baixa. (Anexo A)

Câmera Filmadora Digital

Todas as avaliações foram filmadas, utilizando uma câmera filmadora digital Handycam Sony DCR-PC 109, com objetivo de registrar os movimentos da criança durante a aplicação da AIMS. As filmagens foram utilizadas para confirmar o escore nos casos em que houve alguma dúvida em relação à pontuação do teste.

4.2.3 Procedimentos

Os participantes deste estudo foram avaliados em diferentes locais, de acordo com a conveniência dos pais: (1) na creche/escola que a criança freqüente, (2) no Laboratório de Desempenho Infantil (LADIN), do Departamento de Terapia ocupacional da UFMG, localizado no primeiro andar do prédio da Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional, Campus Universitário, Pampulha, Belo Horizonte, (3) em postos de saúde da região metropolitana de Belo Horizonte que aceitaram colaborar com o projeto. O horário e dia das avaliações foram agendados e marcados de acordo com a disponibilidade dos pais ou responsáveis.

Antes de avaliar a criança, seus pais ou responsáveis foram informados sobre os objetivos e procedimentos, tiveram suas dúvidas esclarecidas e, em seguida, foram perguntados se concordavam ou não que sua criança fosse avaliada. Os pais que concordaram foram solicitados a assinarem termo de consentimento livre e esclarecido. Foram elaborados dois termos de consentimento: (a) para avaliação com a presença dos pais ou responsáveis (APÊNDICE C); (b) avaliação na escola ou creche com a presença da monitora responsável pelo berçário, para as crianças cujos pais autorizaram a participação voluntária de seu(ua) filho(a) (APÊNDICE D). Só foram incluídas neste estudo, crianças com termo de consentimento assinado pelos pais ou responsáveis.

Cada coleta de dados teve duração média de 20 a 30 minutos e constou das seguintes etapas: avaliação do desenvolvimento motor grosso por meio da aplicação da AIMS e aplicação do questionário estruturado sobre as características sócio-econômicas, idade gestacional, peso, comprimento e perímetro cefálico ao nascimento, apgar no primeiro e quinto minuto. As avaliações foram filmadas para que, em caso de dúvidas quanto à pontuação, a pesquisadora pudesse consultá-la. As avaliações AIMS foram realizadas pela fisioterapeuta A.P.B.G., treinada pela autora do teste na avaliação e com índice de confiabilidade entre examinadores = 1, e duas auxiliares de pesquisa, uma estudante de terapia ocupacional e uma fisioterapeuta, também treinadas na avaliação e com índice de confiabilidade inter-

examinadores com a pesquisadora principal de 0,93 (pesquisador 1) e 0,97 (pesquisador 2). As crianças foram avaliadas na presença dos pais/responsáveis ou berçarista, em local apropriado, contendo um colchonete, um banco que permitisse a criança se puxar para de pé e brinquedos de interesse para a sua faixa etária.

O questionário com os dados da criança (APÊNDICE C) foi entregue aos pais ou responsáveis para preenchimento e, em alguns casos, lido junto com estes. Após o procedimento de observação do desenvolvimento motor grosso, a folha de teste AIMS foi pontuada e foi calculado o escore total. O escore total bruto do teste AIMS foi convertido em escore de percentil, de acordo com o gráfico disponibilizado na folha de avaliação (percentil de desempenho motor grosso da criança). Após a pontuação da avaliação, os pais ou responsáveis foram informados sobre o desempenho motor grosso do bebê, além de receberem orientações gerais sobre estimulação do desenvolvimento motor grosso.

O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética da Universidade Federal de Minas Gerais, ETIC 604-08 em 15-01-2009 (ANEXO C) e no Comitê de Ética da Prefeitura de Belo Horizonte, CAAE 0016.0.410.203-10 em 02-06-2010 (ANEXO D).

4.2.4 Análise estatística

As seiscentas e sessenta crianças que compuseram a amostra deste estudo foram divididas em 18 grupos, de acordo com a idade no momento da avaliação. Como o teste de normalidade Shapiro-Wilk determinou que os dados encontravam-se normalmente distribuídos, para cada grupo de idade, zero a 18 meses, foram calculadas a média de escore total da AIMS, o desvio padrão (SD) e o intervalo de confiança (IC). O *student t-test* foi utilizado para comparar as médias dos escores totais da AIMS em lactentes brasileiros com os dados normativos canadenses (PIPER; DARRAH, 1994). O tamanho do efeito foi calculado usando-se o software G*Power 3.1 e classificado como pequeno, moderado e grande de acordo com o critério de Cohen, considerando-se respectivamente os valores de 0.20, 0.50 e 0.80.

O teste binominal foi utilizado para comparar as curvas de percentis (5^o, 10^o, 25^o, 50^o, 75^o e 90^o) nos primeiros 14 meses de idade. Esta comparação foi realizada somente até os 14 meses porque, a partir desta idade as curvas de percentil tenderam a convergir para os mesmos valores.

Uma vez que normalidade não foi confirmada em alguns meses, testes não-

paramétricos foram utilizados para comparar os escores totais da AIMS entre os grupos feminino e masculino, entre os três grupos de IDH e entre as oito categorias do questionário ABEP. O teste Mann-Whitney foi utilizado para comparação dos grupos femininos e masculinos e o teste Kruskal-Wallis foi utilizado para permitir a comparação das múltiplas categorias do questionário ABEP. Todas as análises estatísticas foram conduzidas usando o programa SPSS, versão 18 e o R Program, versão 2.13.0. Para todas as análises foi considerado o nível de significância de 5%.

5 RESULTADOS

5.1 ESTUDO 1 – *Uso da alberta infant motor scale (AIMS) na avaliação motora de bebês de 0 a 18 meses: revisão analítico-descritivo da literatura*

Foram encontrados 87 artigos nas bases de dados pesquisadas. Após a leitura do título e resumo, 21 artigos foram excluídos por não cumprirem os critérios de inclusão e um novo artigo relevante², fora do período de busca, foi localizado por meio da leitura das referências bibliográficas dos artigos previamente selecionados, portanto, 67 foram selecionados para serem discutidos nesta revisão.

Considerando-se o número de artigos publicados por ano, a primeira referência encontrada foi em 1992 – *Construction and validation of the Alberta Infant Motor Scale* (Piper, Pinnell, Darrah, Maguire, Byrne). Em relação ao número de publicações por ano foram encontrados uma em 1994, duas em 1995, duas em 1996, uma em 1997, seis em 1998, uma em 1999, sete em 2000, uma em 2001, três em 2002, cinco em 2003, sete em 2004, sete em 2005, oito em 2006, sete em 2007, 12 em 2008, oito em 2009 e nove em 2010. Quanto aos países onde foram realizadas pesquisas com uso da AIMS, foram encontrados estudos feitos em 13 países, dos quais 26 estudos no Canadá, 19 no Brasil, 16 nos Estados Unidos, oito na Holanda, seis na Austrália, três no Japão, dois em Israel e na Inglaterra e um em Taiwan, Suíça, Alemanha, Finlândia, Grécia.

Os 67 artigos revisados tratam de assuntos variados que foram organizados nas seguintes temáticas: (a) análise psicométrica do teste, (b) uso clínico da AIMS na análise do desempenho motor de grupos de crianças a termo e pré-termo com diferentes condições de saúde expostas á diferentes contextos e intervenções, e (c) uso do teste no Brasil.

5.2. ESTUDO 2: *Assessing gross motor infant development from zero to 18 month: creating a curve of gross motor development for Brazilian children*

Uma amostra de 660 crianças foi incluída neste estudo. As características antropométricas ao nascimento (peso, altura e perímetro cefálico), o apgar no primeiro e quinto minuto e a idade gestacional encontram-se relatadas na Tabela 1 (Artigo 2). A amostra, de acordo com o critério ABEP, encontra-se classificada em 41.8% (A), 13.7% (B), 35.8% (C), 8.4% (D) and 0.3% (E).

A média e o desvio-padrão (DP) do escore total da AIMS nas idades de zero a 18 meses das 660 crianças brasileiras foram comparados com os dados normativos canadenses. Foram encontradas diferenças estatisticamente significativas entre as crianças brasileiras e canadenses nas idades 0<1 mês ($p=0.045$; $d=0.43$), 1<2 meses ($p=0.021$; $d=0.39$), 4<5 mês ($p=0.000$; $d=0.8$), 5<6 mês ($p=0.001$; $d=0.4$) e 10<11 mês ($p=0.009$; $d=0.47$). As crianças brasileiras apresentaram médias de escores totais menores em todos os grupos de idade exceto na idade 0<1 mês, quando as crianças brasileiras obtiveram maior média de escore. Os intervalos de confiança e o tamanho do efeito (d) encontram-se documentados na Tabela 1 do artigo (APÊNDICE B).

Dados das curvas de percentis da AIMS das crianças brasileiras e canadenses nos primeiros quatorze meses de idade encontram-se na Tabela 3. Foram encontradas diferenças significativas em todas as curvas de percentis, mas o maior número de diferenças entre os dois grupos foi encontrada no percentil 75th (1<2, 2<3, 4<5, 5<6, 10<11, 11<12, 13<14 meses). Foram encontradas diferenças significativas no percentil 5th nas idades de 9<10 e 10<11 meses de idade; percentil 10th nas idades de 4<5, 9<10, 10<11 meses; percentil 25th nas idades de 4<5, 5<6 e 11<12 meses; percentil 50th nas idades de 4<5 e 5<6 meses de idade e percentil 90th nas idades de 10<11, 11<12 e 13<14 meses de idade.

Considerando-se o escore total da AIMS, não foram encontradas diferenças significativas entre os grupos feminino e masculino em todos os grupos de idade com a exceção da idade 12<13 meses quando o grupo feminino apresentou maiores escores ($p=0.047$). Em relação ao IDH, diferenças significativas foram encontradas

somente na idade 13<14 meses, na qual o grupo IDH médio apresentou maior escore do que o grupo IDH alto ($p=0.006$). Não foram encontradas diferenças significativas nos scores totais da AIMS em relação ao critério sócio-econômico ABEP.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O **estudo 1** identificou que a AIMS é um instrumento de avaliação que vem sendo cada vez mais citado na literatura e utilizado para avaliar o desenvolvimento motor infantil. Considerando o período de janeiro de 1994 a janeiro de 2011, o Brasil é o segundo país em número de publicações (n=19), atrás somente do Canadá, país onde a avaliação foi criada. Em relação às propriedades psicométricas, estudos realizados em diferentes países, inclusive o Brasil, encontraram índices de confiabilidade intra e entre examinadores semelhantes aos reportados no manual do teste tanto em lactentes a termo como pré-termo. A validade concorrente avaliada pelas autoras do teste em relação aos instrumentos BSDI e PDMGS identificou índices de moderado a bom de concordância. Estudos realizados posteriormente em outros países (Almeida e cols., 2008) obtiveram resultados semelhantes. No entanto, a fácil aplicação do teste associada à ausência de kit específico de avaliação, a necessidade de treinamento mínimo dos avaliadores e o tempo de aplicação do teste (entre 20 a 30 minutos), são considerados fatores positivos para o uso da AIMS em relação aos outros instrumentos. Nos estudos revisados, a AIMS foi utilizada para avaliação e caracterização do desenvolvimento motor grosso infantil e para verificação do impacto de diferentes fatores de risco no desempenho motor grosso.

O **Estudo 2** foi voltado para a criação de uma curva de desenvolvimento motor grosso para a população de lactentes brasileiros de 0 a 18 meses com base na AIMS. O tamanho da amostra (n=660) mostrou-se adequado para comparação do desenvolvimento motor grosso entre lactentes brasileiros e os dados normativos canadenses e para verificar o impacto de características sócio-econômicas no desenvolvimento motor infantil. A primeira hipótese desta tese (H1) foi parcialmente confirmada com a presença de diferenças significativas no escore total da AIMS entre lactentes brasileiros e canadenses. As diferenças encontradas foram nos meses 0<1, 1<2, 4<5, 5<6, 10<11 e 15<16, sendo que esta diferença foi a favor dos lactentes brasileiros somente na idade 0<1. Este resultado corrobora com achados reportados em outros estudos que investigaram o desenvolvimento motor de lactentes brasileiros usando a AIMS (Lopes e cols, 2009; Saccani e Valentini, 2011),

que evidenciaram escores da AIMS mais baixos em lactentes brasileiros em relação aos dados normativos canadenses.

A segunda hipótese deste estudo (H2) também foi confirmada, indicando a necessidade de uma curva de percentil específica para a população de lactentes brasileiros entre 0 a 18 meses. Apesar deste estudo ter evidenciado diferenças significativas entre as curvas de percentil canadense e brasileira em diferentes grupos de idade, foi no percentil 75 que maior número de diferenças foi observado. Embora a curva de percentil 75 seja importante para caracterização do desenvolvimento motor, ela não é clinicamente relevante para detecção e identificação de atraso motor. De acordo com Darrah e cols. (1998) dois pontos de corte da AIMS são utilizados para identificação de desenvolvimento motor atípico, o percentil 10 aos 4 meses e o percentil 5 no 8 mês. As autoras sugerem o uso do percentil 5 a partir do quinto mês. Este estudo evidenciou diferenças significativas na curva do percentil 10 na idade de 4<5 mês e na curva do percentil 5 nas idades 9<10 e 10<11, confirmando, portanto, a importância do uso das curvas brasileiras.

O Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) e o Critério de Classificação Econômica Brasil (ABEP) utilizados para verificar a terceira hipótese desta tese (H3) de que haveria diferenças no desempenho motor grosso de lactentes de diferentes níveis sociais, nascidos a termo, entre as idades de 0 a 18 meses não foi confirmada. Foram encontradas diferenças significativas somente na idade de 13<14 meses, na qual lactentes da região de médio HDI obtiveram escores significativamente maiores que os lactentes da região de alto HDI. Embora os modelos ecológicos aqui discutidos, apontem que diferentes fatores culturais e contextuais em interação com o indivíduo possam influenciar o desenvolvimento humano, os resultados deste estudo não confirmaram este pressuposto em relação ao desenvolvimento motor. No entanto neste estudo não se considerou outros fatores como os referenciais familiares, o ambiente físico domiciliar, as teorias e práticas maternas e paternas, entre outros fatores moderadores que poderiam influenciar o desenvolvimento motor humano, sendo esta uma das limitações deste estudo.

A última hipótese postulada (H4) de que não haveria diferenças no desenvolvimento motor infantil entre os sexos femininos e masculino foi confirmada.

Encontrou-se diferenças significativas somente na idade de 12<13 meses a favor do grupo feminino. Este resultado corrobora os resultados encontrados no estudo canadense original (Piper e Darrah, 1994), assim como em outros estudos que analisaram esta variável (Syrengelas e cols., 2010, Fleuren e cols., 2007).

Os resultados destes estudos evidenciam que a AIMS é uma avaliação que vem sendo cada vez mais utilizada em pesquisas sobre desenvolvimento motor infantil. Devido às diferenças encontradas na comparação entre as curvas de percentil brasileira e canadense, recomenda-se que a curva brasileira, resultante deste estudo, seja utilizada para a avaliação de lactentes brasileiros. No entanto devemos considerar que sendo o Brasil um país com grandes diferenças sócio-culturais regionais, e que neste estudo, as variáveis controladas foram somente o HDI e a ABEP, sendo esta uma limitação deste estudo. Portanto, estudos futuros devem avaliar o impacto de diferentes aspectos indivíduo-sócio-culturais e sua influência na aquisição de habilidades motoras durante os primeiros anos de vida. Com relação aos próximos passos, os dados coletados para o **Estudo 2**, além de trazer importantes informações acerca do uso da AIMS para caracterizar o desenvolvimento motor grosso de crianças brasileiras de zero a 18 meses, nos permitirão fazer outros estudos que ajudarão na caracterização do desempenho motor infantil de nossos lactentes. Dando continuidade ao trabalho, pretendemos fazer para cada um dos 58 itens da escala uma análise das idades em que 25, 50 e 90% das crianças adquiriram aquela habilidade. Esta informação proporcionará aos profissionais clínicos de reabilitação infantil a identificação de qual(is) item(ns) do teste ou em qual das sub-escalas do teste a criança em questão precisará de maior atenção e intervenção. Antecipamos, também, o uso do modelo rach para fazer análise detalhada dos itens da AIMS, com a possibilidade de uso dos mapas de itens para facilitar a visualização do posicionamento de itens individuais no contínuo de habilidade motora grossa, o que pode permitir identificar habilidades mais fáceis e mais difíceis de serem estimuladas.

Esperar-se culminar estes estudos com a tradução formal da escala, o que facilitará o seu uso clínico e possivelmente estimulará novos estudos, ampliando a base de dados sobre o desempenho de crianças brasileiras na AIMS.

REFERÊNCIAS

ADOLPH, KA *et al.* Moving Between Cultures: Cross-Cultural Research on Motor Development. In: M. Borstein (Ed). **Handbook of Cross-Cultural Development Science**. Lawrence Erlbaum Associates, 2010.

BARTLETT, D. J. *et al.* Development of the Daily Activities of Infants Scale: a measure supporting early motor development. **Dev Med Child Neurol**, v.50, n.8, p. 613-617, 2008.

BAYLEY, N. (1969, 1993, 2005). **Bayley Scales of Infant and Toddler Development**,. San Antonio, TX: Psychological Corporation.

BEATON D. *et al.* **Recommendations for the cross-cultural of health status measures**. New York: American Academy of Orthopaedic Surgeons, p. 1-9, 2002.

BERGER, SE; THEURING, CF; ADOLPH, KE. How and when infants learn to climb stairs. **Infant Behavior and Development**, v. 30, p.36-49, 2007

BLANCHARD, Y. *et al.* Interrater reliability of early intervention providers scoring the alberta infant motor scale. **Pediatr Phys Ther**, v.16, n.1, p. 13-18, 2004.

BRAZELTON,T.B. **Neonatal behavioral assessment scale**. London: SIMP/Heinemann.1973.

BRONFENBRENNER, U. Ecological system theory. **Annals of Child Development**, v.6, p.187-249, 1989.

CAMPBELL, S.K. Measurement in Developmental Therapy: Past, Present and future. **Physical and Occupational Therapy in Pediatrics**, v.9, n.1, p.1-13, 1999.

CAMPBELL, S. K.; KOLOBE, T. H. A. Concurrent Validity of the Test of Infant Motor Performance with the Alberta Infant Motor Scale. **Pediatr Phys Ther**, v.12, n.1, p. 2-9, 2000.

CAPUTE, A.J. *et al.* Normal gross motor development: The influence of races, sex and socio-economic status. **Dev Med Child Neurology**, v. 27, p.635-643, 1985.

CHAGAS, P. S. MANCINI, M. C. Testes padronizados utilizados na avaliação da criança portadora de paralisia cerebral. In: LIMA, C.L.A.; FONSECA, L.F. **Paralisia Cerebral**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2004. Cap. 6, p.335-354.

Critério Padrão de Classificação Econômica Brasil/2008 (ABEP). Disponível em: <<http://www.abep.org>>. Acesso em 10 out. 2008.

DARRAH, J.; PIPER, M.; WATT, M. J. Assessment of gross motor skills of at risk infants: predictive validity of the Alberta Infant Motor Scale. **Dev Med Child Neurol**, v.40, n.7, p. 485-491, 1998.

DARRAH, J. *et al.* Intra-individual stability of rate of gross motor development in full-term infants. **Early Hum Dev**, v.52, n.2, p. 169-179, 1998.

FLEUREN, K. M. *et al.* New reference values for the Alberta Infant Motor Scale need to be established. **Acta Paediatr**, v.96, n.3, p. 424-427, Mar/2007.

FOLIO, M.R., FEWELL, R.R. **Peabody Developmental Motor Scale**. Examiner's manual, second edition (PDMS-2). Austin: Pro-Ed, 2000.

FRANKENBURG WK, DOODS JB. The Denver II developmental screening test. Denver: Denver Developmental Materials, 1992. GEBER, M.; DEAN, R. Gesell tests on African Children. **Pediatrics**, v. 20, p.1055-1065, 1957.

GEBER, M.; DEAN, R. Gesell tests on African Children. **Pediatrics**, v.20, p-1055-1065, 1957.

GEBER, M. Longitudinal study and psycho-motor development among Baganda children. In: G. Nielson (Ed), **Proceedings of the XIV International Congress of Applied Psychology**, v. 3, p.50-60, 1962.

HARRIS, S. R.; BACKMAN, C. L.; MAYSON, T. A. Comparative predictive validity of the Harris Infant Neuromotor Test and the Alberta Infant Motor Scale. **Dev Med Child Neurol**, v.52, n.5, p. 462-467, May/2010.

HEINEMAN, K. R.; BOS, A. F.; HADDERS-ALGRA, M. The Infant Motor Profile: a standardized and qualitative method to assess motor behaviour in infancy. **Dev Med Child Neurol**, v.50, n.4, p. 275-282, Apr./2008.

HOPKINS, B.; WESTRA, T. Maternal expectations of their infants development: Some cultural differences. **Dev Med Child Neurol**, v.31, p.384-390, 1989.

HOPKINS, B.; WESTRA, T. Motor development, maternal expectations and the role of handling. **Infant Behavior and Development**, v.13, p.117-122, 1990.

Índice de Desenvolvimento Humano IDH. Disponível em: <<http://www.pnud.org.br/idh>>. Acesso em: 10 out. 2008.

JENG, S. F. *et al.* Alberta infant motor scale: reliability and validity when used on preterm infants in Taiwan. **Phys Ther**, v.80, n.2, p. 168-178, 2000.

KEEFER C.H. *et al.* Specific differences in motor performance between Gusii and American newborns and a modification of the Neonatal Behavioral Assessment Scale. **Child Dev**, v. 53, n.3, p.754-759, 1982.

LOPES, V. B.; LIMA, C. D.; TUDELLA, E. Motor acquisition rate in Brazilian infants. **Infant Child Dev**, v.18, n.2, p. 122-132, 2009.

MAGALHÃES. L.C; HABIB, E. Criação de questionário para detecção de comportamento atípicos em bebês. **Revista Brasileira de Fisioterapia**, v.11, p.177-183, 2007.

MANCINI, M.C. Testes Padronizados Estrangeiros: Informações Importantes para Terapeutas Ocupacionais. **Atuar em Terapia Ocupacional**, v. 4, p.7-8, 2004.

MINGOTI, A; ATUNCAR, G; NOGUEIRA ,M.L.G; SILVA, R.C. **Métodos de Amostragem com Aplicações na Área Empresarial**. Apostila elaborada por professores da UFMG com apoio da FAPEMIG, 2000

PIPER, M. C.; AND DARRAH, J. **Motor Assessment of the Developing Infant**. Edition 1. Philadelphia, 1994.

PIPER, M. C. *et al.* Construction and validation of the Alberta Infant Motor Scale (AIMS). **Can J Public Health**, v.83 Suppl 2, p. 46-50, 1992.

POUNTNEY, T. E. *et al.* Content and Criterion Validation of the Chailey Levels of Ability. **Physiotherapy**, v.85, n.8, p. 410-416, 1999.

SANTOS, R. S.; ARAUJO, A. P.; PORTO, M. A. Early diagnosis of abnormal development of preterm newborns: assessment instruments. **J Pediatr (Rio J)**, v.84, n.4, p. 289-299, 2008.

SNIDER, L. *et al.* A comparison of the general movement assessments with traditional approaches to newborn and infant assessment: Concurrent validity. **Early Hum Dev**, v.84, n.5, p. 297-303, 2008.

SNYDER, P. *et al.* Concurrent validity and reliability of the Alberta Infant Motor Scale in infants at dual risk for motor delays. **Phys Occup Ther Pediatr**, v.28, n.3, p. 267-282, 2008.

SOUZA, A.C.; MAGALHÃES, L.C.; TEIXEIRA-SALMELA, L.F. Adaptação Transcultural e análise das propriedades psicométricas da versão brasileira do perfil de Atividade Humana. **Cadernos de Saúde Pública**, v.22, n.2, p.2623-2636, 2006.

SPITTLE, A. J.; DOYLE, L. W.; BOYD, R. N. A systematic review of the clinimetric properties of neuromotor assessments for preterm infants during the first year of life. **Dev Med Child Neurol**, v.50, n.4, p. 254-266, 2008.

SUPER, C. M., HARKNESS, S. The developmental niche: A conceptualization at the interface of child and culture. **International Journal of Behavioral Development**, v.9, p. 545-569, 1986.

SYRENGELAS, D. *et al.* Standardization of the Alberta infant motor scale in full-term Greek infants: Preliminary results. **Early Hum Dev**, v.86, n.4, p. 245-249, 2010.

THELEN, E.; ADOLPH, K.E. Arnold L. Gesell: The paradox of nature and nurture. **Developmental Psychology**, v. 28, n.3, p. 368-380, 1992.

TRONICK, EZ. Introduction: Cross- cultural studies of development. **Developmental Psychology**, v.28, n. 4, p.566-567, 1992.

TSE, L. *et al.* Concurrent validity of the Harris Infant Neuromotor Test and the Alberta Infant Motor Scale. **J Pediatr Nurs**, v.23, n.1, p. 28-36, 2008.

VAN HAASTERT, I. C. *et al.* Early gross motor development of preterm infants according to the Alberta Infant Motor Scale. **J Pediatr**, v.149, n.5, p. 617-622, 2006.

WARREN, N.; PARKIN, J.M. A neurological and behavioral comparison of African and European newborns in Uganda, **Child Dev**, v. 45, n.4, p. 966-971, 1974.

APÊNDICE A

ARTIGO 1: Uso da *Alberta Infant Motor Scale* (AIMS) na avaliação motora de bebês de 0 A 18 Meses: estudo analítico-descritivo da literatura

Autores:

1. Ana Paula Bensemann Gontijo, PT. MsC
Departamento de Fisioterapia – Universidade Federal de Minas Gerais
paulabensemann@gmail.com <http://lattes.cnpq.br/6626507666785448>
2. Lívia de Castro Magalhães, OTR, PhD
Departamento de Terapia Ocupacional - Universidade Federal de Minas Gerais
liviam@gcsnet.com.br <http://lattes.cnpq.br/1152950813115141>
3. Pollyanne Maria de Lima Alcântara, OT, Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Ciências da Reabilitação – Universidade Federal de Minas Gerais
pollyannealcantara@gmail.com <http://lattes.cnpq.br/7274639827327858>

Correspondence (for review):

Name	Ana Paula Bensemann Gontijo
Department	Department of Physical Therapy
Institution	Universidade Federal de Minas Gerais
Country	Brazil
Tel	55 31 32233996
Mob	55 31 86681625
Fax	55 31 32233943
Email	paulabensemann@gmail.com

Correspondence (for publication)

Name	Ana Paula Bensemann Gontijo
Department	Department of Physical Therapy
Institution	Universidade Federal de Minas Gerais
Country	Brazil
Email	paulabensemann@gmail.com

Abbreviated title: AIMS: revisão da literatura

Key words: Alberta Infant Motor Scale, lactentes a termo, pré-termo, desenvolvimento motor grosso

Word Count: 246 (Resumo- Abstract)
3103 (Introduction, Method, Results, Discussion)

References: 69

Tables: 5

Figures: 1

Ethics approval: The Ethics Committee(s) of Universidade Federal de Minas Gerais (ETIC 640/08) and of Prefeitura de Belo Horizonte MG (CAAE 0016.0.410.203-10) approved this study. The Parents of all Participants gave written informed consent before data collection began.

Source(s) of support:

Acknowledgements:

Competing interests: nothing to declare

USO DA ALBERTA INFANT MOTOR SCALE (AIMS) NA AVALIAÇÃO MOTORA DE BEBÊS DE 0 A 18 MESES: REVISÃO ANALÍTICO-DESCRIPTIVO DA LITERATURA

RESUMO

A *Alberta Infant Motor Scale* (AIMS) é uma avaliação observacional do desenvolvimento motor grosso, padronizada e com normas de desempenho para lactentes de 0 a 18 meses de idade. Por ser um teste rápido e de fácil aplicação, a AIMS é muito utilizada por pesquisadores e clínicos na área de desenvolvimento infantil, no entanto, ainda não há na literatura uma revisão sobre com quais os propósitos a avaliação vem sendo utilizada. **OBJETIVO:** Realizar revisão sistemática com o objetivo de descrever as qualidades psicométricas, a frequência e os propósitos com os quais a AIMS tem sido utilizada no contexto mundial e no Brasil. **MÉTODO:** Foram realizadas buscas nas bases de dados computadorizadas Medline, Lilacs, *The Physiotherapy Evidence Database* (PEDro), Cochrane, Scielo, CINAHL e LILACS restritas ao período de janeiro de 1994 a janeiro de 2011. **RESULTADOS:** Foram localizados 86 artigos, dos quais 69 foram incluídos nesta revisão e analisados quanto às qualidades de medida (confiabilidade intra e entre examinadores, validade concorrente e preditiva e estabilidade dos itens), objetivos e forma de utilização da escala para caracterizar o desempenho motor. **CONCLUSÃO:** A AIMS vem sendo cada vez mais utilizada em pesquisas de avaliação do desenvolvimento e do desempenho motor grosso de crianças de 0 a 18 meses no Brasil e no contexto mundial. A AIMS tem boas qualidades psicométricas, mas são necessários mais estudos para dar suporte a sua validade preditiva, assim como estudos que verifiquem a necessidade de revalidação nos diferentes países nos quais vem sendo utilizada.

INTRODUÇÃO

A *Alberta Infant Motor Scale* (AIMS) é um escala observacional, desenvolvida pelas fisioterapeutas canadenses Martha Piper e Johanna Darrah (1994)¹ para mensurar a função motora grossa de lactentes de 0 a 18 meses ou até a aquisição da marcha independente. Ao contrário das avaliações clínicas de base neurológica, a AIMS enfatiza as habilidades funcionais e a qualidade do movimento. A AIMS consiste de 58 itens organizados em quatro posições: prono (21), supino (9), sentado (12) e em pé (16). Cada item descreve três aspectos: suporte de peso, postura e movimentos anti-gravitacionais. A normatização da escala foi feita com base nos dados de 2.202 lactentes da Província de Alberta, Canadá, estratificados por idade e sexo. A AIMS tem como propósitos (1) avaliar e identificar lactentes com atraso de desenvolvimento motor, (2) acompanhar longitudinalmente o desenvolvimento motor de lactentes de 0 a 18 meses e (3) avaliar a eficácia dos programas de intervenção^{2,3,4}.

Por ser uma avaliação cujas propriedades psicométricas foram rigorosamente avaliadas, ser de rápida e fácil aplicação, além de não ser necessário um kit específico de avaliação, a AIMS vem sendo muito utilizada tanto na prática clínica como em pesquisas, na área de desenvolvimento infantil. Revisão dos instrumentos de avaliação da função motora usados com lactentes brasileiros evidenciou que a AIMS é um dos testes que vem sendo utilizado com maior frequência em pesquisa⁵. Embora tenha sido publicada há quase 20 anos e seja largamente utilizada, ainda não existe uma revisão sistemática da literatura que analise como a AIMS vem sendo usada nos contextos nacional e internacional. O objetivo desta revisão é analisar as qualidades psicométricas e verificar a frequência e os propósitos com o quais a AIMS vem sendo utilizada na literatura mundial e na literatura brasileira, visando discutir suas qualidades e limitações e apontar direções para estudos futuros.

METODOLOGIA

Foi realizada busca sistematizada nas bases eletrônicas de dados Medline, *The Physiotherapy Evidence Database* (PEDro), Cochrane, Scielo, CINAHL e LILACS com uso das palavras chave: *Alberta Infant Motor Scale* (AIMS) e (AND) *infant motor assessment* (avaliação motora infantil). As buscas foram restritas ao período de janeiro de 1994 a janeiro de 2011, sendo o início determinado pela data

da publicação do manual da AIMS, em 1994. A busca foi limitada a artigos publicados em inglês, espanhol ou português, cuja metodologia incluiu o uso da AIMS como instrumento de avaliação da função motora grossa. Além da busca nas bases de dados, as listas de referência dos artigos encontrados foram examinadas, visando localizar artigos não encontrados eletronicamente.

O título e o resumo de todos os artigos localizados foram analisados por um único pesquisador, que adotou os seguintes critérios para inclusão de artigos na revisão: 1. Estudos nos quais as propriedades psicométricas da AIMS foram pesquisadas; 2. artigos nos quais a metodologia indicava que a AIMS havia sido utilizada como instrumento de avaliação; 3. artigos que reportavam dados de crianças nascidas pré-termo ou a termo com diferentes condições clínicas. Localizados os artigos de interesse, foi feita leitura integral e análise crítica do trabalho, visando extrair as seguintes informações: número de artigos publicados, origem dos artigos (país) e propósitos de utilização da AIMS.

RESULTADOS

Foram encontrados 87 artigos nas bases de dados pesquisadas. Após a leitura do título e resumo, 21 artigos foram excluídos por não cumprirem os critérios de inclusão e um novo artigo relevante², fora do período de busca, foi localizado por meio da leitura das referências bibliográficas dos artigos previamente selecionados, portanto, 67 foram selecionados para serem discutidos nesta revisão.

Considerando-se o número de artigos publicados por ano, a primeira referência encontrada foi em 1992 – *Construction and validation of the Alberta Infant Motor Scale* (Piper, Pinnell, Darrah, Maguire, Byrne)². O Gráfico 1 ilustra o número de publicações/ano. Quanto aos países onde foram realizadas pesquisas com uso da AIMS, foram encontrados estudos feitos em 13 países, dos quais 26 estudos no Canadá, 19 no Brasil, 16 nos Estados Unidos, 8 na Holanda, 6 na Austrália, 3 no Japão, 2 em Israel e na Inglaterra e 1, em Taiwan, Suíça, Alemanha, Finlândia, Grécia.

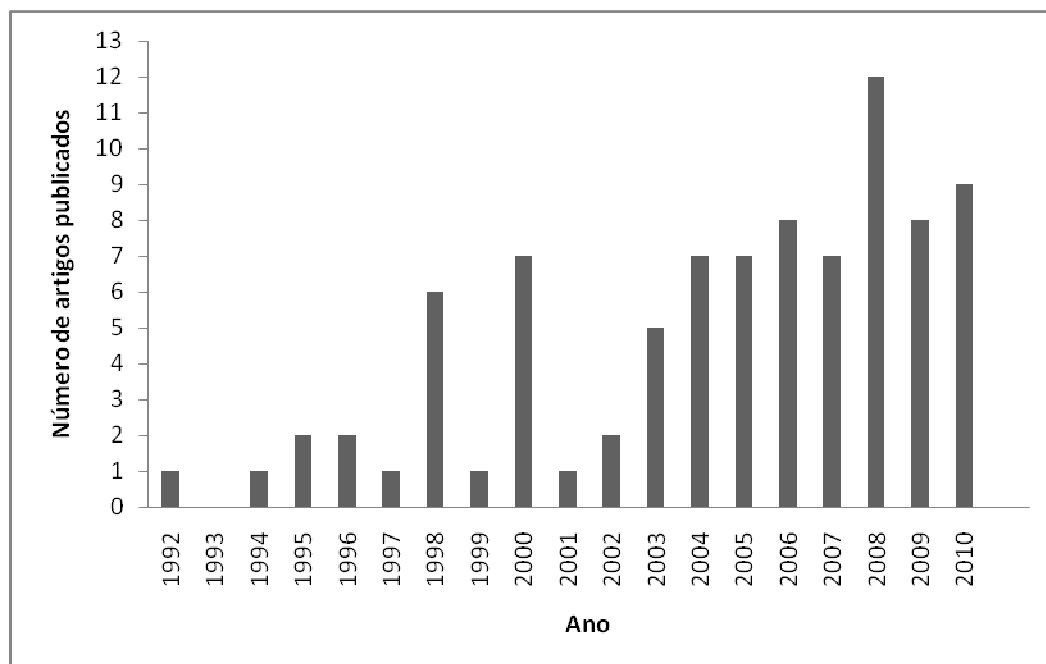


Gráfico 1 – Número de Publicações

Os 67 artigos revisados tratam de assuntos variados que, como apresentado a seguir, foram organizados nas seguintes temáticas: (a) análise psicométrica do teste, (b) uso clínico da AIMS na análise do desempenho motor de grupos de crianças a termo e pré-termo com diferentes condições de saúde expostas á diferentes contextos e intervenções, e (c) uso do teste no Brasil.

a) Qualidades psicométricas

As propriedades psicométricas da AIMS foram analisadas em diferentes países.

1. **Confiabilidade do examinador:** índices de confiabilidade entre examinadores, calculados com uso do coeficiente de correlação intra classe (ICC), variam de 0,87 a 0,98, considerando-se lactentes nascidos a termo e pré-termo^{6,7,8,9,10,11}. A confiabilidade intra-examinador foi examinada em dois grupos submetidos a diferentes condições de treinamento - um grupo realizou sete avaliações sem treinamento, recebeu o treinamento e em seguida, pontuou mais sete avaliações; o outro grupo pontuou quatorze avaliações sem treinamento⁷. A confiabilidade intra-examinador antes e após o treinamento foi alta, com os ICC

variando de 0,98 a 0,99⁷, no entanto, avaliação detalhada dos resultados indicou que o treinamento aumentou o ICC na sub-escala supino no sub-grupo de lactentes entre cinco a sete meses, assim como influenciou a classificação do desenvolvimento motor grosso das crianças como normais e anormais. Portanto, embora o manual da AIMS proporcione informações suficientes para se alcançar altos índices de confiabilidade sem treinamento específico do teste, Blanchard e cols. (2004)⁷ recomendam estudo detalhado dos critérios de pontuação de cada item antes de utilizar o teste.

2. Validade concorrente: Além dos dados de validade concorrente reportados no manual do teste¹, foram encontrados na literatura três outros estudos nos quais a validade concorrente da AIMS foi verificada em população de risco, com lactentes pré-termos (N=2) e baixo peso associado a risco social (N=1). Os instrumentos utilizados para comparação foram o *Bayley Scales of Infant and Toddler Development* (BSID-II) e *Peabody Gross Motor Scale* (PDGMS-II). Em pré-termos, a validade concorrente entre AIMS e BSID-II foi verificada por Jeng e cols. (2000)⁶ nas idades corrigidas de seis meses ($r=0,78$) e de 12 meses ($r=0,90$). Resultados semelhantes ($r=0,74$) aos seis meses e aos 12 meses ($r=0,89$) foram encontrados por Almeida e cols.⁸ A validade concorrente entre AIMS e PDGMS-II em 35 lactentes com duplo risco (baixo peso e risco social) foi verificada por Snyder e cols. (2008)⁹, que encontraram correlações variando de 0,90 a 0,97, sendo que os coeficientes de correlação foram mais baixos em bebês abaixo de nove meses.

A AIMS foi também utilizada como instrumento padrão-ouro para examinar a validade concorrente dos instrumentos *Daily Activities of Infant Scale* (DAIS)¹², *Infant Motor Profile* (IMP)¹³, *Harris Infant Neuromotor Test* (HINT)¹⁴ e *General Movements Assessment* (GMsA)¹⁵ e *Test of Infant Motor Performance* (TIMP)¹⁶ Os resultados destes estudos são apresentados na Tabela 1.

3. Validade preditiva: A validade preditiva da AIMS em crianças de risco foi pesquisada por Darrah e cols. (1998a)³. Este estudo teve como objetivo estabelecer o melhor ponto de corte dos escores da AIMS de forma a comparar a validade preditiva dessa escala com o *Movement Assessment of Infants* (MAI) e com o PDGMS. De acordo com os autores, foram identificados dois pontos de corte para a

AIMS: o percentil 10 aos quatro meses e o percentil 5 aos oito meses. Comparando a validade preditiva entre os testes, o MAI apresentou melhor sensibilidade e especificidade aos 4 meses enquanto a AIMS apresentou melhor especificidade aos 8 meses, usando-se o percentil 5 como ponto de corte. O PDGMS demonstrou pobre poder preditivo.

A definição do melhor ponto de corte a ser usado na AIMS – percentil 10 ou percentil 5 - para identificação de atraso no desenvolvimento motor em lactentes sem risco foi examinada por Campos e cols. (2006)¹⁷. Quarenta e três lactentes brasileiros foram avaliados pela AIMS e BSID-II na idade de seis meses. Destes, seis (14%) apresentaram desempenho motor inadequado. Usando-se a BSID-II e o percentil 5 da AIMS como ponto de corte, encontrou-se valores de sensibilidade de 100%, especificidade de 78,37%, acuidade de 81,39%, Kappa de 0,50 ($p < 0,001$). Usando-se o percentil 10 da AIMS como ponto de corte, a sensibilidade foi de 100%, especificidade de 48,64%, acuidade de 55,81%, Kappa de 0,20 ($p = 0,025$). Os resultados sugerem o uso do percentil 5 como ponto de corte na idade de seis meses. Além destes estudos, foram encontrados na literatura analisada, quatro artigos que avaliaram a validade preditiva da AIMS (Tabela 2) e um estudo que avaliou a validade preditiva do *Test of Infant Motor Performance* (TIMP) aos 7, 30, 60 e 90 dias de idade corrigida em relação aos escores da AIMS aos 6, 9 e 12 meses¹⁸. A validade preditiva da ressonância magnética em lactentes pré-termo menores de 30 semanas de idade gestacional foi avaliada em relação a avaliação *General Movement* (GMs) aos 1 e 3 meses de idade corrigida e em relação à AIMS aos 12 meses de idade corrigida¹⁹ (Tabela 2).

4. Validade de Constructo: A organização seqüencial dos itens da AIMS foi avaliada por Darrah e cols. (1998b)⁴ em 47 lactentes a termo, acompanhados mensalmente. Os resultados indicaram que embora lactentes com desenvolvimento típico demonstrem uma seqüência similar de emergência de habilidades no primeiro ano de vida, como previsto pela escala, o período de emergência foi extremamente variável, o que não necessariamente indica uma disfunção motora. Estudo similar realizado por Liao; Campbell (2004)²³ confirmou, por meio da análise Rasch, que os itens da AIMS, para cada uma das sub-escalas, aumentam gradualmente de dificuldade e, portanto, a AIMS pode ser utilizada para medir incrementos tanto na

função motora grossa global de lactentes como nas diferentes posturas (supino, prono, sentado e em pé).

5. Validade transcultural da AIMS: apenas três estudos, realizados na Holanda e na Grécia, compararam o desempenho motor de lactentes a termo e pré-termo com os dados normativos canadenses. Lactentes a termo da Grécia²⁴ obtiveram escores semelhantes à amostra normativa, enquanto os lactentes holandeses a termo²⁵ e pré-termo²⁶, apresentaram escores significativamente menores que os lactentes canadenses.

b) Uso clínico da AIMS

A AIMS vem sendo utilizada para caracterizar e avaliar o desenvolvimento motor grosso em grupos de lactentes nascidos a termo e pré-termo e para investigar a influência de diferentes fatores de risco no desenvolvimento motor infantil. Os fatores investigados foram prematuridade^{6,10,22,26,27}; tempo de permanência dos lactentes nas posições prono e supino^{28,29,30,31,32,33,34}, ambiente domiciliar e uso de equipamentos,^{28,35,36,37}; características antropométricas³⁸; hipotonia e laxidão ligamentar³⁹; influência da região geográfica e sazonalidade⁴⁰; alterações cardíacas^{41,42,43}; plagiocefalia e torcicolo^{44,45,46}; encefalopatia hipóxico-isquêmica^{48,49}, apresentação cefálica versus pélvica ao nascimento⁵¹ e comparação desfechos clínicos e neurológicos⁵². Estes estudos encontram-se detalhados nas tabelas 3 e 4, estudos com crianças a termo e estudos com crianças pré-termo, respectivamente.

c) Uso da AIMS no Brasil

Os estudos brasileiros encontram-se sumarizados na Tabela 5 com informações sobre autores, ano de publicação, caracterização da amostra, objetivos e resultados encontrados. Os estudos brasileiros tiveram como objetivos verificar a validade concorrente e confiabilidade^{8,53}; avaliar o desempenho motor em lactentes a termo^{54,55,56,57} e pré-termo^{58,59,60}; o impacto do baixo peso ao nascimento^{5,53,61}; a necessidade ou não de se fazer a correção da idade gestacional⁶²; a influência das práticas maternas³⁷; as relações entre aspectos motores-sensoriais orais e aquisição motora⁶³; comparar a função motora entre lactentes a termo e pré-termo⁶⁴ e avaliar

programas de intervenção precoce em pré-termo⁶⁵ e crianças com síndrome de Down⁶⁶.

Considerando a adequação das normas da AIMS para crianças brasileiras, quatro estudos avaliaram o desenvolvimento de lactentes a termo⁵⁷ e pré-termo^{58,60,61}. Entretanto, estes estudos, com exceção de Formiga e Linhares (2010)⁵⁹ que acompanhou 308 lactentes pré-termo entre zero a doze meses de idade, limitaram as idades específicas de avaliação, sendo que Lopes e cols. (2009)⁵⁷ avaliaram 70 lactentes a termo entre zero e seis meses de idade, Restiffe e Guerpelli (2006)⁶², 70 lactentes pré-termo entre zero a 6 meses de idade corrigida, Manacero e Nunes (2008)⁵⁸ 44 lactentes pré-termo nas idades corrigidas de quatro e oito meses. Em relação aos lactentes a termo, Lopes e cols. (2009)⁵⁷ evidenciaram que, entre zero e seis meses de idade, os lactentes apresentaram percentil de desenvolvimento motor grosso igual ou abaixo de 25%. Considerando-se o desenvolvimento motor de lactentes pré-termo, os resultados dos estudos não foram consistentes. Enquanto Restiffe (2006)⁶⁰ e Formiga e Linhares (2010)⁵⁹ encontraram escores mais baixos, estudo de Manacero e Nunes (2008)⁵⁸ não evidenciou diferenças significativas no desenvolvimento motor grosso entre este grupo e os dados normativos canadenses.

DISCUSSÃO

Considerando a literatura analisada, observa-se crescimento no número de artigos publicados a partir do ano de 2004, indicando que a AIMS vem sendo cada vez mais utilizada, com diferentes propósitos, em pesquisas relacionadas à caracterização e avaliação do desenvolvimento e desempenho motor infantil em lactentes a termo e pré-termo. De acordo com a editora Elsevier, 11.500 livros da AIMS foram vendidos entre 1994 e 2009; uma versão chinesa foi publicada e, recentemente, foi autorizada a tradução do manual para língua japonesa. Constatou-se que o Brasil é o segundo país em número de publicações, atrás somente do Canadá, país em que a avaliação foi publicada. Revisão da literatura sobre os instrumentos de avaliação psicomotora para identificação precoce de atraso no desenvolvimento motor infantil em lactentes brasileiros realizada por Campos e cols. (2006)¹⁷ indicou que, entre os testes utilizados para este propósito, a AIMS e o Denver II são os instrumentos utilizados com maior frequência na população infantil brasileira.

Estudos que tiveram como objetivo analisar as propriedades psicométricas do teste indicaram que somente a validade preditiva precisa ser melhor documentada. A AIMS apresenta altos índices de confiabilidade intra e entre examinadores, treinados ou não na avaliação e com diferentes níveis de experiência¹⁰. Os estudos revisados indicam altos índices de confiabilidade, tanto em lactentes a termo quanto pré-termo e com outras populações de risco para atraso de desenvolvimento.

Em relação à validade concorrente, melhores índices de concordância com outras escalas foram encontrados em lactentes a termo e pré-termo e de duplo risco (baixo peso associado a risco social) na idade de 12 meses^{6,8,9}. Coeficientes de correlação mais baixos em lactentes com idade inferior a nove meses (PDGMS-II) e aos seis meses (BSID-II) podem estar em parte relacionados às características específicas dos testes. Em relação ao BSID-II, há oito itens motores finos para o período de 4 a 8 meses e quatro itens motores finos para o período de 10 a 14 meses. Esta distribuição específica de itens no setor motor fino nas duas faixas etárias pode ter levado a maior correlação entre os dois testes na idade de 12 meses (idade em que o número de itens motores finos é menor), uma vez que a AIMS tem como constructo, avaliação da função motora grossa. A congruência obtida entre a AIMS e a BSID-II aos 12 meses sugere que, terapeutas que trabalham com avaliação motora infantil, podem optar pelo uso de um dos dois testes. No entanto, a fácil administração da AIMS, a não necessidade de um kit específico de avaliação e a praticidade das figuras do teste para orientação dos pais, tornam a AIMS um instrumento mais prático para ser utilizado no follow-up clínico de lactentes de risco para atraso motor grosso⁶.

A utilidade da AIMS para acompanhamento clínico não é questionada, no entanto, por se tratar de instrumento para triagem do desenvolvimento, a validade preditiva deve ser melhor investigada, inclusive para subsidiar definição mais precisa dos pontos de corte, pois decisões importantes, quanto a intervir ou não, são feitas com base no instrumento. Uma questão relevante apontada na literatura, e que pode influenciar nas pesquisas a respeito da validade preditiva da AIMS, está relacionada ao número de itens nas idades iniciais e finais do teste. A AIMS apresenta pequeno número de itens nestas faixas etárias e, portanto, a diferença de um único ponto no escore total do teste pode resultar em alteração do posicionamento deste resultado na curva de percentil. No entanto, segundo Darrah e Piper (1998b)⁴, problema

semelhante é encontrado em outros testes de desenvolvimento motor, como o PDGMS.

Estudos que avaliaram a necessidade de estabelecer novos valores de referência para a AIMS em diferentes países mostraram resultados variados. Lactentes nascidos a termo na Grécia apresentam desenvolvimento semelhante aos lactentes canadenses, enquanto lactentes holandeses a termo e pré-termo apresentaram escores inferiores de desenvolvimento motor grosso ^{25,26,24}. Considerando-se a literatura brasileira, Formiga e Linhares (2010) ⁵⁸ avaliaram 308 lactentes pré-termo e encontraram escores mais baixos de desenvolvimento motor grosso em relação aos dados normativos, mesmo considerando-se a idade corrigida. Os resultados destes estudos evidenciam que fatores culturais podem influenciar o desempenho motor grosso de lactentes de zero a 18 meses de idade e sugerem a necessidade de se estabelecer valores de referências específicos para cada país.

Uma das questões apontadas em diversos estudos e que pode ser considerada um fator de impacto no desenvolvimento motor grosso de lactentes, é a questão do posicionamento do bebê na posição supina para evitar a síndrome da morte súbita infantil (SMSI). Formiga e cols. (2004) ⁶⁴ evidenciaram que pais brasileiros têm evitado colocar seus filhos na posição prono, mesmo quando acordados. Evidências na literatura indicam associação entre o uso da posição supina para brincar e dormir e atraso nas aquisições motoras ^{29,31,32,33,34}. Portanto, esta mudança de comportamento dos pais em relação ao posicionamento de seus filhos pode ter influenciado os resultados dos estudos de acompanhamento do desenvolvimento motor grosso de lactentes a termo e pré-termo de zero a 18 meses, uma vez que estes estudos, ao contrário dos dados normativos canadenses, foram desenvolvidos posteriormente à campanha para evitar a SMSI, em 1992. Isto indica a importância de se verificar a necessidade de revalidação dos dados normativos canadenses, proposta esta que está sendo implementada pelas autoras do teste.

CONCLUSÃO

A AIMS vem sendo utilizada com diferentes propósitos na avaliação do desenvolvimento motor grosso de bebês de 0 a 18 meses em diferentes situações e contextos de risco. É um instrumento que apresenta altos índices de confiabilidade intra e entre observadores em lactentes a termo e pré-termo e de bom a alto índice

de validade concorrente com testes padrão ouro, como a BSID-II. O valor prognóstico da AIMS é somente moderado, indicando a necessidade de mais estudos para identificar componentes do desenvolvimento que identificam de forma mais acurada atrasos no desenvolvimento motor que podem ser importantes para prever desfechos do desenvolvimento neuromotor em idades mais avançadas. Estudos que avaliaram a necessidade de validação da escala em diferentes países foram inconsistentes e, portanto, indicam a necessidade de revisão detalhada dos dados normativos da AIMS nos países em que vem sendo utilizada, a fim de proporcionar base mais segura para discriminar a função motora dos lactentes que se desenvolvem tipicamente daqueles que apresentam atraso motor.

REFERÊNCIAS

1. Piper MC, Darrah J. Motor Assessment of the Developing Infant. Philadelphia: WB. Saunders Company; 1994.
2. Piper, MC; Pinnell, LE; Darrah, J; Maguire, TO; Byrne, PJ. Construction and validation of the Alberta Infant Motor Scale (AIMS). Can J Public Health. 1992 Jul-Aug;83 Suppl 2:46-50.
3. Darrah J, Redfern L, Maguire TO, Beaulne AP, Watt J. Intra-individual stability of rate of gross motor development in full-term infants. Early Hum Dev 1998 Sep;52(2):169-79.
4. Darrah J, Piper M, Watt MJ. Assessment of gross motor skills of at risk infants: predictive validity of the Alberta Infant Motor Scale. Dev Med Child Neurol. 1998 Jul;40(7):485-91.
5. Santos RS, Araújo AP, Porto MA. Early diagnosis or abnormal development of preterm newborns: assessment instruments. J Pediatr (Rio J). 2008 Jul-Aug;84(4):289-99.
6. Jeng SF, Yau KI, Chen LC, Hsiao SF. Alberta Infant Motor Scale: reliability and validity when used on preterm infants in Taiwan. Phys Ther. 2000 Feb;80(2):168-78.
7. Blanchard Y, Neilan E, Busanich J, Garavuso L, Klimas D. Interrater reliability of early intervention providers scoring the Alberta Infant Motor Scale. Pediatr Phys Ther. 2004 Spring;16(1):13-8.
8. Almeida KM, Dutra MV, Mello RR, Reis AB, Martins PS. Concurrent validity and reliability of the Alberta Infant Motor Scale in premature infants. J Pediatr (Rio J). 2008 Sep-Oct;84(5):442-8.
9. Snyder P, Eason JM, Philibert D, Ridgway A, McCaughey T. Concurrent validity and reliability of the Alberta Infant Motor Scale in infants at dual risk for motor delays. Phys Occup Ther Pediatr. 2008;28(3):267-82.
10. 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 Sep;51(9):739-45. [Epub 2009 Mar 9].

11. Pin TW, Eldridge B, Galea MP. Motor trajectories from 4 to 8 month correct age in infants born at less than 30 weeks of gestation. *Early Hum Dev*. 2010 Sep;86(9):573-80. [Epub 2010 Aug 14].
12. Bartlett DJ, Fanning JK, Miller L, Conti-Becker A, Doralp S. Development of the daily activities of infant scale: a measure supporting early motor development. *Dev Med Child Neurol*. 2008 Aug;50(8):613-7.
13. Heineman KR, Bos AF, Hadders-Algra M. The infant motor profile: a standardized and qualitative method to assess motor behavior in infancy. *Dev Med Child Neurol*. 2008 Apr;50(4):275-82. [Epub 2008 Feb 13].
14. Tse L, Mayson TA, Leo S, Lee LL, Harris SR, Hayes VE, Backman CL, Cameron D, Tardif M. Concurrent validity of the Harris Infant Neuromotor Test and The Alberta Infant Motor Scale. *J Pediatr Nurs*. 2008 Feb;23(1):28-36.
15. Snider LM, Majnemer A, Mazer B, Campbell S, Bos AF. A comparison of the general movement assessments with traditional approaches to newborn and infant assessment: concurrent validity. *Early Hum Dev*. 2008 May;84(5):297-303. [Epub 2007 Sep 4].
16. Campbell SK, Kolobe TH. Concurrent validity of the test of infant motor performance with *the* Alberta Infant Motor Scale. *Pediatr Phys Ther*. 2000; 12(1): 2-9.
17. Campos D, Santos DC, Gonçalves VM, Goto MM, Arias AV, Brianeze AC, Campos TM, Mello BB. Agreement between scales for screening and diagnosis of motor development at 6 month. *J Pediatr (Rio J)*. 2006 Nov-Dec;82(6):470-4.
18. Campbell SK, Kolobe TH, Wright BD, Linacre JM. Validity of the Test of Infant Motor Performance for prediction of 6-,9 and 12 month scores on the Alberta Infant Motor Scale. *Dev Med Child Neurol*. 2002 Apr;44(4):263-72.
19. Spittle AJ, Boyd RN, Inder TE, Doyle LW. Predicting motor development in very preterm infants at 12 months corrected age: the role of quantitative magnetic resonance imaging and general movements assessments. *Pediatrics*. 2009 Feb;123(2):512-7.

20. van Schie PE, Becher JG, Dallmeijer AJ, Barkhof F, Van Weissenbruch MM, Vermeulen RJ. Motor testing at 1 year improves the prediction of motor and mental outcome at 2 years after perinatal hypoxic-ischaemic. *Dev Med Child Neurol*. 2010 Jan;52(1):54-9.
21. Harris SR, Backman CL, Mayson TA. Comparative predictive validity of the Harris Infant Neuromotor Test and The Alberta Infant Motor Scale. *Dev Med Child Neurol*. 2010 May;52(5):462-7. [Epub 2009 Oct 26].
22. Prins SA, von Lindern JS, van Dijk S, Versteegh FG. Motor Development of Premature Infants Born between 32 and 34 Weeks. *Int J Pediatr* 2010;1-4.[Epub 2010 Sep 7].
23. Liao PJ, Campbell SK. Examination of the item structure of the Alberta Infant Motor Scale. *Pediatr Phys Ther*. 2004 Spring;16(1):31-8.
24. Syrengelas D, Siahianidou T, Kourlaba G, Kleisiouni P, Bakoula C, Chrousos GP. Standardization of the Alberta Infant Motor Scale in full term Greek infants: preliminary results. *Early Hum Dev*. 2010 Apr;86(4):245-9.
25. Fleuren KMW, Smit LS, Stijnen T, Hartman A. New reference values for the alberta infant motor scale need to be established. *Acta Paediatr*. 2007 Mar;96(3):424-7.
26. Van Haastert IC, Vries LS, Helders PJ, Jongmans MJ. Early gross motor development of preterm infants according to the Alberta Infant Motor Scale. *J Pediatr*. 2006;149(5):617-22.
27. Bartlett DJ, Fanning JE. Use of the Alberta Infant motor scale to characterize the motor development of infants born preterm at eight months corrected age. *Phys Occup Ther Pediatr*. 2003;23(4):31-45.
28. Bartlett DJ, Kneale JE. Relationships of equipment use and play positions to motor development at eight months corrected age of infants born preterm. *Pediatr Phys Ther*. 2003 Spring;15(1):8-15.
29. Monson RM, Deitz J, Kartin D. The relationship between awake positioning and motor performance among infants who slept supine. *Pediatr Phys Ther*. 2003 Winter;15(4):196-203.

30. Majnemer A, Barr RG. Influence of supine sleep positioning on early motor milestone acquisition. *Dev Med Child Neurol*. 2005 Jun;47(6):370-6.
31. Majnemer A, Barr RG. Association between sleep position and early motor development. *J Pediatr*. 2006 Nov;149(5): 623-9.
32. Fetters L, Huang HH. Motor development and sleep, play, and feeding positions in very-low-birth weight infants with and without white matter disease. *Dev Med Child Neurol*. 2007 Nov;49(11):807-13.
33. Dudek-Shriber L, Zelazny S. The effects of prone positioning on the quality and acquisition of developmental milestones in four-month-old infants. *Pediatr Phys Ther*. 2007 Spring;19(1):48-55.
34. Carmeli E, Marmur R, Cohen A, Tirosh E. Preferred sleep position and Gross motor achievement in early infancy. *Eur J Pediatr*. 2009 Jun;168(6):711-5. [Epub 2008 Sep 16].
35. Abbott AL, Barlett DJ, Fanning JEK, Kramer J. Infant motor development and aspects of the home environment. *Pediatr Phys Ther*. 2000;12(2):62-7.
36. Abbott AL, Bartlett DJ. Infant motor development and equipment use in the home. *Child Care Health Dev*. 2001 May;27(3):295-306.
37. Silva PL, Santos CC, Gonçalves MG. Influência de práticas maternas no desenvolvimento motor de lactentes do 6 ao 12 meses de vida. *Rev Bras Fisioter*. 2006;10(2):225-31.
38. Bartlett DJ. Relationship between selected anthropometric characteristics and gross motor development among infants developing typically. *Pediatr Phys Ther*. 1998a; 10(3):114-9.
39. Pilon JM, Sadlet GT, Barlett J. Relationship of hypotonia and joint laxity to motor development during infancy. *Pediatr Phys Ther*. 2000; 12 (1):10-5.
40. Bartlett DJ. The influence of geographic region on the seasonality of early motor development. *Infant Behav Dev*. 1998b;21(4):591-601.

41. Klinge L, Straub V, Neudorf U, Voit T. Enzyme replacement therapy in classical infantile pompe disease: results of a ten-month follow-up study. *Neuropediatrics*. 2005 Feb;36(1):6-11.
42. Sarajuuri A, Lönnqvist T, Mildh L, Rajantie I, Eronen M, Mattila I, Jokinen E. Prospective follow-up study of children with univentricular heart: neurodevelopmental outcome at age 12 months *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2009 Jan;137(1):139-45, 145.e1-2. [Epub 2008 Jul 24].
43. Van den Hout JM, Kamphoven JH, Winkel LP, Arts WF, De Klerk JB, Loonen MC et al. Long-term intravenous treatment of Pompe disease with recombinant human alpha-glucosidase from milk. *Pediatrics*. 2004 May;113(5):e448-57.
44. Kennedy E, Majnemer A, Farmer JP, Barr RG, Platt RW. Motor development of infants with positional plagiocephaly. *Phys Occup Ther Pediatr*. 2009;29(3):222-35.
45. Ohman A, Nilsson S, Lagerkvist AL, Beckung E. Are infants with torticollis at risk of a delay in early motor milestones compared with a control group of healthy infants? *Dev Med Child Neurol*. 2009 Jul;51(7):545-50. [Epub 2009 Jan 26].
46. Schertz M, Zuk L, Zin S, Nadam L, Schwartz D, Bienkowski RS. Motor and cognitive development at one year follow-up in infants with torticollis. *Early Hum Dev*. 2008 Jan;84(1):9-14. [Epub 2007 Mar 23].
47. van Schie PE, Becher JG, Dallmeijer AJ, Barkhof F, Weissenbruch MM, Vermeulen RJ. Motor outcome at the age of one after perinatal hypoxic-ischemic encephalopathy. *Neuropediatrics*. 2007 Apr;38(2):71-7.
48. Fetters L, Tronick EZ. Neuromotor development of cocaine-exposed and control infants from birth through 15 months: poor and poorer performance. *Pediatr*. 1996; 98(5):938-43.
49. Fetters L, Tronick EZ. Trajectories of motor development: Polydrug exposed infants in the first fifteen months. *Phys Occup Ther Pediatr*. 1998; 8(3-4):1-18.
50. Fetters L, Tronick EZ. Discriminate Power of the Alberta Infant Motor Scale and the Movement Assessment of Infants for Prediction of Peabody Gross

Motor Scale Scores of Infants Exposed In Utero to Cocaine. *Pediatr Phys Ther* .2000;12(1):16-23.

51. Bartlett DJ, Okun NB, Byrne PJ, Watt JM, Piper MC. Early motor development of breech- and cephalic presenting infants. *Obstet Gynecol*. 2000 Mar;95(3):425-32.
52. Bartlett DJ. Comparison of 15 month motor and 18 month neurological outcomes of term infants with and without motor delays at 10 months of age. *Phys Occup Ther Pediatr*. 1999;19(3-4):61-72.
53. Campos D, Santos DCC, Gonçalves VMG, Montebello MIL, Goto MMF, Gabardi C. Postural control of small for gestational age infants born at term. *Rev Bras Fisioter*. 2007;11(1):7-12.
54. Chagas PSC, Mancini MC, Fonseca ST, Soares TB, Gomes VP, Sampaio RF. Neuromuscular mechanisms and anthropometric modifications in the initial stages of independent gait. *Gait Posture*. 2006 Nov;24(3):375-81.
55. Chagas PS, Soares TBC, Mancini MC, Fonseca ST, Vaz DV, Gontijo APB. Mudanças antropométricas no início da marcha independente. *Fisioter Bras*. 2006;13(2):53-61.
56. Gontijo APB, Mancini MC, Silva PL, Chagas PS, Sampaio RF, Luz RE, et al. Changes in lower limb co-contraction and stiffness by toddlers with down syndrome and toddlers with typical development during the acquisition of independent gait. *Hum Mov Sci*. 2008 Aug;27(4):610-21.
57. Lopes VB, Lima CD, Tudella E. Motor Acquisition rate in Brazilian infants. *Infant Child Dev*. 2009 Mar/Apr;18(2):122-32.
58. Manacero S, Nunes ML. Avaliação do desempenho motor de prematuros nos primeiros meses de vida na Escala Motora Infantil de Alberta (AIMS). *J Pediatr*. 2008 Jan/Feb;84(1):53-9.
59. Formiga CKMR, Linhares MBM. Motor development curve from 0 to 12 months in infants born preterm. *Acta Paediatr*. 2011 Mar;100(3):379-84. [Epub 2010 Sep 29].

60. Restiffe AP. The motor development in preterm infants during the first six months of corrected age according to Alberta Infant Motor Scale: a cohort study. *Arq Neuropsiquiatr.* 2004;62(4):1115-1115.
61. Santos DCC, Campos D, Gonçalves VMG, Melo BBA, Campos TM, Gagliardo HGRG. Influência do baixo peso ao nascer sobre o desempenho motor de lactentes a termo no primeiro semestre de vida. *Rev Bras Fisiot.* 2004;8(3): 261-6.
62. Restiffe AP, Guerpelli JLD. Comparison of chronological and corrected ages in the gross motor assessment of low-risk preterm infants during the first year of life. *Arq Neuropsiquiatr.* 2006 Jun;64(2B): 418-25.
63. Castro AG, Lima MC, Aquino RR, Eickmann SH. Desenvolvimento do sistema sensorio motor oral e motor global em lactentes pré-termo. *Pró-Fono R Atual Cient.* 2007;19(1):29-38.
64. Mancini MC, Teixeira SA, Louise G, Paixão ML, Magalhães LC, Coelho ZAC, et. al. Study of motor function at 8 and 12 month of age in preterm and at term children. *Arq Neuro-Psiquiatr.* 2002 Dec;60(4):974-80.
65. Formiga CKMR, Pedrazzani ES, Tudella E. Desenvolvimento motor de lactentes pré-termo participantes de um programa de intervenção fisioterapêutica precoce. *Rev Bras Fisioter.* 2004 Set/Dez;8(3):239-45.
66. Ambrosamo AA, Silva AA, Milagres AS, Pereira DR, Damázio LCM. Aplicação da escala Alberta Infant Motor Scale em síndrome de Down no tratamento das crianças da APAE de Barbacena. *Fisioter Bras.* 2005;6(4):314-7.
67. Bartlett D. Primitive reflexes and early motor development. *J Dev Behav Pediatr.* 1997; 8(3):151-157.
68. Cameron EC, Maehle V, Reid J. The effects of an early physical therapy intervention for very preterm, very low birth weight infants: a randomized controlled clinical trial. *Pediatr Phys Ther.* 2005 Summer;17(2):107-19.

TABELA 1. Estudos de análise da validade concorrente da AIMS

	Avaliação	Amostra	Coefficiente de correlação
Bartlett e cols., 2008 ¹²	AIMS DAIS	50 pré-termo Idade: 4 a 11 m	$r = 0,20$ ($p < 0,01$) - alguma evidência de validade convergente.
Heineman e cols., 2008 ¹³	AIMS IMP	40 a termo (baixo risco) 40 pré-termo Idade: 4 a 18 m	$r = 0,80$ ($p < 0,005$)
Tse e cols., 2008 ¹⁴	AIMS HINT	121 lactentes com desenvolvimento típico e de risco Avaliados nas idades: 4 a 6,5 m 10 a 12,5 m	4 a 6,5 m: $r = 0,83$ 10 a 12,5m: $r = 0,85$
Snider e cols., 2008 ¹⁵	GMsA AIMS TIMP ENNAS	100 pré-termo Avaliados nas idades: 34 sem. de idade gestacional (IG) 38-40 sem. de IG 12 sem. Idade corrigida	GMsA x AIMS, TIMP, ENNAS $r < 0,25$ que aumentou com a idade AIMS X TIMP $r = 0,57$ (12 semanas)

Nota: AIMS = Alberta Infant Motor Scale, DAIS = Daily Assessment Infant Scale; IMP = Infant Motor Profile; ENNAS = Einstein Neonatal Neurobehavioral Assessment Scale; GMsA = General Movements Assessment; HINT = Harris Infant Neuromotor Test; TIMP = Test of Infant Motor Performance, m. = meses; sem. = semana.

TABELA 2. Estudos de análise da validade preditiva

Autor,ano, país	Amostra	AV 1	AV 2	AV3	Conclusão
Jeng e cols, 2000 (Taiwan) ⁶	41 pré-termo	6m –AIMS	12 m BSID-II		R= 0,56: limitado valor preditivo para pré-termo de Taiwan
Van Schie e cols., 2010 (Holanda) ²⁰	32 a termo com encefalopatia- hipoxia-isquêmica (EHI) neonatal Sarnat I e II (N=12)	Ressonância Magnética (RM)	12m BSID, AIMS, NOS	24 m BSID-II	1 ano: AIMS 12 meses preditivo de desfechos motores e mentais (BSID-II) aos 2 anos em crianças com Sarnat II e RM alterada. Valores de sensibilidade e especificidade são detalhados no artigo.
Harris e cols, 2010 (Canadá) ²¹	144 lactentes 58-sem risco 86- risco/ pré-termo	4 a 6,5m 10 a 12,5m HINT e AIMS	24 m BSID-II	36 m BSID-II	<u>4 a 6,5m X 24m</u> HINT = 0.36 AIMS = 0.26 <u>4 a 6,5m X 36m</u> HINT = 0.45 AIMS = 0.31 <u>10 a 12,5m X 24m</u> HINT = 0.55 AIMS= 0.47 <u>10 a 12,5 X 36m</u> HINT e AIMS: motor grosso = 0.58 <u>Grupo de Risco:</u> correlações preditivas mais fortes e similares
Prins e cols., 2010 (Holanda) ²²	126 pré-termo	AIMS 3 e 9 m	Movement ABC 4 anos		3m: 12% anormal - destes, 1 anormal aos 4 anos. 9m: 32% anormal - destes, 4 anormais aos 4 anos Conclusão: ausência de correlação entre 3 ou 9 m e 4 anos

Nota: AIMS = Alberta Infant Motor Scale; RM = Ressonância Magnética; BSID-II = Bayley Scales of Infant Development; NOS = Neurological Optimality Score; HINT = Harris Infant Neuromotor Test

TABELA 3 Estudos internacionais que utilizaram a AIMS em lactentes a termo

Autor, ano e país	Objetivos	Amostra	Grupos e Instrumentação	Resultados
Fetters; Tronick 1996 ⁴⁷ USA	Descrever o desenvolvimento longitudinal de lactentes expostos à cocaína intra-útero	N = 28 - exposto à cocaína (grupo experimental) GE N = 22 (grupo controle) GC	AIMS (1, 4 e 7 m) MAI (4 e 7 m) PDMS (15 m)	<ul style="list-style-type: none"> · 4m: percentil < 50 AIMS e > proporção de suspeitos no MAI no GE. · 7m: GE escores na AIMS e MAI < GC. · 1, 4 e 15m: ausência de diferenças entre grupos.
Bartlett, 1997 Canadá ⁶⁷	Investigar a relação entre reflexos primitivos (RP) e desenvolvimento motor	N = 156 lactentes a termo com desenvolvimento normal aos 18 m	AIMS Primitive Reflex Profile (PRP) modificado Idade: 6 sem, 3 e 6 m	<ul style="list-style-type: none"> · Não encontrada correlação entre os escores da AIMS e PRP. · Os escores do PRP não diferem entre os lactentes que apresentaram escores acima e abaixo do percentil 50 na AIMS. · PRP: não relacionado ao desenvolvimento motor.
Barlett, 1998 Canadá ³⁸	Investigar a relação entre determinadas características antropométricas e aspectos motores grossos em lactentes com desenvolvimento típico aos 18 meses	N= 132 lactentes a termo	Medidas antropométricas específicas AIMS Modified Primitive Reflex Profile PDMS Idade: 0 a 15 m	<ul style="list-style-type: none"> · Lactentes com cabeças maiores obtiveram escores menores na idade de 6 sem.
Fetters; Tronick 1998 ⁴⁸ USA	Determinar a trajetória motora em lactentes expostos a droga nos primeiros 15 m de idade	Grupo exposto (GE) Grupo controle (GC)	AIMS MAI PDMS Idade: 1, 4, 7 e 15m	<ul style="list-style-type: none"> · 7m: diferenças entre grupos na AIMS (sub-escalas prono e em pé) MAI (reflexos primitivos) · 15m: ausência de diferenças entre grupos no PDMS
Barlett, 1998 Canada ⁴⁰	Verificar a influência da região geográfica (temperaturas muito frias) no desenvolvimento motor	N= 145 lactentes á termo	AIMS: 7 m	Ausência de associação entre temperaturas climáticas extremas (inverno) e desenvolvimento motor grosso em lactentes de 7 m de idade.

Tab 3 - cont.

Autor, ano e país	Objetivos	Amostra	Grupos e Instrumentação	Resultados
Monson e cols., 2003 ²⁹ USA	Descrever o desenvolvimento motor de crianças que dormem na posição supina e que permanecem ou não na posição prono quando acordados	N=30 N= 16 prono (P) N= 14 não prono (NP)	AIMS (6m)	O grupo P apresentou maior escore total ($p = 0.004$), escore de percentil total ($p = 0.003$) e escore na sub-escala prono ($p < 0.001$) em relação ao grupo NP.
Van den Hout e cols., 2004 ⁴³ Holanda	Avaliar o uso do medicamento intravenoso rhAGLU na dose de 15 a 40 mg/kg/semana em lactentes com a doença de Pompe Infantil (IPD) e desenvolvimento infantil	N= 4 (2,5 to 18 m de idade) com IPD	AIMS Variáveis Clínicas (ver artigo para detalhes)	<ul style="list-style-type: none"> · 3 crianças : desenvolvimento motor bem abaixo do percentil 5th (não andaram até a idade de 18 m). · 1 criança: apresentou desenvolvimento no percentil 5th e andou na idade de 16 m.
Klinge e cols., 2005 ⁴¹ Alemanha	Impacto do tratamento de 48 semanas de terapia de reposição de enzima (ERT) na doença Pompe Infantil -Infantile Pompe disease (IPD) no desenvolvimento motor grosso	N= 2	AIMS - durante as 48 semanas de ERT	<ul style="list-style-type: none"> · Crianças submetidas ao tratamento ERT apresentaram ganhos na função motora grossa durante o período de acompanhamento.
Majnemer e Barr, 2006 ³¹ Canada	Comparar o desempenho motor de lactentes que dormem na posição supina X posição prona	4m : 71 prono 12 supino 6m: 22 prono 50 supino	4 , 6 e 15 m: AIMS, PDMS e diário sobre o posicionamento	<ul style="list-style-type: none"> · 4 e 6m: lactentes que dormem em supino obtiveram menores escores. · 15m: posição de dormir relacionada ao desempenho motor.
van Schie e cols., 2007 ⁴⁷ Holanda	Descrever o desenvolvimento motor de lactentes nascidos a termo e que apresentaram encefalopatia hipóxico-isquêmica perinatal (EHIP) na idade de 1 ano	N=32 lactentes á termo com EHIP	Ressonância magnetic (RM) neonatal AIMS Bayley-II Neurological optimality Score (NOS)	<ul style="list-style-type: none"> · 1 ano: 44% normal, 28% atraso motor moderado, 28% atraso motor significativo. · Lactentes com desenvolvimento motor normal: escores altos no NOS · Lactentes com escore alto NOS: nem todas as crianças apresentaram desenvolvimento motor normal. · 8 lactentes com desenvolvimento motor normal: RM anormal.

Tab 3 - cont.

Autor, ano e país	Objetivos	Amostra	Grupos e Instrumentação	Resultados
Dudek-Shriber, Zelazny, 2007 ³³ USA	Investigar se o uso da posição prono durante o período acordado afeta a qualidade e o período de aquisições motoras	N=100 Idade: 4m	AIMS e Questionário para pais (tempo de permanência em diferentes posições)	· diferenças significativas em 7 itens (prono), 3 (supino) e 3(sentado) nas crianças que permaneceram mais tempo em prono (melhor desempenho)
Schertz e cols.,2008 ⁴⁶ Israel	Examinar as habilidades motoras grossas e cognitivas em lactentes com torcicolo (T)	N= 101 (idade media de 2.9m (DP= 1.5) sendo: N= 18 (tumor) N= 47 (muscular T) N= 36 (postural T)	AIMS CAT-CLAMS-r Developmental Assessment Follow-up: N= 83 média de idade até 12.8m (DP =3.6)	· Primeira avaliação: 35% função motora grossa suspeita ou normal · Avaliação do desenvolvimento motor grosso: 75 lactentes normais e 8 suspeito ou anormais · Avaliação cognitiva: 87% normal e 13% atrasado
Ohman e cols., 2009 ⁴⁵ Suíça	Verificar se lactentes com torcicolo muscular congênito (TMC) apresentam risco de atraso no desenvolvimento motor grosso verificar se o tempo de permanência na posição prono e a plagiocefalia influenciam o desenvolvimento motor grosso	N= 82 com TMC N= 40 sem TMC ou grupo controle (GC)	AIMS Idade: 2, 6 e 10 meses	.2m: grupo TMC < GC (p=0.03) grupo TMC < GC (p=0.05) uso da posição prono no mínimo 3 vezes ao dia influenciou o desempenho motor grosso aos 2 meses (p=0.001), 6 meses (p<0.001) e aos 10 meses (p<0.001)
Sarajuuri e cols., 2009 ⁴² Finlândia	Influência da condição cardíaca uni-ventricular (CUCV) no desenvolvimento neuromotor	N= 23 síndrome hypoplasia do ventrículo esquerdo (HLHS) N= 14 outras formas de UC N= 46 grupo controle (GC)	AIMS (12m) Griffiths Developmental Scale (GDS) (12m)	· AIMS: HLHS (37.5, p < .001); CUCV (43.5, p = .011); GC (53.3) · GDS: HLHS (91.6) e GC (106.8) (p<0.001); · CUCV < GC (domínio motor grosso) (p=0.001) · 1 ano: UH < GC: somente nas habilidades motoras · HLHS < GC (atraso global de desenvolvimento)

Tab 3 - cont

Autor, ano e país	Objetivos	Amostra	Grupos e Instrumentação	Resultados
Kennedy e cols., 2009 ⁴⁴ Canadá	Avaliar o impacto da Plagiocefalia (PP) no desenvolvimento motor de lactentes	N= 54 27 (PP) 27 (sem PP)	AIMS (3 to 8m) PDMS (3 to 8 m)	<ul style="list-style-type: none"> · AIMS · Com PP: 31.1 +/- 21.6 · Sem PP: 42.7 +/- 20.2 · Associação entre escores na AIMS e quantidade de tempo que a criança permanece na posição prono: PP $r = 0.52$ sem PP $r = 0.44$

Nota: AIMS= Alberta Infant Motor Scale; PEDI= Pediatric Evaluation of Disability Inventory; PDMS= Peabody Developmental Motor Scale; MAI=Movement assessment of Infant; CCUV= condição cardíaca uni-ventricular; HLHS= hypoplasia do ventrículo esquerdo; T= torcicolo; TMC= torcicolo muscular congênito; PP= Plagiocefalia;

TABELA 4 - Estudos internacionais que utilizaram a AIMS em lactentes pré-termo

Autor, ano e país	Objetivos	Amostra	Grupos e Instrumentação	Resultados
Bartlett , Kneale, 2003 ²⁸ Canadá	Determinar a relação entre uso de equipamentos infantis e posições de brincar e desenvolvimento motor	N= 60 lactentes pré-termo e de alto risco	AIMS (8m) Parents diary (8m)	. Ausência de relação entre uso de equipamentos e desenvolvimento motor. Relação negativa entre tempo em que a criança fica no colo e escores da sub-escala sentado da AIMS ($r = -0.31$, $p < 0.05$).
Bartlett; Fanning, 2003 ²⁷ Canadá	Examinar o desenvolvimento de lactentes pré-termo aos 8 m de idade corrigida	N= 60 lactentes pré-termo	AIMS (8m)	. Lactentes julgados como "normais": apresentaram escores semelhantes. . Lactentes julgados como "anormais": diferenças significativas e uma grande variedade de itens e lactentes julgados como "suspeitos" :diferenças significativas nos itens que requerem controle postural anti gravitacional, dissociação de membros inferiores e rotação de tronco.
Cameron e cols., 2005 ⁶⁸ Inglaterra	Investigar o efeito da intervenção fisioterápica (PT) nos desfechos neuro- motores de lactentes nascidos pré-termo e de muito baixo peso (PTMBP)	N= 72 PTMBP grupo tratamento(GT)= 34 grupo não tratamento(GNT)=38 N=14 termo (T)	AIMS: 4 m idade corrigida (IC) Parent questionnaire: para avaliar as preocupações dos pais	Intervenção: ausência de efeito 4m: GT desenvolvimento normal Não houve diferenças no desenvolvimento motor grosso entre os GT, GNT e T aos 4 m. Maior preocupação dos pais no GT.
van Haastert and cols., 2006 ²⁶ Holanda	Examinar o desenvolvimento motor grosso de lactentes holandeses pré-termo nos primeiros 18 meses de vida	N= 800 pré-termo	AIMS Idade:0 a 18 meses de idade corrigida	. Lactentes pré-termo apresentaram escores significativamente menores em todas as idades, mesmo fazendo-se a correção da idade gestacional.

Cont tab. 4

Autor, ano, país	Objetivo	Amostra	Metodologia	Resultados
Pin e cols., 2009 ¹⁰ Austrália	Comparar o desenvolvimento motor entre lactentes pré-termos com idade gestacional igual ou menor que 29 semanas e lactentes nascidos a termo	N= 62 pré-termo N= 53 termo	AIMS Idade: dos 4 aos 8 meses	<ul style="list-style-type: none"> · 4 meses: lactentes pré-termos obtiveram escores significativamente mais baixos em todas os sub-escores e no escore total. · 8 meses: ausência de diferenças significativas entre grupos nos sub-escores prono e supino · Diferenças significativas nos sub-escores sentado e em pé e no escore total aos 8m
Pin e cols., 2010 ¹¹ Austrália	Descrever o desenvolvimento motor grosso de lactentes pré-termos com idade gestacional < 29 semanas nos primeiros 18 meses e investigar fatores associados com atraso motor	N= 58 pré-termo IG= ou< 29 sem. N=52 lactentes a termo	Idades 4, 8, 12 e 18 meses	<ul style="list-style-type: none"> · Grupo pré-termo < escore em várias sub-escalas em diferentes idades. · Presença de hemorragia intra-ventricular e disfunções pulmonares associadas com pobre desempenho motor aos 4, 8 e 18 meses. · Desequilíbrio muscular flexo-extensor no grupo pré-termo – forte impacto no desempenho motor.

Tabela 5 – Estudos brasileiros que utilizaram a AIMS

Autor, ano de publicação *	Objetivo	Amostra	Grupos e Instrumentações	Resultados
Mancini e cols., 2002 ⁶⁴	Comparar o desenvolvimento motor de crianças nascidas pré-termo e a termo, aos 8 e 12 m. Investigar a relação entre a qualidade motora aos 8 m. e a habilidade motora aos 12 m.	N= 32 16 termo (GC) 16 pré-termo (GE)	AIMS (8 m) PEDI (12 m)	<ul style="list-style-type: none"> · Ausência de diferença significativa entre grupos aos 8 e 12 m de idade. · No GC: relação significativa entre movimentação aos 8 m e habilidade de mobilidade aos 12 m. · No GE: relação significativa entre habilidade e independência em mobilidade aos 12 m.
Santos and cols., 2004 ⁶¹	Avaliar a influência do baixo peso ao nascimento (BP) no desempenho motor grosso nos primeiros seis meses de vida entre lactentes pequenos para idade gestacionais (PIG) e lactentes com peso adequado a idade gestacional (AIG).	3m: 29 AIG 11 PIG 6m: 19 AIG 10 PIG	AIMS 3 m 6 m	<ul style="list-style-type: none"> · 3 m: ausência de diferenças significativas entre grupos. · 6 m: escore AIMS no grupo PIG < AIG.
Formiga e cols., 2004 ⁶⁵	Avaliar a evolução motora de lactentes pré-termo que participaram de programa de intervenção (I) associado (T) ou não (NT) ao treinamento dos pais.	N=4 (GE): I + T N=4 (GC): I	AIMS Duração do programa: 4 meses	<ul style="list-style-type: none"> · GE: melhor evolução em relação ao GC. · A participação dos pais associada ao programa de intervenção foi efetiva no desenvolvimento motor dos lactentes que participaram do estudo.
Restiffe, 2004 ⁶⁰	Verificar a necessidade de corrigir ou não a idade cronológica em lactentes pré-termo de baixo risco na avaliação do desenvolvimento motor grosso.	N= 43	AIMS Do primeiro retorno ao hospital após a alta até 6 m de idade corrigida	<ul style="list-style-type: none"> · Idade Cronológica: independente da idade gestacional os escores da AIMS foram inferiores aos dados normativos. · Idade Corrigida: escores da AIMS equivalentes aos dados normativos.

Tab. 5 – cont.

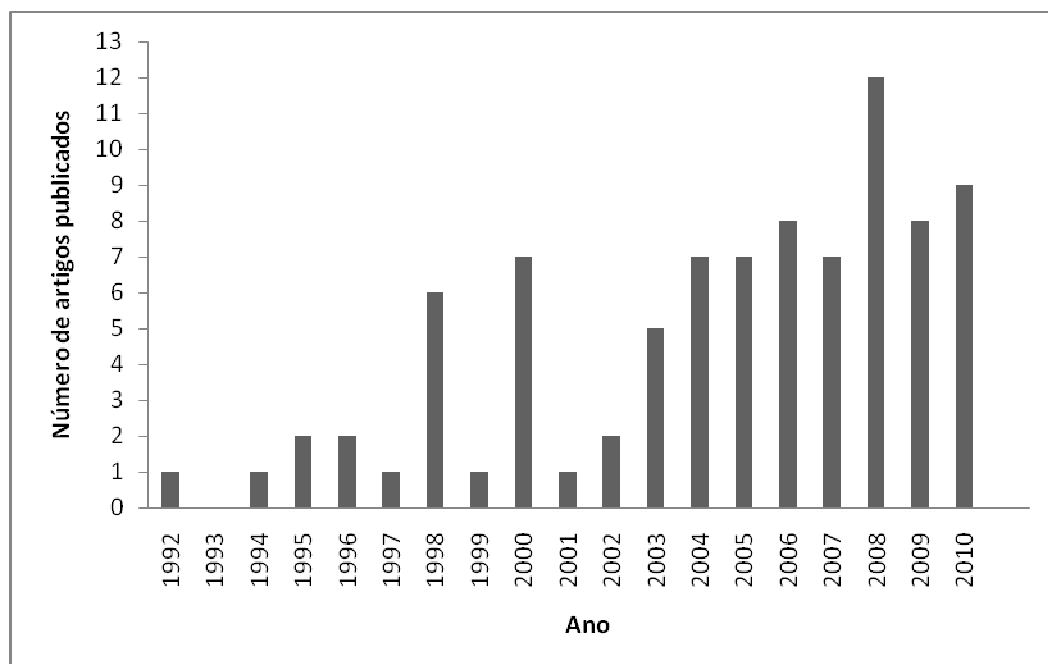
Autor, ano de publicação	Objetivo	Amostra	Grupos e Instrumentações	Resultados
Restiffe e Gherpelli, 2006 ⁶²	Comparar o desenvolvimento motor grosso de lactentes pré-termo no primeiro ano de vida nas idades cronológica e corrigida	N = 43 pré-termo de baixo risco	AIMS - do nascimento até 15 m	Primeiros 12 m: Escores da AIMS na Idade Corrigida > na Idade cronológica. 15 m: sobreposição dos intervalos de confiança entre as idades corrigida e cronológica sugerindo que a partir desta idade a correção da prematuridade não é mais necessária.
Silva e cols., 2006 ³⁷	Verificar a influência das práticas de cuidados diários no desenvolvimento motor grosso lactentes de seis a doze meses de idade	N = 14 lactentes á termo	AIMS - avaliação: 6, 9, 12 m	Práticas que estimulam a postura de gato e a permanência da criança no chão influenciam positivamente o desenvolvimento motor grosso a partir dos primeiros seis meses de idade.
Castro e cols., 2007 ⁶³	Avaliar a associação entre idade gestacional (IG), desenvolvimento motor global e sinais de atraso no desenvolvimento sensório-motor oral	N = 55 pré-termo	AIMS Oral-motor: indicadores pré-selecionados Idade: 4-5 meses de idade corrigida	Média de sinais de risco sensório-motor- oral: lactentes com IG entre 29 a 34 semanas > lactentes com IG de 35 a 36 semanas com IG entre 29 a 34 semanas > número de escores na AIMS abaixo do percentil 10 (26%) em comparação com lactentes nascidos entre 35 e 36 semanas de IG (4%) . AIMS abaixo do percentil 25 > sinais de risco sensório-motor- oral.
Campos e cols., 2007 ⁵³	Comparar o controle postural entre lactentes nascidos a termo PIG e AIG	N = 44	AIMS Apgar no 5m Idades: 3,6, 9 e 12 m	· PIG X AIG: ausência de diferenças significativas em todas as avaliações. Correlação entre controle postural e grupo; Apgar no 5 minuto na avaliação do terceiro mês; ocupação materna na avaliação de 6 m.
Manacero e Nunes, 2008 ⁵⁸	Avaliar o desempenho motor de lactentes pré-termo e investigar a influência do baixo-peso (BP) na aquisição de habilidades motoras	N = 44 32-34sem Idade gestacional Estratificados: BP < 1750gr BP > 1750 gr	AIMS Idade: 40sem, 4 e 8 m	· lactentes pré-termo apresentam seqüência progressiva de aquisições motoras nas quatro posições do teste. · Escore total AIMS aumentou da primeira a terceira avaliação nos dois grupos.

Tab. 5 – cont.

Autor, ano de publicação	Objetivo	Amostra	Grupos e Instrumentações	Resultados
Lopes e cols., 2009 ⁵⁷	Caracterizar a idade de emergência e estabilização de cada uma das habilidades motora da AIMS e compará-las com os dados normativos canadenses	N = 70	AIMS Idade: 0 a 6 m	<ul style="list-style-type: none"> · Lactentes brasileiros: percentil 25 nos primeiros 6m. · Lactentes brasileiros param de apresentar padrões primitivos mais precocemente e a idade final de aquisição de habilidades anti-gravitacionais é menor. · As diferenças parecem ser advindas de diferentes práticas maternas e não necessariamente, indicam atraso motor.
Formiga e Linhares, 2010 ⁵⁹	Desenvolver curva de desenvolvimento de referência para lactentes pré-termo e de baixo peso	N = 308 pré-termo	AIMS	<ul style="list-style-type: none"> · lactentes pré-termo de 1 a 12 m de idade corrigida apresentam escores mais baixos em relação aos dados normativos canadenses.

Nota: m = meses; GC: grupo controle; GE: grupo experimental; AIMS: Alberta Infant Motor Scale; PEDI: Pediatric Evaluation of Disability Inventory

* O artigo, Application of Alberta Infant Motor Scale in Down syndrome in the treatment of APAE's children in Barbacena (Ambrosamo e cols., 2005) não foi discutido pois não foi encontrado em sua íntegra para que pudesse ser analisado. Fisioter. Bras; 6 (4): 314-317, jul-ago, 2005.

GRÁFICO 1 - Número de Publicações por Ano

APÊNDICE B

ARTIGO 2: Assessing gross motor infant development from zero to 18 month: creating a curve of gross motor development for Brazilian children

Authors:

1. Ana Paula Bensemann Gontijo, PT. MsC
Department of Physical Therapy – Universidade Federal de Minas Gerais – Brazil paulabensemann@gmail.com
2. Lívia de Castro Magalhães, OTR, PhD
Department of Occupational Therapy – Universidade Federal de Minas Gerais – Brazil

Correspondence (for review):

Name	Ana Paula Bensemann Gontijo
Department	Department of Physical Therapy
Institution	Universidade Federal de Minas Gerais
Country	Brazil
Tel	55 31 32233996
Mob	55 31 86681625
Fax	55 31 32233943
Email	paulabensemann@gmail.com

Correspondence (for publication)

Name	Ana Paula Bensemann Gontijo
Department	Department of Physical Therapy
Institution	Universidade Federal de Minas Gerais
Country	Brazil
Email	paulabensemann@gmail.com

Abbreviated title: New AIMS references values for Brazilian children

Key words: Alberta Infant Motor Scale, Gross motor development, Brazilian infants references values

Word Count: 210 (Abstract)
3257 (Introduction, Method, Results, Discussion)

References: 36

Tables: 3

Figures: 2

Ethics approval: The Ethics Committee(s) of Universidade Federal de Minas Gerais (ETIC 640/08) and of Prefeitura de Belo Horizonte MG (CAAE 0016.0.410.203-10) approved this study. The Parents of all participants gave written informed consent before data collection began.

Source(s) of support:

Acknowledgements:

Competing interests: nothing to declare

ABSTRACT

The Alberta Infant Motor Scale (AIMS) is a measure designed to assess infants' gross motor abilities and has been used for clinical and research purposes in various countries. **Aim:** To examine whether the AIMS needs reference values for Brazilian infants. **Methods:** 660 healthy full term infants from Belo Horizonte (MG), aged between 0 and 18 months were assessed using the AIMS. The AIMS scores and percentile curves of the Brazilian infants were compared with the Canadian norm-referenced values. **Results and discussion:** Brazilian infants presented a similar course of gross motor development when comparing the total AIMS score with Canadian normative values. Important clinical differences were found in the 5th centile curve (9< 10 and 10<11 months) and in the 10th centile curve (4<5, 9<10, 10<11months). No significant differences were found between genders and according to economic classification or the Human Development Index. **Conclusion:** Although gross motor development between Brazilian and Canadian infants are similar, the use of the Brazilian infants curves reported here in further studies conducted in Brazil is recommended, mainly because of the corrections made at the percentiles 5th and 10th curves. As Belo Horizonte city Human Development Index is similar to Brazil, considering this variable, the results of this study could be generalized to the Brazilian population.

What this paper adds:

1. Brazilian infants have similar AIMS's total scores except for the ages 0<1 month, 1<2 month, 4<5 month, 5<6 month and 10<11 month. Brazilian infants presented lower mean scores in all these age groups with the exception of the 0<1 month category where the Brazilian infants had higher mean scores.
2. Brazilian infants showed statistically significant differences in percentiles scattered across all age groups, with the greatest number of differences concentrated at the 75th percentile. Differences at the 5 and 10th percentile curves suggest Brazilian scores and percentile curves reported in this study should be used for clinical and research purposes with Brazilian infants

3. Since the Human Developmental Index (HDI) of Belo Horizonte city (MG) and Brazil are similar, the results of this study could be generalized to the Brazilian population.

INTRODUCTION

In the last decade, the study of infant motor development has passed through important changes in both theory and technology (Darrah et al., 1998; Jeng et al., 2000; Campbell et al., 1999). At the same time, growing interest in the documentation of neuromotor development to support a systematic approach to clinical practice and research has resulted in increased demand for standardized assessment tools (Campbell, 1999; Jeng et al., 2000; Magalhães e Habib, 2007). Standardized neuromotor assessments are important to describe early motor development, particularly to measure and monitor the rapid and extensive changes that emerge during the first years of life (Magalhães e Habib, 2007). Standardized neuromotor assessment tools are used routinely in the United States, Canada and Europe, where most of the available assessment tools were developed. This is not a reality in other countries, due to economical, language and cultural barriers, as well as a lack of specific training to use standardized assessments.

The psychometric properties of a test such as interrater and intrarater reliabilities and concurrent validity can be influenced by culture-specific elements (Nugent et al., 1991). In which case, direct generalization of the content of a neuromotor assessment to other cultures may not be appropriate, since the standardized age norms developed in one country may not be suitable as a reference for the interpretation of the results in another, as in the case of Brazil (Mancini, 2004; Souza et al., 2006). Therefore, the use of imported assessment tools should be preceded by efforts to make an accurate translation, analysis of the possible cross-cultural differences and, if needed, the gathering of normative data for the specific culture (Mancini, 2004; Souza et al., 2006).

The Alberta Infant Motor Scale (AIMS), a Canadian gross motor developmental assessment, has been used across different continents (North and South America, Europe, Asia and Oceania) and, according to a recent systematic review accomplished by the first author, Brazil is the second country in number of studies using the scale (n=19), behind Canada. This review also pointed out that the number of published research studies using the AIMS is growing each year. The instrument is used with different purposes: to characterize gross motor development in healthy full term and preterm infants, to assess the influence of different risk factors on early motor milestone acquisition and as an outcome measure for intervention studies. According to Santos et al. (2008), among the tests that can be

used to assess early gross motor development, the AIMS is the most often cited in Brazilian studies. The AIMS has been used in Brazil with different purposes: to assess its concurrent validity and reliability (Almeida et al., 2008; Campos et al., 2008), to characterize the motor development in full-term (Chagas et al., 2006; Chagas et al., 2006-a, Gontijo et al., 2008; Lopes et al., 2009), preterm (Restiffe, 2004; Manacero e Nunes, 2008; Formiga e Linhares, 2011), low birth weight (Santos et al., 2008) and in infants small for their gestational age (Campos et al., 2007); to assess the influence of child-rearing practices (Silva et al., 2006); to examine the need to use corrected gestational age (Restiffe e Guerpelli, 2006); to compare sensory oral motor and gross motor achievement (Castro et al., 2007); to compare the motor function in full term and preterm infants (Mancini et al., 2002); to follow the motor development of preterm (Formiga et al., 2004) and children with Down syndrome (Ambrosamo et al., 2005) in early intervention programs. Despite the fact that the AIMS has no age norms for Brazilian children, it has been integrated into research and clinical practice.

The increased use of the AIMS clinically and in research is probably because of its sound psychometric properties of high intra-rater and inter-rater reliability and good to high degrees of concurrent validity. The AIMS is also easy to administer, low in cost and requires minimal resources. Despite these qualities, only two countries, Netherlands (Fleuren et al., 2007) and Greece (Syrengelas et al., 2010) compared the gross motor development of full term infants with the normative Canadian values. The Netherlands (van Haastert et al., 2006) also compared data from preterm infants with Canadian values. The results have been inconsistent. The Greek infants showed a gross motor developmental pattern similar to the Canadian values, the Dutch children scored below in both full term and preterm groups.

The aim of the present study was to examine the adequacy of the original Canadian norms for Brazilian infants. The research questions are therefore:

1. Are there significant differences in gross motor development between Brazilian and Canadian infants as measured by the AIMS?
2. Are there significant differences between groups regarding gender, economic status and Human Development Index (HDI)?

METHOD

Design

A cross-sectional study of gross motor development in 660 full-term, healthy Brazilian infants from 0 to 18 months was conducted in a Brazilian metropolitan city, Belo Horizonte. An equal distribution of male and female infants were recruited from private pediatric clinics, private day care centers and from public health services. The gross motor development was measured using the Alberta Infant Motor Scale. Three pediatric physical therapists at the public health services and the private day care centers assessed the children. Written consent was obtained from parents. The Ethics Review Committee from the Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), Brazil (ETIC 640-08) and of Prefeitura de Belo Horizonte-MG (CAAE 0016.0.410.203-100 approved this study. Both the editor (Elsevier) and the author (Johanna Darrah) gave permission to translate the AIMS score-sheet into Portuguese.

Participants

Infants were included if they: were aged between 0 and 18 months, were born full term (>37 wk), had a birth weight greater than 2.500 gr with no gestational and delivery complications and had no cardiac, respiratory or neurological problems. They were excluded if they had a problem that could affect their motor development or were taking continued medication.

In order to characterize the sample, the sex (male/female), gestational age (wk), birth-weight (kg), height, head circumference (cm) and Apgar Score (0-10) at the 1st and 5th minute were recorded. Children with Apgar scores below 7 were not included in the sample. The Human Development Index (HDI) was used to measure life expectancy, literacy, education and standards of living and ranges from 0 (no human development) to 1 (total human development) and is divided into four ranges: low (0 to 0.499), medium (0.5 to 0.799), high (0.8 to 0.899) and very high (9 to 1). Since Brazil as well as Belo Horizonte city have high HDI, of .81 and .80, respectively, in this study, infants were categorized: 36% as medium (0.787 to 0.788), 26% as medium-high (0.789 to 0.835) and 38% as high (0.836 to 0.914) according to the proportion of live births in the 2000 Brazilian census. The Brazilian Criteria for Economical Classification (ABEP, 2008) questionnaire was used to classify the socio economic status of each child's family. The results of this

questionnaire are categorized in five levels, as follows: A (scores 25-34), B (scores 17-24), C (scores 11-16), D (scores 6-10), E (scores 0-5). The lower the score the more economically disadvantaged the family.

Measurement of Gross Motor Development

The AIMS is a performance-based, norm-referenced observational measure of infant gross motor development from zero to 18 months. The scale has 58 items divided into four subscales: prone (21 items), supine (9 items), sitting (12 items) and standing (16 items). Each item is represented by a drawing of an infant in a specific position and at least one photograph of an infant performing the item. All items include a description of the distribution of body weight, the postural components and the active movements the examiner must observe in order to “pass” an infant’s performance on each item. Children were undressed and observed individually for 20 to 30 minutes in the presence of at least one of the parents (if the child was at home) or the caretaker (if the child was at Day Care). The child had to be awake and active during the assessment. After observing the infant’s spontaneous movements, the examiner completed the AIMS score-sheet. Each examination was video recorded, for confirmation of the score, when needed. Each item is scored on a dichotomous scale as observed (one point) or not observed (no points). First the examiner determines the least and most mature observed items in each of the four position, determining windows within which every item must be scored. Items below the window are credited one point and items above the window as fail. The sum of the items scores give the total raw score, ranging from 0- 58, which can be converted to a percentile rank by monthly levels (from 0 to 19). Three trained pediatric therapists – two physical therapists and one occupational therapist – assessed all the infants. Inter-rater reliability was checked before the study, yielding intraclass correlation coefficients (ICC), of 0.93-0.97

Statistical analysis

The infants were divided into 18 groups according to infants’ age at the time of assessment (ages from 0 to 18 months). The Shapiro-Wilk normality test was used to determine that the data were normally distributed. For each month, 0 to 18, the mean AIMS score, standard deviation (SD) e confidence intervals (CI) were calculated and student t-tests was used to compare the mean AIMS-scores from our study with the

norm-reference values of the original Canadian population (Piper and Darrah, 1994). The effect sizes were calculated using the software G*Power 3.1 and classified as small, moderate or large according to Cohen's criteria for standardized differences in means, using the thresholds 0.20, 0.50 and 0.80, respectively. The binomial test was used to compare the percentile ranks (5th, 10th, 25th, 50th, 75th and 90th) for the first 14 months because all percentile curves tended to converge to the same value from this point onwards.

Because normality was not present in some months, non-parametric tests were used to compare the scale rankings for gender and between the three HDI and the eight categories of the ABEP questionnaire. The Mann-Whitney test was used to compare gender. For the HDI and ABEP questionnaire, Kruskal-Wallis test was used to compare multiple categories. All statistical analyses were conducted using the PASW program, version 18, and the R program, version 2.13.0. The level of statistical significance was set at .05.

RESULTS

Characteristics of participants

A total of 660 infants were included in the sample. General sample characteristics are presented in Table 1. The economic status, according to the ABEP questionnaire were: 41.8% (A), 13.7% (B), 35.8% (C), 8.4% (D) and 0.3% (E).

Brazilian versus Canadian scores for AIMS

The mean, standard deviation (SD) and mean difference (95% CI) for the AIMS total scores for the 660 Brazilian infants in comparison with the original Canadian sample, ages 0 to 18 months, is shown in Table 2. There were statistically significant differences between the Brazilian and Canadian infants for the ages 0<1 month ($p=0.045$; $d=0.43$), 1<2 month ($p=0.021$; $d=0.39$), 4<5 month ($p=0.000$; $d=0.8$), 5<6 month ($p=0.001$; $d=0.4$) and 10<11 month ($p=0.009$; $d=0.47$). The Brazilian infants showed lower mean scores in all age groups except for the 0<1 month category, where the Brazilian infants had higher mean scores. Figure 1 shows the mean AIMS-score curves for Brazilian and Canadian Infants.

AIMS Percentile ranks for the Brazilian infants throughout the first 14 months are presented in Table 3. There were statistically significant differences scattered in all percentile values with the highest number of differences in the 75th percentile

curve (1<2, 2<3, 4<5, 5<6, 10<11, 11<12, 13<14 groups). Statistically significant differences were found in the: 5th percentile at 9<10 and 10<11 months of age; 10th percentile at 4<5, 9<10, 10<11 months of age; 25th percentile at 4<5, 5<6, 11<12; 50th at 4<5, 5<6 months of age and 90th percentile at 10<11, 11<12 and 13<14 months of age. Figure 2 shows the evolution of AIMS percentile ranks for the Brazilian and Canadian infants, from 0 to 18 months.

No significant gender differences were found in the AIMS scores for all age groups except for age 12<13 months where girls presented higher scores ($p=0.047$). For the HDI, significant differences were observed only at the 13<14 month, in which the medium HDI group had higher scores than the high HDI group ($p=0.006$). No statistically significant differences were found on the AIMS scores for all age's groups on the ABEP socioeconomic classification.

DISCUSSION

This study with Brazilian infants compared monthly gross motor development from 0 to 18 months with the AIMS' Canadian normative values. The results showed that Brazilian infants born full term presented an almost similar course of gross motor development when compared with the AIMS' Canadian normative values, in terms of age-groups and percentile ranks. No significant differences were found in our sample between genders, with exception of one age, where the girls presented higher scores.

Although we found differences between the two data sets in the mean AIMS' scores, the mean difference was quite small, less than one point, at the age group of 0<1 and 1<2 month. The differences found in the first two months could be related by the number of items at those ages. Few AIMS' items are available for testing infants in the first three months; therefore, considering the total score, a difference of only one point in these ages could be enough to justify the results of this study.

At ages 4<5, 5<6 and 10<11 month the differences reach values of 3,2, 1,9 and 2,3 points and deserve special attention. Clinically the age bands 4<5 and 5<6 months are critical for early detection of motor delay and to direct further decision regarding referral for treatment. Differences in gross motor development at these band ages could be related to parent practices in relation of the use of supine position to avoid or prevent the Sudden Infant Death Syndrome (SIDS). It is well documented in the literature the relationship between the use of prone and supine

position and rate of gross motor development (Dudek-Shriber; Zelazny, 2007; Majnemer; Barr, 2006). Formiga et al. (2004) showed that Brazilian parents actually avoid the use of prone position even if the child is awake. This could be one reason for the differences in scores between Brazilian and Canadian infants, and should be studied in future research.

The difference found in the total score at the age 10<11 month could be explained both by the psychometric characteristics of the AIMS and intrinsic motor development characteristics. According to Liao e Campbell (2004), Rasch analysis revealed gaps in the AIMS' item difficulty. Starting at 9-month there are gaps between the difficulty levels of the standing items. As pointed by the same authors, the measurement precision decreases with the presence of gaps, which could have contributed to the differences found in this study. From a clinical perspective, an infant who does not progress from one item to the next higher one, could have a motor ability that is close to the items passed, close to the item failed, or anywhere between the two. On the other hand, Barlett (1999) reported that infants who scored low on the AIMS at 10 month of age did not necessarily scored low on the AIMS at 15 months or on the Peabody Developmental Motor Scale at 18 months, showing that motor development is not continuous, there might be gaps variability. These arguments could be a possible explanation about the results found in this study.

An important aspect that should be investigated is whether specific items of the AIMS show discrepancy (variance) that could possibly have lead to the differences observed in the total scores in specific months (i.e., 4, 5, 6 and 10/11 months). This analysis was not possible because specific data on the mean age that infants acquire the 58 skills of the AIMS are not available in the AIMS manual. This could be considered a limitation of this study. Based on this, only the percentile curves were used to assess the need or not to set new references values for Brazilian infants from 0 to 18 months.

Comparison of the AIMS percentiles using the binominal tests show that Brazilian infants, with a few exceptions, follow a course that is very similar to that of Canadian infants. Although there are significant differences between groups scattered in some ages and percentile ranks, it was at the 75th curve that they are more frequent (6 age groups). Although the 75th percentile is important to characterize the motor development, it is not clinically important to identify motor development delay. As discussed by Darrah et al. (1998), two different percentiles

cut-off points of the AIMS are used to identify infants with atypical motor development: the 10th percentile at 4 months and the 5th percentile at 8 months.

There are, however, statistical differences in the age bands 9<10 and 10<11 months at 5th percentile and in the age band 4<5 months of age at 10th percentile. Descriptive analysis of the frequency of infants indicate that 3 (6%) of the 50 infants in the age band 9<10 months and 5 (9,4%) of the 50 infants in the age band 10<11 months fall within the 5th percentile. At the age band 4<5 months there is 4% of infants below the 10th percentile. Considering the age band 4<5 the point differences were minor (1.6 points) but, despite this, it is noteworthy that a change in one point in the total score can change the percentile rank substantially in the younger and older age groups (Coster, 1995). Because we found these differences in important months and percentile curves, we recommend the use of the percentiles curves of this study to be use with healthy full-term infants in Brazil.

Even though Brazilian healthy full-term infants, in some age groups, show an apparent delay in motor development when compared with infants in the normative Canadian sample, the results corroborate with other Brazilian and international studies. Lopes et al. (2009) assessed 70 infants from birth to 6 months and found that Brazilian infants presented lower percentiles than the AIMS normative sample, with most of the Brazilian infants falling at or below the 25th percentile. Similar results are reported by Saccani and Valentin (2011) in a group of 561 infants (120 preterm) from 0 to 18 months, clustered per trimester in six age groups. According to their results 36,5% infants show motor delay, particularly between 3 and 12 months of age. Despite this, according to Syrengelas et al (2010) who compared infants by trimester and not by month, important information could be lost, given that motor development skills evolve rapidly during infancy and the acquisition of motor skills varies greatly, particularly between 4 and 13 months of age.

Motor development studies with healthy full-term infants assessed with the AIMS in different countries showed different results. While Greek infants (n=424), aged 0 to 18 months, showed a similar developmental curve when compared to the Canadian norms (Syrengelas et al., 2010), Dutch infants (n=100) aged 0 to 12 month showed lower scores (Fleuren et al., 2007). These different results could be related to parenting practices, environmental stimuli or cultural and socio economical influences, however, no study included these variables. It is also noteworthy that Dutch study (Fleuren et al., 2007) was criticized by its small sample size, of only 100

children.

Socio-economic status, as measured with the HDI and the Brazilian Criteria for Economical Classification (APEB, 2008), showed that statistically significant differences are found only in the age of 13<14 months in which the medium HDI group had higher scores than the high HDI group. Belo Horizonte's City (MG) HDI is 0.8 and Brazil HDI is 0.813 (HDI-2009), both classified as high HDI. Therefore, considering the HDI, Belo Horizonte can be considered representative of Brazil and so the results of this study can be generalized to the Brazilian population. At this point we suggest that both, the mean AIMS total scores and the percentile curves presented in this study should be used with Brazilian infants. We found that the socio-economic status of the families did not influence the rate of gross motor development. As Brazil is a big country with huge cultural diversity, specific regional characteristics and parenting practices that could affect the rate of motor development, future studies should investigate the relationship between these variables and gross motor development.

REFERENCES

1. Almeida KM, Dutra MVP, Mello RR, Reis ABRR, Martins PS. Concurrent validity and reliability of the Alberta Infant Motor Scale in premature infants. *J Pediatr.* 2008;Sep-Oct;84(5):442-8.
2. Ambrosamo AA, Silva AA, Milagres AS, Pereira DR, Damázio LCM. Aplicação da escala Alberta Infant Motor Scale em síndrome de Down no tratamento das crianças da APAE de Barbacena. *Fisioter Bras.* 2005;6(4):314-7.
3. Bartlett DJ. Comparison of 15 month motor and 18 month neurological outcomes of term infants with and without motor delays at 10 months of age. *Phys Occup Ther Pediatr.* 1999;19(3-4):61-72.
4. Campbell SK. Measurement in developmental therapy: past, present and future. *Phys Occup Ther Pediatr.* 1989;9(1):1-13.
5. Campos D, Santos DCC, Gonçalves VMG, Goto MMF, Arias AV, Brianeze ACGS, et al. Agreement between scales for screening and diagnosis of motor development at 6 months. *J Pediatr.* 2006;82(6): 470-4.
6. Campos D, Santos DCC, Gonçalves VMG, Montebello MIL, Goto MMF, Gabardi C. Postural control of small for gestational age infants born at term. *Rev Bras Fisioter.* 2007;11(1):7-12.
7. Castro AG, Lima MC, Aquino RR, Eickmann SH. Desenvolvimento do sistema sensorio motor oral e motor global em lactentes pré-termo. *Pró-Fono R Atual Cient.* 2007;19(1):29-38.
8. Chagas PSC, Mancini MC, Fonseca ST, Soares TB, Gomes VP, Sampaio RF. Neuromuscular mechanisms and anthropometric modifications in the initial stages of independent gait. *Gait Posture.* 2006 Nov;24(3):375-81.
9. Chagas PS, Soares TBC, Mancini MC, Fonseca ST, Vaz DV, Gontijo APB. Mudanças antropométricas no início da marcha independente. *Fisioter Bras.* 2006;13(2):53-61.

10. ABEP- Associação Brasileira de Empresas de Pesquisa. CCEB. Critério de Classificação Econômica Brasil. [acesso em 2008 out 10]. Disponível em: <http://www.abep.org.br>.
11. Coster W. Critique of the Alberta Infant Motor Scale (Aims). *Phys Occup Ther Pediatr*. 1995;15(3):53-64.
12. Darrah JE, Redfern L, Maguire TO, Beaulne AP, Watt J. Intra-individual stability of rate of gross motor development in full-term infants. *Early Hum Dev*. 1998;52(2):169-79.
13. Dudek-Shriber L, Zelazny S. The effects of prone positioning on the quality and acquisition of developmental milestones in four-month-old infants. *Pediatr Phys Ther*. 2007 Spring;19(1):48-55.
14. Fleuren KMW, Smit LS, Stijnen T, Hartman A. New reference values for the alberta infant motor scale need to be established. *Acta Paediatr*. 2007 Mar;96(3):424-7.
15. Formiga CKMR, Pedrazzani ES, Tudella E. Desenvolvimento motor de lactentes pré-termo participantes de um programa de intervenção fisioterapêutica precoce. *Rev Bras Fisioter*. 2004 Set/Dez;8(3):239-45.
16. Formiga CKMR, Linhares MB. M. Motor development curve from 0 to 12 months in infants born preterm. *Acta Paediatr*. 2011 Mar;100(3):379-84.
17. Gontijo APB, Mancini MC, Silva PL, Chagas PS, Sampaio RF, Luz RE, et al. Changes in lower limb co-contraction and stiffness by toddlers with down syndrome and toddlers with typical development during the acquisition of independent gait. *Hum Mov Sci*. 2008 Aug;27(4):610-21.
18. Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD). Índice de Desenvolvimento Humano (IDH). [acesso em 2008 out 10]. Disponível em: <http://www.pnud.org.br/atlas/>
19. Jeng SF, Yau KI, Chen LC, Hsiao SF. Alberta Infant Motor Scale: reliability and validity when used on preterm infants in Taiwan. *Phys Ther*. 2000 Feb;80(2):168-78.

20. Liao PJ, Campbell SK. Examination of the item structure of the Alberta Infant Motor Scale. *Pediatr Phy Ther.* 2004 Spring;16(1):31-8.
21. Lopes VB, Lima CD, Tudella E. Motor Acquisition rate in Brazilian infants. *Infant Child Dev.* 2009 Mar/Apr;18(2):122-32.
22. Magalhães LC, Habib E. Criação de questionário para detecção de comportamento atípicos em bebês. *Rev Bras Fisioter.* 2007;11(3):177-83.
23. Manacero S, Nunes ML. Avaliação do desempenho motor de prematuros nos primeiros meses de vida na Escala Motora Infantil de Alberta (AIMS). *J Pediatr.* 2008 Jan/Feb;84(1):53-9.
24. Mancini MC, Teixeira SA, Louise G, Paixão ML, Magalhães LC, Coelho ZAC, et. al. Study of motor function at 8 and 12 month of age in preterm and at term children. *Arq Neuro-Psiquiatr.* 2002 Dec;60(4):974-80.
25. Mancini MC. Testes padronizados estrangeiros: informações importantes para terapeutas ocupacionais. *Revista Atuar em Terapia Ocupacional.* 2004;2(4):7-8.
26. Majnemer A, Barr RG. Association between sleep position and early motor development. *J Pediatr.* 2006 Nov;149(5): 623-9.
27. Nugent JK, Lester BM, Brazelton TB. The cultural context of infancy, Vol I: Biology, Culture and Infant Development. Norwood: NJ, Ablex; 1991:397.
28. Piper MC, Darrah J. Motor Assessment Of The Developing Infant. Philadelphia: WB. Saunders Company; 1994.
29. Restiffe AP. The motor development in preterm infants during the first six months of corrected age according to Alberta Infant Motor Scale: a cohort study. *Arq Neuropsiquiatr.* 2004;62(4):1115-1115.
30. Restiffe AP, Guerpelli JLD. Comparison of chronological and corrected ages in the gross motor assessment of low-risk preterm infants during the first year of life. *Arq Neuropsiquiatr.* 2006 Jun;64(2B): 418-25.
31. Saccani R, Valentini NC. Reference curves for the Brazilian Alberta Infant Motor Scale: percentiles for clinical description and follow-up over time. *J Pediatr.*

2011 Nov;87(4). [Epub ahead of print]. Disponível em: http://www.jpmed.com.br/conteudo/AA_041111_A01/ing.pdf

32. Santos RS, Araújo AP, Porto MA. Early diagnosis or abnormal development or preterm newborns: assessment instruments. *J Pediatr*, 2008 Jul/ Aug;84(4):289-99.
33. Silva PL, Santos CC, Gonçalves MG. Influência de práticas maternas no desenvolvimento motor de lactentes do 6 ao 12 meses de vida. *Rev Bras Fisioter*. 2006;10(2):225-31.
34. Souza AC, Magalhães LC, Teixeira-Salmela LF. Adaptação transcultural e análise das propriedades psicométricas da versão brasileira do perfil de atividade humana. *Cad Saúde Pública*. 2006;22(2):2623-36.
35. Syrengelas D, Siahaniidou T, Kourlaba G, Kleisiouni P, Bakoula C, Chrousos GP. Standardization of the Alberta Infant Motor Scale in full term Greek infants: preliminary results. *Early Hum Dev*. 2010 Apr;86(4):245-9.
36. Van Haastert IC, Vries LS, Helders PJ, Jongmans MJ. Early gross motor development or preterm infants according to the Alberta Infant Motor Scale. *J Pediatr*. 2006;149(5):617-22.
37. J.Cohen. *Statistical power analysis for the behavioral sciences*. 2nd ed. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, 1988.

Table 1 Characteristics of infants from 0-18 months.

Age category (mth)	N	Birth-weight (Kg)	Height (cm)	Head circumference (cm)	Apgar1 (1-10)	Apgar5 (1-10)
0-<1	22	3.10	49.00	33.97	8.72	9.50
1-<2	22	2.98	48.75	33.65	8.56	9.55
2-<3	33	3.12	49.17	34.10	8.44	9.30
3-<4	36	3.13	48.82	34.46	8.50	9.38
4-<5	26	3.02	48.31	33.76	8.45	9.05
5-<6	49	3.17	49.20	33.84	8.41	9.37
6-<7	46	3.06	48.77	33.96	8.48	9.28
7-<8	65	3.06	48.71	33.70	8.03	7.84
8-<9	50	3.14	49.56	34.02	8.61	8.68
9-<10	35	3.06	48.68	34.29	8.78	8.71
10-<11	53	3.11	49.10	34.20	8.66	8.83
11-<12	54	3.10	49.28	34.26	8.47	9.05
12-<13	27	3.14	48.38	34.41	8.62	9.37
13-<14	47	3.01	49.34	33.85	8.58	9.41
14-<15	15	3.11	48.82	34.28	8.13	9.33
15-<17	39	3.09	48.73	34.00	8.63	9.40
17-<18	41	3.09	48.97	34.02	8.55	8.89

Table 2 Mean (SD) AIMS scores (out of 58) for Brazilian (n=660) and Canadian children (n= 2.400) and mean difference (95% CI) between scores by month from 0-18 months.

Age (mth)	Countries		Difference between countries	Effect Size d
	Brazil	Canada*	Brazil minus Canada	
	Mean score (SD)	Mean score (SD)	Mean difference (95% CI)	
0-<1	5.0 (1.0)	4.5 (1.3)	0.5 (0.01 to 0.90)	0.43
1-<2	6.6 (1.3)	7.3 (1.9)	-0.7 (-1.30 to -0.12)	0.39
2-<3	9.2 (2.2)	9.8 (2.4)	-0.6 (-1.35 to 0.23)	0.34
3-<4	12.5 (2.8)	12.6 (3.3)	-0.1 (-1.06 to 0.81)	0.03
4-<5	14.7 (2.6)	17.9 (4.1)	-3.2 (-4.21 to -2.13)	0.80
5-<6	21.3 (4.0)	23.2 (4.8)	-1.9 (-3.05 to -0.78)	0.40
6-<7	27.4 (5.5)	28.3 (5.6)	-0.9 (-2.55 to 0.73)	0.16
7-<8	31.5 (7.9)	32.3 (6.9)	-0.8 (-2.71 to 1.18)	0.11
8-<9	38.5 (7.3)	39.8 (8.7)	-1.3 (-3.41 to 0.73)	0.15
9-<10	43.1 (8.1)	45.5 (7.4)	-2.5 (-5.21 to 0.38)	0.32
10-<11	46.8 (6.6)	49.3 (5.9)	-2.5 (-4.29 to -0.65)	0.41
11-<12	51.5 (4.3)	51.3 (7.1)	0.2 (-0.95 to 1.39)	0.03
12-<13	54.1 (3.0)	54.6 (4.5)	-0.5 (-1.67 to 0.69)	0.11
13-<14	55.7 (2.5)	55.6 (5.0)	0.1 (-0.64 to 0.80)	0.02
14-<15	56.7 (2.4)	56.9 (1.9)	-0.2 (-1.48 to 1.15)	0.10
15-<17	57.2 (1.2)	57.8 (0.4)	-0.6 (-1.03 to -0.09)	0.77
17-<18	58.0 (0.3)	57.9 (0.3)	0.1 (-0.05 to 0.15)	0.33

Note: * Canadian AIMS-scores from: "Motor Assessment of the Developing Infant", Piper MC, Darrah J, pp. 205, Saunders (an imprint of Elsevier), 1994. Bold indicates $p < 0.05$.

Table 3 Comparison of the percentile ranks for the AIMS normative scores and the Brazilian infants

Months	N	5th Brazil	5th Alberta	p- value	10th Brazil	10th Alberta	p- value	25th Brazil	25th Alberta	p- value	50th Brazil	50th Alberta	p- value	75th Brazil	75 th Alberta	p- value	90th Brazil	90th Alberta	p- value
0-<1	22	3,00	2,20	0,625	3,30	2,70	0,161	4,00	3,60	0,135	5,00	4,50	0,052	6,00	5,40	0,806	6,00	6,30	0,719
1-<2	22	4,15	4,10	1,000	5,00	4,80	0,719	5,75	6,00	0,011	6,50	7,30	0,133	8,00	8,60	0,024	8,00	9,80	0,161
2-<3	33	5,70	5,80	1,000	6,00	6,70	0,567	7,50	8,20	0,068	9,00	9,80	0,728	11,00	11,40	0,041	12,00	12,90	0,768
3-<4	36	8,00	7,20	0,261	9,00	8,40	0,577	10,00	10,40	0,701	12,00	12,60	0,617	14,75	14,80	1,000	16,00	16,80	0,577
4-<5	26	10,35	11,10	0,138	11,00	12,60	0,039	12,75	15,10	0,000	15,00	17,90	0,000	16,00	20,70	0,010	18,30	23,20	0,104
5-<6	49	16,00	15,40	0,518	17,00	17,10	0,148	19,00	20,00	0,000	21,00	23,20	0,000	23,50	26,40	0,004	26,00	29,30	0,088
6-<7	46	20,00	19,30	0,729	20,70	21,20	0,219	23,75	24,60	0,127	26,50	28,30	0,054	31,00	32,00	0,496	35,60	35,40	1,000
7-<8	65	21,30	21,00	1,000	22,60	23,50	0,147	25,50	27,70	0,031	29,00	32,30	0,081	36,00	36,90	0,776	44,00	41,10	0,298
8-<9	50	28,55	25,50	0,181	30,00	28,70	0,234	32,00	33,90	0,143	38,00	39,80	0,322	46,25	45,70	0,871	49,00	50,90	0,058
9-<10	35	28,00	33,20	0,007	30,60	35,90	0,019	38,00	40,50	0,433	46,00	45,50	1,000	50,00	50,50	0,564	52,00	55,10	0,045
10-<11	53	33,50	39,60	0,001	36,40	41,70	0,005	43,00	45,30	0,633	49,00	49,30	0,098	51,50	53,30	0,024	54,00	56,90	0,168
11-<12	54	43,25	39,60	0,525	46,50	42,20	0,169	49,75	46,50	0,006	52,00	51,30	0,075	54,00	56,10	0,040	57,50	58,00	0,005
12-<13	27	47,60	47,20	1,000	50,00	48,80	0,514	52,00	51,60	0,119	54,00	54,60	0,442	57,00	57,60	0,271	58,00	58,00	-
13-<14	47	51,40	47,40	0,174	52,00	49,20	0,085	54,00	52,20	0,026	57,00	55,60	0,381	58,00	58,00	-	58,00	58,00	-
14-<15	15	51,00	53,70	0,171	51,60	54,40	0,184	57,00	55,60	1,000	58,00	56,90	0,035	58,00	58,00	-	58,00	58,00	-
15-<16	29	54,00	57,10	0,000	55,00	57,20	0,000	56,50	57,50	0,281	58,00	57,80	0,136	58,00	58,00	-	58,00	58,00	-

Canadian AIMS-scores from: "Motor Assessment of the Developing Infant", Piper MC, Darrah J, pp. 205, Saunders (an imprint of Elsevier), 1994.

b Binomial test (two sided) for comparison between the AIMS percentiles in Brazilian infants and the norm-referenced values of the Canadian sample

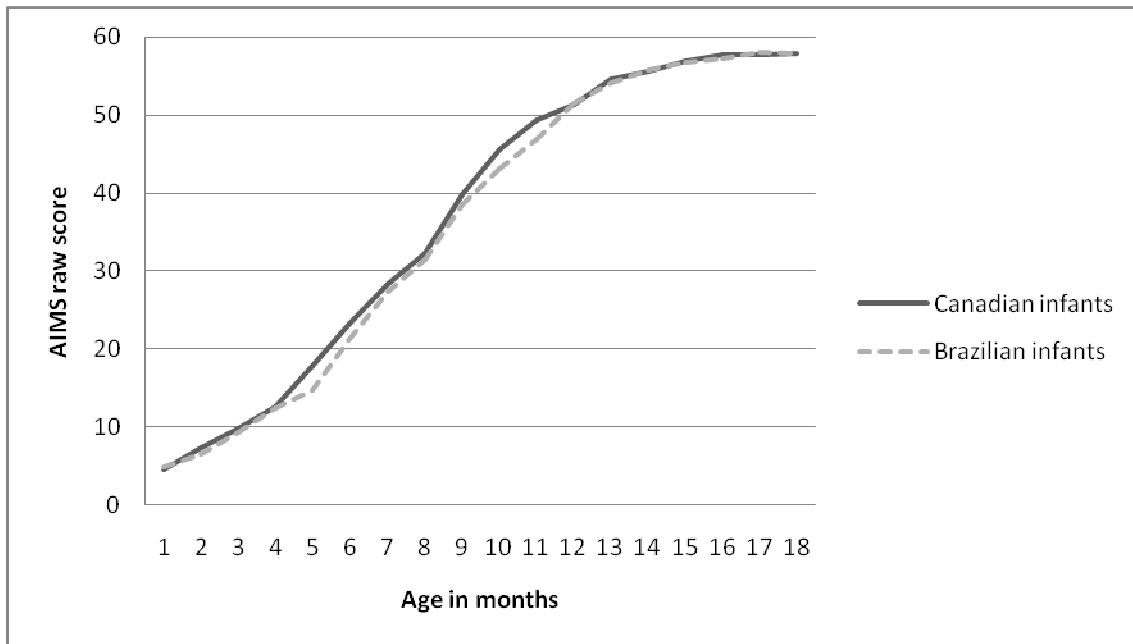
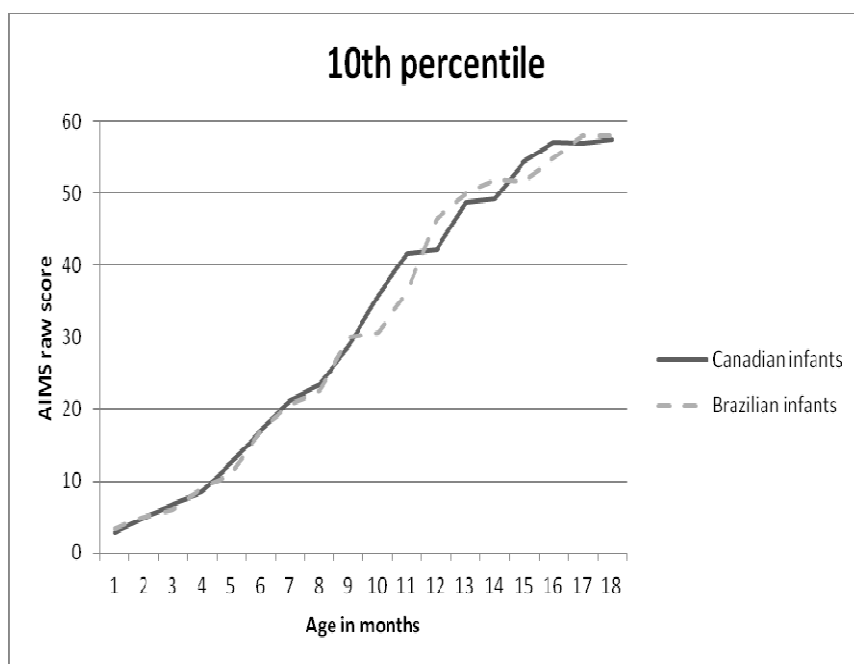
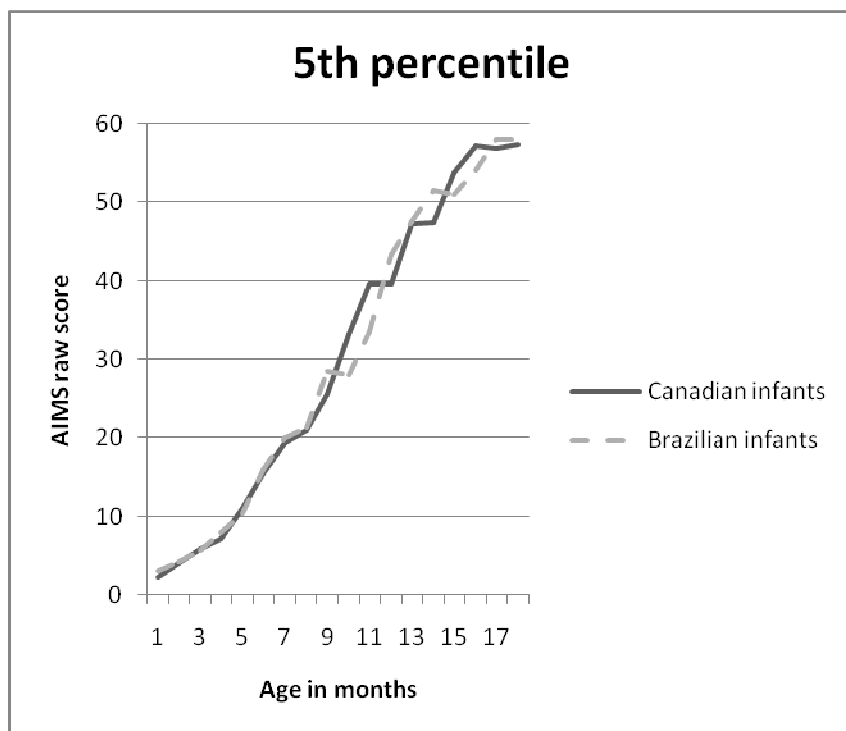
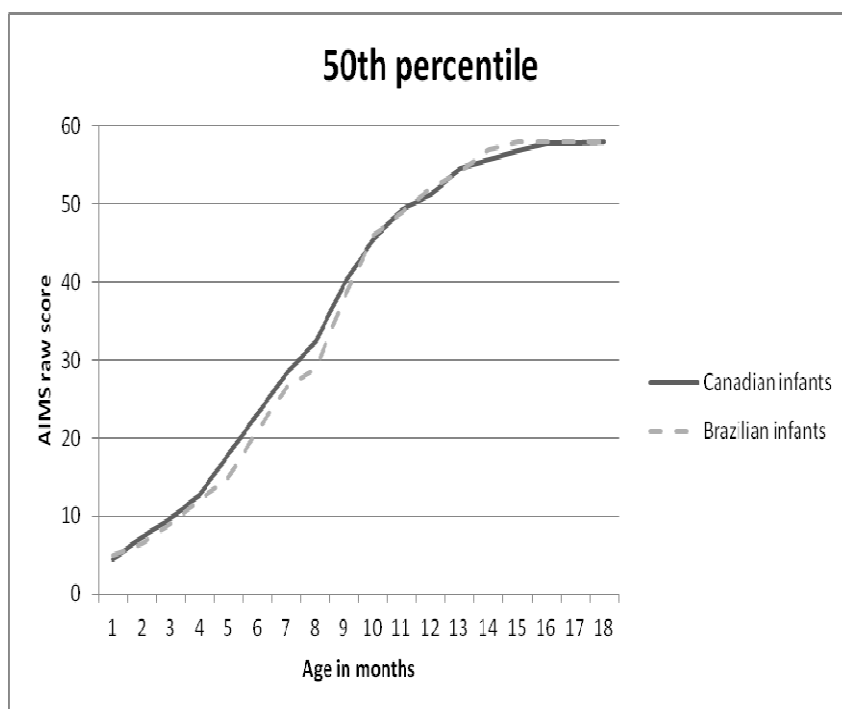
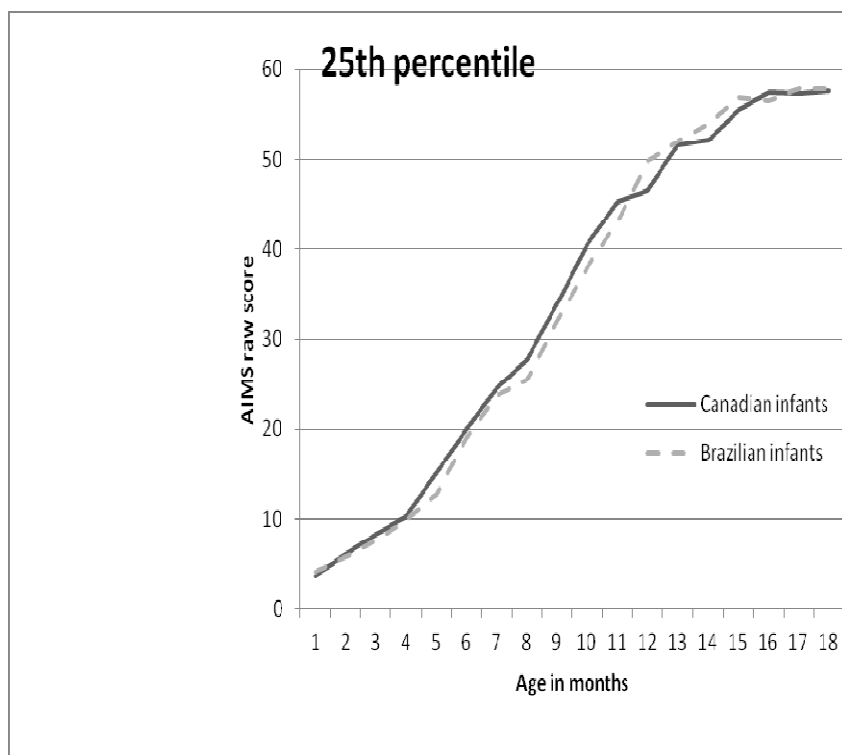


Fig. 1. Mean AIMS scores from 0-18 months for Brazilian (dashed line) versus Canadian (solid line) infants.





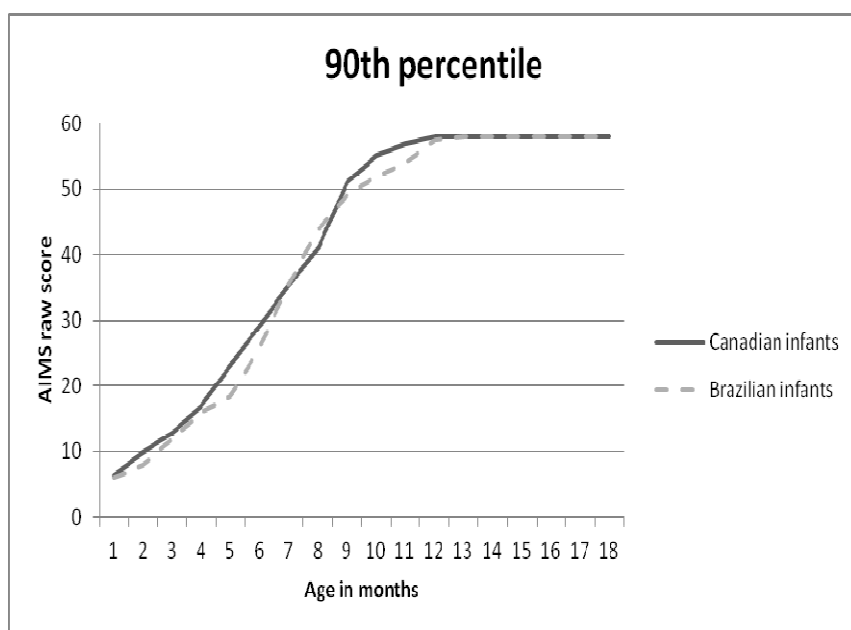
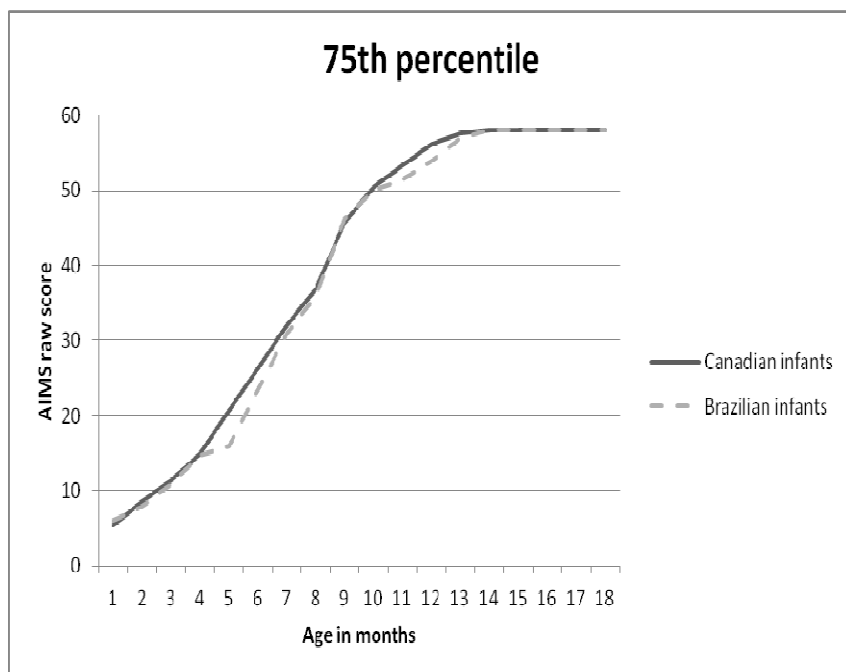


FIG 2. Percentile Graphics

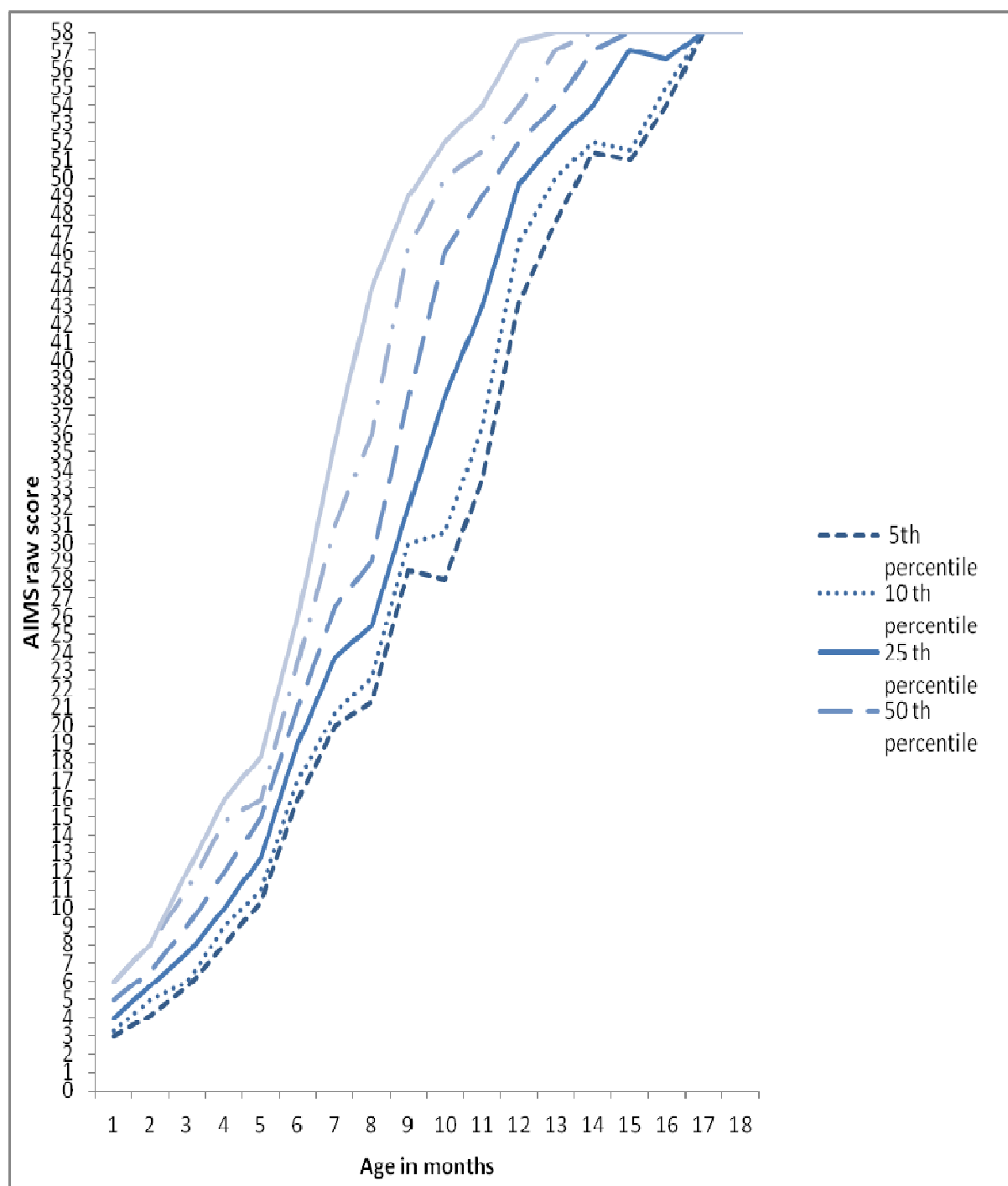


FIG. 3 Percentile Curves

APÊNDICE C

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Título: Avaliação do Desenvolvimento Motor Grosso em Crianças de 0 a 18 meses: Estabelecendo Valores de Referência para a Alberta Infant Motor Scale (AIMS) na População Brasileira

Prezados Pais ou Responsáveis: Estamos fazendo uma pesquisa sobre o desenvolvimento dos movimentos em crianças de 0 a 18 meses de idade e gostaríamos de solicitar a sua colaboração, permitindo que seu bebê participe do estudo. Nosso objetivo é avaliar o desenvolvimento motor grosso de crianças brasileiras. Sua criança será avaliada pela Alberta Infant Motor Scale (AIMS), que é um teste canadense que documenta o desenvolvimento motor grosso de bebês de 0 a 18 meses de idade. Como é uma avaliação baseada na observação, precisaremos tocar muito pouco no seu bebê. A AIMS tem 58 itens, sendo que observaremos a movimentação da criança em 4 posições: de barriga para cima, de barriga para baixo, sentado e na posição em pé. Independente da idade do bebê, ele será avaliado nessas quatro posições, para podermos observar como ele responde. Os itens do teste são apresentados em forma de desenhos distribuídos na ordem de desenvolvimento, o que facilita o entendimento e a troca de informações entre avaliador e os pais. O resultado da avaliação é colocado em um gráfico, de fácil compreensão, uma vez que ele se assemelha aos gráficos de peso e altura utilizados pelo pediatra. As avaliações serão individuais e todas as crianças serão examinadas por fisioterapeuta com grande experiência na área infantil. Sua criança será avaliada em local previamente estabelecido junto a vocês e ela será acompanhada por vocês pais ou por cuidador por vocês indicados durante toda a avaliação. A avaliação é simples e não causa nenhum desconforto para sua criança. Sua criança será posicionada sobre um colchão no chão, em sua posição de preferência (de barriga para baixo, para cima, sentado ou de pé). Próximo à criança, serão colocados brinquedos adequados para a sua idade, afim de estimular a movimentação espontânea. O tempo de duração da avaliação varia de 20 a 30 minutos. Caso o bebê fique cansado ou se demonstrar sinais de irritação, a avaliação será interrompida imediatamente. Durante a avaliação seu bebê será filmado. O filme é importante para pontuação do teste, em caso de dúvida. No entanto, a filmagem só será feita com a autorização dos pais, que devem assinar o formulário anexo indicando se permitem ou não a filmagem. As crianças não serão identificadas nas fitas e, caso você permita, as fitas serão usadas exclusivamente para aulas e treinamento de avaliadores. Caso você autorize a filmagem, mas não queria que a fita seja usada para aula, três anos após a conclusão do estudo, as fitas serão inutilizadas. Ressaltamos que a participação de seu bebê neste projeto é voluntária e ele só será avaliado com sua autorização. Para garantir a confidencialidade, cada criança que participar do estudo receberá um código numérico e seu nome e dados pessoais não serão mencionados em nenhuma publicação ou relatório de trabalho. A participação neste estudo não envolve nenhum risco para a sua criança e pode trazer algum benefício, pois vocês pais receberão informações sobre o desenvolvimento motor de seu bebê. Caso alguma criança apresente sinais de atraso ou alteração no desenvolvimento, os pais serão orientados quanto a atividades de estimulação e, caso o problema seja confirmado, a criança será encaminhada para avaliação médica especializada. Vocês pais/responsáveis têm liberdade se recusar a participar ou retirar seu consentimento, em qualquer fase da pesquisa, sem penalização alguma e sem prejuízo ao seu cuidado.

Mesmo que seu bebê não se beneficie com a participação neste estudo, vocês estarão contribuindo para a identificação de problemas motores em crianças pequenas. Como ainda não temos um teste brasileiro para avaliação dos movimentos de bebês de 0 a 18 meses de idade, este estudo permitirá descrever o desenvolvimento motor normal, o que é o primeiro passo para a identificarmos aqueles que têm atraso ou problemas motores. Os

resultados deste estudo serão muito úteis para os profissionais que trabalham na reabilitação de crianças. Caso você concorde que sua criança participe do estudo, por favor, assine no espaço indicado no formulário abaixo. Se precisar de mais informações e esclarecimentos, entre em contato conosco nos telefones indicados abaixo. A qualquer momento, quando tiver dúvidas, não hesite em nos ligar e conversar com a fisioterapeuta que está avaliando sua criança. Caso tenha dúvidas sobre questões éticas, entre em contato com o Comitê de Ética e Pesquisa da UFMG, no endereço indicado abaixo.

Agradecemos sinceramente sua participação e colaboração. Cordialmente,

Paula B. Gontijo, MsC, FT
Fisioterapia/UFMG
8668-1625 ou 3223-3996

Ana
Profa. Livia C. Magalhães, PhD, TO
Depto. de Terapia ocupacional – UFMG
Fone: (31) 2409-4790

COEP – Comitê de Ética em Pesquisa – UFMG – Av. Antônio Carlos, 6627, Unidade Administrativa II – 2 andar/ sala 2005 Tel: (31) 3409-4592 email: coep@reitoria.ufmg.br

CEP – Comitê de Ética em Pesquisa SMSA-BH Avenida Afonso Pena, 2336 - 9º andar, Bairro Funcionários - Belo Horizonte –Tel: (31) 3277-5309 e-mail: coep@pbh.gov.br

TERMO DE CONSENTIMENTO

Eu, _____ responsável por _____
_____ estou esclarecido (a) sobre os objetivos da pesquisa *Avaliação do Desenvolvimento Motor Grosso em Crianças de 0 a 18 meses de idade: Estabelecendo valores de referência da Alberta Infant Motor Scale (AIMS) para criança brasileiras* e autorizo a participação da criança no estudo. Eu estou ciente de que as crianças serão filmadas e também autorizo a filmagem

ASSINATURA DO RESPONSÁVEL E DATA

Com relação ao uso da fitas/filme de minha criança para aulas eu: () Não permito () Permito

APÊNDICE D

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Título: Avaliação do Desenvolvimento Motor Grosso em Crianças de 0 a 18 meses: Estabelecendo Valores de Referência para a Alberta Infant Motor Scale (AIMS) na População Brasileira. Prezados Pais ou Responsáveis: Estamos fazendo uma pesquisa sobre o desenvolvimento dos movimentos em crianças de 0 a 18 meses de idade e gostaríamos de solicitar a sua colaboração, permitindo que seu bebê participe do estudo. Nosso objetivo é avaliar o desenvolvimento motor grosso de crianças brasileiras, Sua criança será avaliada pela Alberta Infant Motor Scale (AIMS), que é um teste canadense que documenta o desenvolvimento motor grosso de bebês de 0 a 18 meses de idade. Como é uma avaliação baseada na observação, precisaremos tocar muito pouco no seu bebê. A AIMS tem 58 itens, sendo que observaremos a movimentação da criança em 4 posições: de barriga para cima, de barriga para baixo, sentado e na posição em pé. Independente da idade do bebê, ele será avaliado nessas quatro posições, para podermos observar como ele responde. Os itens do teste são apresentados em forma de desenhos distribuídos na ordem de desenvolvimento, o que facilita o entendimento e a troca de informações entre avaliador e os pais. O resultado da avaliação é colocado em um gráfico, de fácil compreensão, uma vez que ele se assemelha aos gráficos de peso e altura utilizados pelo pediatra. As avaliações serão individuais e todas as crianças serão examinadas por fisioterapeuta com grande experiência na área infantil. Sua criança será avaliada na própria creche/berçário e ela será acompanhada por um profissional/cuidador deste estabelecimento, durante toda a avaliação. A avaliação é simples e não causa nenhum desconforto para sua criança. Sua criança será posicionada sobre um colchão no chão, em sua posição de preferência (de barriga para baixo, para cima, sentado ou de pé). Próximo à criança, serão colocados brinquedos adequados para a sua idade, afim de estimular a movimentação espontânea. O tempo de duração da avaliação varia de 20 a 30 minutos. Caso o bebê fique cansado ou se demonstrar sinais de irritação, a avaliação será interrompida imediatamente. Durante a avaliação seu bebê será filmado. O filme é importante para pontuação do teste, em caso de dúvida. No entanto, a filmagem só será feita com a autorização dos pais, que devem assinar o formulário anexo indicando se permitem ou não a filmagem. As crianças não serão identificadas nas fitas e, caso você permita, as fitas serão usadas exclusivamente para aulas e treinamento de avaliadores. Caso você autorize a filmagem, mas não quer que a fita seja usada para aula, três anos após a conclusão do estudo, as fitas serão inutilizadas.

Ressaltamos que a participação de seu bebê neste projeto é voluntária e ele só será avaliado com sua autorização. Para garantir a confidencialidade, cada criança que participar do estudo receberá um código numérico e seu nome e dados pessoais não serão mencionados em nenhuma publicação ou relatório de trabalho. A participação neste estudo não envolve nenhum risco para a sua criança e pode trazer algum benefício, pois vocês pais receberão informações sobre o desenvolvimento motor de seu bebê. Caso alguma criança apresente sinais de atraso ou alteração no desenvolvimento, os pais serão orientados quanto a atividades de estimulação e, caso o problema seja confirmado, a criança será encaminhada para avaliação médica especializada. Vocês pais/responsáveis têm liberdade de recusar a participar ou retirar seu consentimento, em qualquer fase da pesquisa, sem penalização alguma e sem prejuízo ao seu cuidado. Mesmo que seu bebê não se beneficie com a participação neste estudo, vocês estarão contribuindo para a identificação de problemas motores em crianças pequenas. Como ainda não temos um teste brasileiro para avaliação dos movimentos de bebês de 0 a 18 meses de idade, este estudo permitirá descrever o desenvolvimento motor normal, o que é o primeiro passo para a identificarmos aqueles que têm atraso ou problemas motores. Os resultados deste estudo serão muito úteis para os profissionais que trabalham na reabilitação de crianças.

Caso você concorde que sua criança participe do estudo, por favor, assine no espaço indicado no formulário abaixo. Se precisar de mais informações e esclarecimentos, entre em contato conosco nos telefones indicados abaixo. A qualquer momento, quando tiver dúvidas, não hesite em nos ligar e conversar com a fisioterapeuta que está avaliando sua criança. Caso tenha dúvidas sobre questões éticas, entre em contato com o Comitê de Ética e Pesquisa da UFMG, no endereço indicado abaixo. Agradecemos sinceramente sua participação e colaboração. Cordialmente,

Ana Paula B. Gontijo , MsC, FT
 Depto. de Fisioterapia/UFMG
 Fone: (31) 8668-1625 ou 3223-3996

Profa. Livia C. Magalhães, PhD, TO
 Depto. de Terapia ocupacional – UFMG
 Fone: (31) 2409-4790

COEP – Comitê de Ética em Pesquisa – UFMG – Av. Antônio Carlos, 6627, Unidade Administrativa II – 2 andar/ sala 2005 Tel: (31) 3409-4592 email: coep@reitoria.ufmg.br

CEP – Comitê de Ética em Pesquisa SMSA-BH Avenida Afonso Pena, 2336 - 9º andar , Bairro Funcionários - Belo Horizonte –Tel: (31) 3277-5309 e-mail: coep@pbh.gov.br

TERMO DE CONSENTIMENTO

Eu, _____ responsável por _____ estou esclarecido (a) sobre os objetivos da pesquisa *Avaliação do Desenvolvimento Motor Grosso em Crianças de 0 a 18 meses de idade: Estabelecendo valores de referência da Alberta Infant Motor Scale (AIMS) para criança brasileiras* e autorizo a participação da criança no estudo. Eu estou ciente de que as crianças serão filmadas e também autorizo a filmagem

ASSINATURA DOR ESPONSÁVEL E DATA

Com relação ao uso da fitas/filme de minha criança para aulas eu: () Não permito () Permito

APÊNDICE E

Formulário de inclusão no estudo - Questionário com dados da criança ao nascimento

Dados da Criança: Data de nascimento: ____/____/____ Idade Gestacional: Peso ao nascimento: Comprimento ao nascimento: Perímetro Cefálico ao nascimento: Apgar 5': 10': Endereço dos pais Telefone de contato:

ANEXO A

Classificação socioeconômica - critério ABEP

INSTRUÇÃO	ABEP
Analfabeto / Primário incompleto	0
Primário Completo / Ginásial Incompleto	5
Ginásial Completo / Colegial Incompleto	10
Colegial Completo / Superior Incompleto	15
Superior Completo	21

Itens De Conforto Familiar - Critério Abep

ITENS DE POSSE	Não Tem	1	2	3	4	5	Mais de 6
Automóvel	0	4	9	13	18	22	26
Televisor em cores	0	4	7	11	14	18	22
Banheiro	0	2	5	7	10	12	15
Empregada mensalista	0	5	11	16	21	26	32
Rádio (excluindo do carro)	0	2	3	5	6	8	9
Máquinas de lavar roupa	0	8	8	8	8	8	8
Videocassete	0	10	10	10	10	10	10
Aspirador de pó	0	6	6	6	6	6	6
Geladeira comum ou com freezer	0	7	7	7	7	7	7
Computador							
Televisor branco e preto							

ANEXO B**Carta de autorização de tradução da folha de pontuação da AIMS para o português**

Dear Ana Paula B. Gontijo,

Provided that the translation is for your personal academic/research purposes only as described below and that the translation you produce will in no manner be made available for use by other individuals or institutions, you have Elsevier Inc.'s permission to produce a non-commercial Portuguese language translation of the Alberta Infant Motor Scale (ISBN 978-0-7216-4721-0) by Piper & Darrah on a non-exclusive basis.

For the avoidance of doubt, this permission in no way implies license to publish or distribute your translation in any format in any territory worldwide.

Please contact us should the circumstances surrounding this translation change or should you have any questions or concerns.

We wish you the best of luck with your research project.

Best regards,
Sabrina Gausch

Sabrina Gausch
Foreign Rights Coordinator
John Scott & Co.
P.O. Box 878
Kimberton PA 19442 USA
tel: 610 827 1640
fax: 610 827 1671
rights@JohnScottCo.us

Foreign Rights Representatives for * American Academy of Pediatrics * American Psychiatric Publishing, Inc. * American Society of Health-System Pharmacists * BC Decker * Elsevier Health Sciences * F.A. Davis Co. * Landes Bioscience * Slack Inc. * Teton NewMedia *

ANEXO C

APÊNDICE 3 COEP/UFMG



UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA - COEP

Parecer nº. ETIC 604/08

Interessado(a): **Profa. Livia de Castro Magalhães**
Departamento de Terapia Ocupacional
EEFFTO - UFMG

DECISÃO

O Comitê de Ética em Pesquisa da UFMG – COEP aprovou, no dia 15 de janeiro de 2009, após atendidas as solicitações de diligência, o projeto de pesquisa intitulado **"Avaliação do desenvolvimento motor grosso em crianças de 0 a 18 meses de idade: verificando a necessidade de se estabelecer valores de referência da Alberta Infant Motor Scale (AIMS) para crianças brasileiras"** bem como o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

O relatório final ou parcial deverá ser encaminhado ao COEP um ano após o início do projeto.

Profa. Maria Teresa Marques Amaral
Coordenadora do COEP-UFMG

ANEXO D

APÊNDICE 4 COEP/SMSA/PBH



COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA-SECRETARIA MUNICIPAL DE SAÚDE DE BELO HORIZONTE (CEP-SMSA/PBH)

Protocolo de pesquisa CAAE – 0016.0.410.203-10

Título da pesquisa: AVALIAÇÃO DO DESENVOLVIMENTO MOTOR GROSSO EM CRIANÇAS DE 0 A 18 MESES DE IDADE : VERIFICANDO A NECESSIDADE DE SE ESTABELECEER VALORES DE REFERÊNCIA DA ALBERTA INFANT MOTOR SCALE (AIMS) PARA CRIANÇAS BRASILEIRAS

Pesquisadores: Livia de Castro Magalhaes (Orientadora)
Ana Paula Bensemann Gontijo (Orientanda)

Instituições participantes:

- Universidade Federal de Minas Gerais/Departamento de Terapia Ocupacional
- Secretaria Municipal de Saúde de Belo Horizonte/Centros de Saúde do Distrito Sanitário Barreiro

O projeto acima referido, após resposta às diligências apresentadas cumpriu a Resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde/CONEP tendo sido considerado aprovado por este CEP.

O relatório final ou parcial deverá ser encaminhado ao CEP um ano após início do projeto ou ao final deste, se em prazo inferior a um ano.

Celeste de Souza Rodrigues
Celeste de Souza Rodrigues

Coordenadora do CEP-SMSA/PBH

Belo Horizonte, 2 de agosto de 2010

SECRETARIA MUNICIPAL DE SAÚDE DE BELO HORIZONTE
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA / CEP-SMSA
Avenida Afonso Pena, 2.336, 9º andar, Funcionários,
30.130-007 - Belo Horizonte - MG

MINI CURRICULUM VITAE

Nome: Ana Paula Bensemann Gontijo

Link para Lattes: <http://lattes.cnpq.br/6626507666785448>

Endereço: Rua La Plata 49/200, Belo Horizonte, MG, CEP: 30.315-460

Formação Acadêmica

1982 - 1986 – Graduação Fisioterapia – UFMG

2003 - 2005 – Mestre em Ciências da Reabilitação (Conceito CAPES 5)

Departamentos de Fisioterapia e Terapia Ocupacional- Escola de Educação Física,
Fisioterapia e Terapia Ocupacional - UFMG

Título: O uso de estratégias neuromotoras durante o período de aquisição da
marcha independente em crianças com síndrome de Down e crianças com
desenvolvimento típico

Orientador: Marisa Cotta Mancini

2008- 2011 - Doutoranda em Ciências da Reabilitação (Conceito CAPES 5) .

Universidade Federal de Minas Gerais, UFMG, Brasil.

Título: Avaliação do desenvolvimento motor grosso em crianças de 0 a 18 meses de
idade: Verificando a necessidade de se estabelecer valores de referência da *Alberta
Infant Motor Scale* (AIMS) para crianças brasileiras

Orientador: Lívia de Castro Magalhães.

Artigos completos publicados em periódicos

1. Chagas PSC, Cruz DT, Gontijo APB, Furtado SRC, Mancini MC. O uso da esteira ergométrica para a melhora da marcha em crianças com paralisia cerebral: uma revisão sistemática da literatura. **Temas sobre Desenvolvimento**, v.17, p.131-139, 2010.
2. Provezano A, Vaz DV, Gontijo APB, Fonseca ST, Mancini MC. Therapeutic effects of electrical stimulation on manual function of children with cerebral palsy: Evaluation of two cases. **Disability and Rehabilitation**, v. 30, p.723-728, 2008.
3. Guerzoni VPD, Barbosa AP, Borges ACC, Chagas PSC, Gontijo APB, Mancini MC. Análise das Intervenções de Terapia ocupacional no Desempenho das

Atividades de Vida Diária em crianças com Paralisia Cerebral: uma revisão sistemática da literatura. **Revista Brasileira de Saúde Materno Infantil**, v. 8, p.17-25, 2008.

4. Gontijo APB, Mancini MC, Silva PL, Chagas PS, Sampaio RF, Luz RE, *et al.* Changes in lower limb co-contraction and stiffness by toddlers with down syndrome and toddlers with typical development during the acquisition of independent gait. **Hum Mov Sci.** v. 27, n. 4, p. 610-621, 2008.
5. Chagas PS, Soares TBC, Mancini MC, Fonseca ST, Vaz DV, Gontijo APB. Mudanças antropométricas no início da marcha independente. **Fisioter Bras.** v. 13, n. 2, p.53-61, 2006.
6. Mancini MC, Fiuza PM, Rebelo JM, Magalhães, LC, Coelho ZC, Paixão, ML, Gontijo APB, Fonseca ST. Comparação do desempenho de atividades funcionais em crianças com desenvolvimento normal e crianças com paralisia cerebral. **Arquivos de Neuropsiquiatria**, v. 60, n.2, p. 446-452, 2002.
7. Mancini MC, Louise GA, Teixeira S, Sampaio RF, Magalhães LC, Coelho ZC, Gontijo APB, Cavalcanti SR, Paixão ML, Fonseca ST. O impacto da asma infantil no perfil funcional de crianças de um a quatro anos de idade. **Revista Paulista de Pediatria**, v. 20, n. 2, p.69-77, 2002.
8. Mancini MC, Teixeira S, Louise GA, Paixão ML, Magalhães LC, Coelho ZC, Gontijo APB, Cavalcanti SR, Sampaio RF, Fonseca ST. Estudo do desenvolvimento da função motora aos 8 e 12 meses de idade em crianças nascidas pré-termo e a termo. **Arquivos de Neuropsiquiatria**, v. 60, n. 4, p. 974-980, 2002.
9. Gontijo APB, Mancini MC, Foscolo DRC, Moreira TG. AIDS Pediátrica : Características do Neurodesenvolvimento. **Revista Paulista de Pediatria**, v. 3, p.127-132, 2001.
10. Magalhães LC, Barbosa VM, Araújo AR, Paixão ML, Figueiredo EM, Gontijo APB. Análise do desempenho de crianças pré-termo no teste de desenvolvimento de Denver nas idades de 12, 18 e 24 meses. **Pediatria**, v. 21, n. 4, p.330-339, 1999.
11. Paixão ML, Gontijo APB, Figueiredo EM, Magalhães LC. O que os pais de recém-nascidos de alto risco conhecem sobre o desenvolvimento infantil. **Temas sobre Desenvolvimento**, v. 7, n. 38, p. 32-38, 1998.
12. GONTIJO APB. Teoria Neuromaturacional Versus Abordagem do Sistemas Dinâmicos. **Fisioterapia em Movimento**, v. 11, n. 1, p. 121-136, 1998.
13. Figueiredo EM, Gontijo APB, Paixão ML, Magalhães LC, Barbosa VM. Acompanhamento Ambulatorial do Desenvolvimento de recém Nascidos de Alto Risco - Características da População e Incidência de Sequelas Funcionais. **Revista Paulista de Pediatria**, v. 16, n. 4, p. 191-196, 1998.

14. Gontijo APB, Araújo AR, Chaves FS, Pedrosa FM. Aspectos neurológicos e biomecânicos do equilíbrio para fundamentar a prática clínica. **Temas sobre Desenvolvimento**, v. 6, n. 33, p. 2-11, 1997.
15. Paixão ML, Mancini MC, Figueiredo EM, Ferreira AP, Gontijo APB. O impacto da relação peso-idade gestacional no desenvolvimento do bebê pretermo. **Temas sobre Desenvolvimento**, v. 15, p. 54-60, 1994.
16. Mancini MC, Paixão ML, Gontijo APB, Ferreira AP. Perfil do desenvolvimento neuromotor do bebê de alto risco no primeiro ano de vida. **Temas sobre Desenvolvimento**, v. 2, p. 3-8, 1993.

Capítulos de livros publicados

GONTIJO, A. P. B; CURY, V. C. R. Atuação da fisioterapia no tratamento da criança com paralisia cerebral. In: Luiz Fernando Fonseca; Cesar Luiz Andrade Lima. (Org.). **Paralisia Cerebral: neurologia, ortopedia e reabilitação**. 2 ed. Rio de Janeiro: Med book Editora Científica LTDA, 2008, v. 1, p. 349-362.

GONTIJO, A. P. B. ; VAZ, D. V. . Evidências das intervenções fisioterápicas para crianças em paralisia cerebral. In: Luiz Fernando Fonseca; Cesar Luiz Andrade Lima. (Org.). **Paralisia Cerebral: neurologia, ortopedia, reabilitação**. 2 ed. Rio de Janeiro: Medbook, Editora Científica LTDA, 2008, v. 1, p. 371-382.

GONTIJO, A.P.B.; CURY, V.C.R. Atuação da fisioterapia no tratamento da criança portadora de paralisia cerebral. **Paralisia Cerebral: neurologia, ortopedia e reabilitação**. Rio de Janeiro: Medsi, 2004, v. 1, p. 249-258.

GONTIJO, A. P. B. Ações da fisioterapia na criança com disfunção neurológica. In: Luiz Fernando Fonseca; Geraldo Pianetti; Cristovão de Castro Xavier. (Org.). **Compêndio de Neurologia Infantil**. Rio de Janeiro: Editora Médica e Científica Ltda, 2000, v. 1, p. 939-948.

Textos em jornais de notícias/revistas

GONTIJO, A. P. B.; LAMBERTUCCI, M. F. ; ARAUJO, R. F. Desenvolvimento Infantil. **Revista Filhos**, Belo Horizonte, Minas Gerais, p.12-15, 01 ago. 2003.