SHEVA CASTRO DANTAS DE SOUSA

VALIDADE E CONFIABILIDADE DE INSTRUMENTOS DE AVALIAÇÃO DO DESENVOLVIMENTO MOTOR GROSSO INFANTIL

RECIFE

2011

Sheva Castro Dantas de Sousa

Validade e confiabilidade de instrumentos de avaliação do desenvolvimento motor grosso infantil

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Saúde da Criança e do Adolescente do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal de Pernambuco, como requisito parcial para obtenção do título de mestre em Saúde da Criança e do Adolescente.

Orientadora: Profª. Drª Sophie Helena Eickmann

RECIFE

2011

Sousa, Sheva Castro Dantas de
Validade e confiabilidade de instrumentos de avaliação do desenvolvimento motor grosso infantil / Sheva Castro Dantas de Sousa. – Recife: O Autor, 2011.

86 folhas: il., fig.; 30 cm.

Orientador: Sophie Helena Eickmann.

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Pernambuco. CCS. Saúde da criança e do adolescente, 2011.

Inclui bibliografia, anexos e apêndices.

1. Desenvolvimento infantil. *2.* Estudos de validação. 3. Sensibilidade e especificidade. 4. AIMS. 5. Bayley III. I. Eickmann, Sophie Helena. II.Título.

UFPE

612.65 CDD (20.ed.) CS2011-126

SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
PÓS-GRADUAÇÃO EM SAÚDE DA CRIANÇA E DO ADOLESCENTE

Título:

Validade e confiabilidade de instrumentos de avaliação do desenvolvimento motor grosso infantil

Nome:

Sheva Castro Dantas de Sousa

Dissertação aprovada em: **30 de março de 2011**

Membros da Banca Examinadora:

Sophie Eickmann
Profª. Drª Sophie Helena Eickmann

Gisela Rocha de Siqueira
Profª. Drª Gisela Rocha de Siqueira

Karla Lambertz
Profª. Drª Karla Mônica Ferraz Teixeira Lambertz

Recife
2011

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO

REITOR
Prof. Dr. Amaro Henrique Pessoa Lins

VICE-REITOR
Prof. Dr. Gilson Edmar Gonçalves e Silva

PRÓ-REITOR DA PÓS-GRADUAÇÃO
Prof. Dr. Anísio Brasileiro de Freitas Dourado

CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE

DIRETOR
Prof. Dr. José Thadeu Pinheiro

COORDENADOR DA COMISSÃO DE PÓS-GRADUAÇÃO DO CCS
Profa. Dra. Heloísa Ramos Lacerda de Melo

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SAÚDE DA CRIANÇA E DO ADOLESCENTE
ÁREA DE CONCENTRAÇÃO EM CRESCIMENTO E DESENVOLVIMENTO

COLEGIADO
Profa. Dra. Gisélia Alves Pontes da Silva (Coordenadora)
Profa. Dra. Luciane Soares de Lima (Vice-Coordenadora)
Prof. Dr. Alcides da Silva Diniz
Profa. Dra. Ana Cláudia Vasconcelos Martins de Souza Lima
Profa. Dra. Bianca Arruda Manchester de Queiroga
Profa. Dra. Claudia Marina Tavares de Arruda
Profa. Dra. Cleide Maria Pontes
Prof. Dr. Emanuel Savio Cavalcanti Sarinho
Profa. Dra. Maria Eugênia Farias Almeida Motta
Profa Dra. Maria Gorete Lucena de Vasconcelos
Profa. Dra. Marília de Carvalho Lima
Profa. Dra. Mônica Maria Osório de Cerqueira
Prof. Dr. Pedro Israel Cabral de Lira
Profa. Rosemary de Jesus Machado Amorim
Profa. Dra. Sílvia Regina Jamelli
Profa. Dra. Sílvia Wanick Sarinho
Profa. Dra. Sônia Bechara Coutinho
Profa. Dra. Sophie Helena Eickmann
Maria Cecília Marinho Tenório (Representante discente - Doutorado)
Joana Lidyanne de Oliveira Bezerra (Representante discente -Mestrado)

SECRETARIA
Paulo Sergio Oliveira do Nascimento
Juliene Gomes Brasileiro
Janaína Lima da Paz

Dedico esta dissertação a todos que participaram direta ou indiretamente do meu processo de construção do conhecimento.

Agradecimentos

A Deus, que é a base de quem sou e provedor de minha vida;

À minha orientadora, Sophie Helena Eickmann, que me acolheu e me ensinou passo a passo, com muita paciência e carinho, o caminho da pesquisa científica. Por saber cobrar e incentivar na medida certa, por todos os ensinamentos profissionais e conselhos pessoais, que me fizeram crescer imensamente nestes dois anos de convivência;

À professora Marília de Carvalho Lima, por toda contribuição que trouxe a este estudo, pela disponibilidade em ajudar, pela humildade com que transmitiu o conhecimento, pela paciência e presença constante;

À melhor equipe de pesquisa do mundo, Adriana Castro, Emília Póvoas, Flávia Cavalcanti, Juliana Araújo, Miriam Guerra, Rosana de Barros Correia, por me ensinarem como é maravilhoso o trabalho em equipe. Exemplos de cooperação, solidariedade e amizades que levarei para sempre;

À minha família, em especial minha mãe, pelo apoio incondicional, por aguardar pacientemente a minha volta, e pelo imenso amor que me devota;

À minha cunhada, por toda alegria que trás aos meus dias e pela participação efetiva em todas as etapas do processo de elaboração da dissertação;

À Carlos André Gomes Silva, por insistir que eu fizesse o mestrado e pela participação efetiva no processo de construção da dissertação;

À Laíse Neves Carvalho, por ter me modificado quanto pessoa, por todo companheirismo, amizade e amor;

Aos amigos de João Pessoa, por nunca desistirem de mim, mesmo quando me fiz ausente, pelo amor e pela amizade que me dedicam;

Às minhas pessoas especiais, Gabriela Pires, Swamy Hamad e Tallyta Alves, por estarem ao meu lado em todos os momentos, principalmente na reta final deste estudo;

Aos meus colegas de mestrado, principalmente Thaysa, Flávia, Rita, Carina e Carlos, por dividirmos as incertezas e angústias do mestrado, bem como a alegria das conquistas;

A todos os professores da Pós-Graduação em Saúde da Criança e do Adolescente pela participação no processo de construção do conhecimento;

À equipe da secretaria, Paulo Sérgio, Julienne, Janaína e Taynan, pela competência com que realizam o trabalho;

À equipe de puericultura do Hospital das Clínicas UFPE e a todos que fazem parte da escola Babymel, da creche Menino Jesus e do Centro Municipal de Educação Infantil Professor Paulo Rosas, por confiarem em nosso trabalho e pela contribuição na coleta dos dados;

Às crianças e seus responsáveis que participaram do estudo e viabilizaram a realização desta pesquisa;

À coordenadora da Faculdade de Ciências Médicas da Paraíba, Rosângela Guimarães, por me incentivar a sempre crescer profissionalmente e colaborar em meu processo de formação;

Ao CNPq pelo financiamento do projeto de pesquisa e pelo financiamento da bolsa de estudos.

Resumo

O desenvolvimento motor humano é um processo contínuo e dinâmico, determinado pela interação entre fatores biológicos, como maturação do sistema nervoso central e do sistema musculoesquelético, e fatores ambientais. Nos dois primeiros anos de vida, o sistema nervoso central apresenta maior capacidade de adaptação e aprendizado. A detecção de atrasos sutis do desenvolvimento motor infantil neste período é de fundamental importância, porém difícil de realizar apenas pela avaliação clínica. O uso de escala de avaliação padronizada quantifica os dados observacionais e complementa a observação clínica, favorecendo o diagnóstico de atraso do desenvolvimento motor e o início de intervenção precoce, potencializando os efeitos da terapia. Portanto, o objetivo deste estudo foi verificar a acurácia, a validade preditiva e a confiabilidade da *Alberta Infant Motor Scale* (AIMS). Para o estudo da acurácia e validade preditiva utilizamos como padrão ouro a subescala de desenvolvimento motor grosso da *Bayley Scale of Infant and Toddler Development* (Bayley III). A amostra consistiu de 108 crianças nascidas a termo, com idade entre 3 e 12 meses e selecionadas por conveniência no Ambulatório de Puericultura do Hospital das Clínicas da Universidade Federal de Pernambuco e em três creches (duas públicas e uma particular) na cidade do Recife, no período de janeiro a maio de 2010. O valor da acurácia da AIMS foi semelhante (96%) ao se utilizar como pontos de corte os percentis 5 e 10. O percentil 10 apresentou boa sensibilidade para identificar crianças com atraso do desenvolvimento motor e a validade preditiva demonstrou uma elevada capacidade da AIMS em predizer os resultados da Bayley III. A confiabilidade interobservadores indicou uma elevada reprodutibilidade da escala. A AIMS apresentou boa acurácia e elevado valor preditivo em relação à Bayley III, no entanto, elas se prestam para diferentes finalidades. Enquanto a AIMS enfoca os aspectos qualitativos do movimento, a Bayley III avalia os marcos do desenvolvimento de modo quantitativo.

Descritores: Desenvolvimento infantil, estudos de validação, sensibilidade e especificidade, AIMS, Bayley III.

Abstract

The human motor development is a continuous and dynamic process determined by the interaction between biologic factors, such as the maturation of the central nervous and the musculoskeletal systems, and environmental factors. In the first two years of life the central nervous system has more capability of adaptation and learning. The early detection of infant mild motor development delays is very important, but can be difficult to be done by clinical evaluation only. The use of standardized evaluation scales quantify observational data and complement clinical observation, which favors the diagnoses of motor development delay and the beginning of the early intervention, improving therapy effects. The study objective was to verify the accuracy, predictive validity and reliability of Alberta Infant Motor Scale (AIMS). For the accuracy and predictive validity study we used the gross motor subscale of Bayley Scales of Infant and Toddler Development (Bayley III) as the gold standard. The sample consisted of 108 full term born infants aged from 3 to 12 months. A convenience sampling selection was conducted in the well baby clinic of the University Hospital and in three day care centers (two public and one private) in the city of Recife from January to May 2010. The accuracy value of AIMS was similar (96,3%) taking the 5^{th} and 10^{th} percentiles as cut-off points. The 10^{th} percentile showed good sensitivity to identify infants with motor development delay and the predictive validity showed a high capacity of AIMS to predict Bayley III results. The interobserver reliability showed a good reproductability of the scale. The AIMS showed good accuracy and high predictive value in relation to Bayley III, however, they lend themselves to different purposes. While the AIMS focus on the qualitative aspects of movement, the Bayley III assesses the developmental milestones in a quantitative manner.

Key-words: Child development, validity studies, sensitivity and specificity, AIMS, Bayley III.

Lista de tabelas e figuras

FIGURA 1. Regressão linear da Bayley III com a AIMS 46

TABELA 1. Sensibilidade, especificidade, valores preditivos positivos e negativos dos escores brutos da AIMS em relação aos da Bayley–III de acordo com o percentil 10..... 44

TABELA 2. Sensibilidade, especificidade, valores preditivos positivos e negativos dos escores brutos da AIMS em relação aos da Bayley–III de acordo com o percentil 5..... 45

TABELA 3. Resultados do estudo de confiabilidade interobservadores determinado pela média e desvio padrão dos escores brutos da AIMS e pelo coeficiente de correlação intraclasse 47

Lista de abreviações e siglas

AIMS – *Albert Infant Motor Scale*

BAYLEY II - *Bayley scales of infant development – 2° Edition*

BAYLEY III - *Bayley Scale of Infant and Toddler Development – 3º Edition*

DP – Desvio Padrão

IC – Intervalo de Confiança

ICC – *intraclass correlation coefficient*

S – Sensibilidade

E – Especificidade

VPP – Valor preditivo positivo

VPN – Valor preditivo negativo

P < 5 – Percentil menor que 5

P ≥ 5 – Percentil maior ou igual a 5

P < 10 – Percentil menor que 10

P ≥ 10 – Percentil maior ou igual a 10

Sumário

1. Apresentação 12

2. Revisão de Literatura 16
2.1. Desenvolvimento motor infantil 17
2.2. Etapas do desenvolvimento da motricidade grossa 18
2.3. Teorias do desenvolvimento motor 20
2.4. Escalas de avaliação do desenvolvimento motor infantil 21
2.5. Validade e confiabilidade dos instrumentos de avaliação do desenvolvimento motor infantil 23

3. Métodos 29
3.1. Local do estudo e amostra 30
3.2. Instrumentos de avaliação do desenvolvimento motor..... 30
3.2.1. *Albert Infant Motor Scale* 31
3.2.2. *Bayley Scale of Infant and Toddler Development* …..... 31
3.2.3. Aplicação dos instrumentos 32
3.3. Operacionalização da avaliação interobservadores..... 32
3.4. Caractersísticas socioeconômicas e biológicas das crianças..... 33
3.5. Análise estatística 33
3.6. Aspectos éticos 34

4. Resultados: Artigo original 35
Resumo 36
Abstract 37
Introdução 38
Método 40
Resultados 43
Discussão 48

5. Considerações finais 52

6. Referências 54

7. Apêndices 60
Apêndice A. Formulário de pesquisa..... 62
Apêndice B. Termo de consentimento livre e esclarecido..... 64

8. Anexos 66
Anexo A – *Alberta Infant Motor Scale* 68
Anexo B – *Bayley Scale of Infant Toddler Development* …….. 74
Anexo C – Critério de classificação econômica Brasil ……..... 82
Anexo D – Carta de aceitação do Comitê de ética em Pesquisa 86

1. Apresentação

1. Apresentação

O desenvolvimento humano é um processo seqüencial e contínuo que envolve, entre outros domínios, o da motricidade. Está presente desde a vida intra-uterina e pode ser determinado por diversos fatores que vão da maturação do sistema nervoso central ao processo de controle muscular. As principais modificações no desenvolvimento neuropsicomotor da criança ocorrem, sobretudo nos dois primeiros anos de vida, quando há um rápido crescimento cerebral e explosão dendrítica, possibilitando o desenvolvimento mais intenso da motricidade e da capacidade intelectual, de comunicação e de socialização (TECKLIN, 2002; MANCINI et al., 2002; NANCY, 2010; FONSECA; TURVEY, 2009; SPITTLE; DOYLE; BOYD, 2008; WILLRICH; AZEVEDO; FERNANDES, 2008).

O aprimoramento das habilidades motoras transcorre por etapas, que apresentam características e ritmos próprios. No entanto, cada criança tem seu próprio padrão de desenvolvimento. Além disso, o fator ambiental também exerce grande influência sobre o desempenho motor. Um ambiente estimulador favorece o desenvolvimento neuromotor, enquanto sua privação, ainda que na ausência de fatores de risco biológico, pode provocar deficiências motoras de gravidade variada. Outros fatores, como renda familiar e nível de escolaridade dos pais, que interferem na qualidade da estimulação domiciliar, também influenciam o processo de desenvolvimento infantil e interagem com os fatores de risco biológico, diminuindo ou exacerbando seus efeitos. As alterações na aquisição das habilidades motoras em decorrência destes fatores evidenciam-se com intensidade variável e em qualquer etapa do desenvolvimento (EICKMANN; LIMA, 2007; SANTOS; ARAÚJO; PORTO, 2008; NÓBREGA, 2008; ASSIS-MADEIRA; CARVALHO, 2009).

Considerando que no período crítico de maturação do sistema nervoso central a capacidade de aprendizado está potencializada, é de fundamental importância a precocidade do diagnóstico de atraso do desenvolvimento motor, vez que quanto antes a criança for encaminhada à intervenção, maior será a possibilidade de sucesso do tratamento proposto. Porém, quando o atraso do desenvolvimento motor é muito sutil, o diagnóstico é mais difícil de ser realizado precocemente, pois, diferente de situações mais graves, como na paralisia cerebral, não há sinais clínicos característicos que possam alertar para a suspeita de atraso (MANCINI et al., 2002; GALLAHUE; OZMUN, 2003; BLAIR; HALL, 2006; CONNOLLY

et al, 2006; WILLRICH; AZEVEDO; FERNANDES, 2008; SANTOS; ARAÚJO; PORTO, 2008).

Especialmente nestes casos, se faz necessário o uso de escalas de avaliação padronizadas que permita quantificar os dados observacionais e complementar a avaliação clínica, possibilitando a comparação entre os pares e ainda o acompanhamento de ganhos com as intervenções terapêuticas. No Brasil, os instrumentos de avaliação do desenvolvimento motor mais utilizados em pesquisa são *Bayley Scales of Infant Development II* e *Alberta Infant Motor Scale* (AIMS), apesar de não serem validados para a população brasileira. Em 2006 foi lançada a terceira edição da *Bayley Scales of Infant and Toddler Development (*Bayley III), considerada "padrão ouro" para avaliação do desenvolvimento infantil, dividindo-o em subtestes mais elaborados e específicos e com qualidades psicométricas melhoradas (PIPER; DARRAH, 1994; PSYCHCORP, 2006a; SPITTLE; DOYLE; BOYD, 2008; PERALTA-CARCELLEN et al.,2009).

Apesar de ser considerada "padrão ouro" para avaliação do desenvolvimento infantil, a Bayley III é uma escala complexa e sua utilização requer treinamento, maior tempo de observação e importação dos materiais, aumentando o custo de sua aplicação. Por outro lado, a *Alberta Infant Motor Scale* (AIMS) é mais prática, de fácil aplicação, requer menor tempo de observação e é de baixo custo. No entanto, esta é uma escala de triagem e, portanto, não estabelece diagnóstico de atraso do desenvolvimento.

O fato da reedição da Bayley permitir avaliar o desenvolvimento motor grosso isoladamente motivou esta pesquisa, pois estudos anteriores demonstram a validade concorrente e a confiabilidade da AIMS com a Bayley II, no entanto, nesta escala o resultado era apresentado sob a forma de um índice motor único, que incluía tanto itens da motricidade grossa como da fina. Mesmo assim, os estudos apontam para resultados psicométricos satisfatórios da AIMS quando comparados com a segunda edição da escala de Bayley, apresentando um índice de concordância de moderado a alto (PIPER; DARRAH, 1994; JENG et al, 2000, CAMPOS et al, 2006; ALMEIDA et al., 2008; MANACERO; NUNES; 2008).

Esta dissertação está vinculada a linha de pesquisa de crescimento e desenvolvimento infantil e foi estruturada em quatro capítulos. O primeiro refere-se a revisão de literatura sobre o desenvolvimento motor e seus instrumentos de avaliação. O segundo é o capítulo de métodos que descreve a metodologia aplicada na pesquisa, de forma a permitir sua reprodutibilidade. O terceiro capítulo trata-se da apresentação dos resultados da pesquisa sob forma de um artigo original, cujo objetivo foi verificar a acurácia, a validade preditiva e a confiabilidade da AIMS em crianças nascidas a termo. Este objetivo visou responder ao

seguinte questionamento: a AIMS é uma escala reprodutível e capaz de predizer os resultados da Bayley III? No último capítulo constam as considerações finais, com breves comentários quanto aos principais achados da pesquisa.

2. Revisão da literatura

2. Revisão da literatura

O desenvolvimento neuropsicomotor é um processo complexo, pois apesar de transcorrer por etapas, caracterizadas pelos marcos do desenvolvimento, cada criança apresenta seu próprio ritmo. Identificar precocemente atrasos do desenvolvimento é particularmente difícil naquelas crianças cujas alterações são muito sutis. Por isso, o uso de escalas de avaliação do desenvolvimento motor grosso padronizadas auxilia o diagnóstico clínico e quantifica os dados observacionais. Para melhor compreender a importância da utilização de instrumentos de avaliação padronizados no diagnóstico precoce de atrasos do desenvolvimento neuromotor, abordaremos nesta revisão aspectos gerais do desenvolvimento motor infantil, descrevendo suas etapas e teorias, bem como descreveremos as escalas de avaliação do desenvolvimento motor grosso mais utilizadas em pesquisas, ressaltando a relevância da validade e confiabilidade desses instrumentos.

2.1. DESENVOLVIMENTO MOTOR INFANTIL

O desenvolvimento motor humano é um processo sequencial e contínuo determinado por diversos fatores presentes desde a vida intra-uterina, dentre eles a maturação do individuo, e o processo de controle neuromuscular. As habilidades motoras dividem-se em motricidade ampla ou grossa e motricidade fina. A primeira está relacionada à estabilidade e requer ativação de grandes grupos musculares para realizar atividades anti-gravitacionais, manter a postura ereta e locomover-se. Por outro lado, a motricidade fina corresponde a movimentos mais específicos e elaborados, com ativação de pequenos grupos musculares, responsáveis pela capacidade manipulativa, como alcançar, segurar e soltar objetos (GALLAHUE; OZMUN, 2003; VIERA; RIBEIRO; FORMIGA, 2009; KEN, 2006).

O desenvolvimento da motricidade caracteriza-se pela mudança do comportamento motor que, apesar de ser mais perceptível na infância devido ao desenvolvimento de um amplo repertório de habilidades, ocorre também na adolescência e na fase adulta. Na idade mais avançada, há um declínio das habilidades motoras acompanhadas da limitação dos

movimentos (NANCY, 2010; FONSECA; TURVEY, 2009; SPITTLE; DOYLE; BOYD, 2008).

Pesquisas recentes como as de Santos, Araújo e Porto (2008), Blair e Hall (2006) e Assis-Madeira e Carvalho (2009) ressaltam o impacto das influências ambientais sobre o desenvolvimento infantil, que se tornam mais importantes com a progressão da idade. Um ambiente estimulador favorece o desenvolvimento neuromotor, enquanto sua privação, ainda que na ausência de fatores de risco biológico, pode provocar deficiências em diversas áreas, inclusive motora. Outros fatores, como renda familiar e nível de escolaridade dos pais, que interferem na qualidade da estimulação domiciliar, também influenciam o processo de desenvolvimento infantil e interagem com os fatores de risco biológico, diminuindo ou exacerbando seus efeitos. As alterações na aquisição das habilidades motoras em decorrência destes fatores evidenciam-se com intensidade variável e em qualquer etapa do desenvolvimento.

As modificações que ocorrem no comportamento motor ao longo da vida, repercutem na forma, na coordenação e na execução dos movimentos. Essas aquisições motoras são a base para o aprendizado precoce e é fundamental para manutenção da integridade do sistema músculo-esquelético. É através da movimentação espontânea que o bebê organiza seu ambiente e interage fisicamente com objetos e pessoas, bem como realiza mudanças e ajustes posturais (WILLRICH; AZEVEDO; FERNANDES, 2008).

2.2. ETAPAS DO DESENVOLVIMENTO DA MOTRICIDADE GROSSA

As modificações do comportamento motor, evidentes através da postura e do movimento, apresentam-se intimamente relacionadas à idade e decorrem da maturação do sistema nervoso central em associação com o desenvolvimento dos sistemas musculoesquelético e cardiorrespiratório (TECKLIN, 2002; WILLRICH; AZEVEDO; FERNANDES, 2008).

O aprimoramento destas habilidades transcorre por etapas ou fases, que apresentam suas próprias características e ritmos, considerando, porém, que cada criança tem seu próprio padrão de desenvolvimento. Os movimentos que inicialmente eram simples, tornam-se variados e complexos. Com o tempo, as primeiras aquisições vão sendo modificadas, elaboradas e adaptadas para padrões e habilidades de movimentos mais seletivos que

constituem os marcos do desenvolvimento motor (BOBATH; BOBATH, 1989; SPITTLE; DOYLE; BOYD, 2008).

As maiores e mais rápidas modificações no desenvolvimento neuropsicomotor da criança ocorrem nos dois primeiros anos de vida, quando esta desenvolve mais intensamente a motricidade e a capacidade intelectual, de comunicação e de socialização. Este momento caracteriza-se, sobretudo, pelo rápido crescimento cerebral e explosão dendrítica. Convém ressaltar que, nos primeiros dezoito meses, em especial no primeiro ano de vida, as mudanças ocasionadas pelo ritmo intenso do desenvolvimento motor culminam nas funções de mobilidade como engatinhar e andar e, até os três anos o equilíbrio é aperfeiçoado (MANCINI et al., 2002; GALLAHUE; OZMUN, 2003; CASTRO et al, 2007; EICKMANN et al., 2008; WILLRICH; AZEVEDO; FERNANDES, 2008).

A primeira habilidade motora grossa que a criança desenvolve geralmente é erguer a cabeça e lateraliza-la para que possa respirar quando na postura prono. Apesar de nascer praticamente sem nenhum controle da cabeça e pescoço, aproximadamente na oitava semana de vida, o bebê já é capaz de erguer a cabeça e parte do tronco superior e, aos 10 meses consegue se manter sentado sozinho por um período significativo de tempo com ambas as mãos livres para manipular objetos (KEN, 2006).

O autor acima citado descreve que uma das tarefas mais importantes no desenvolvimento motor grosso é a locomoção. As crianças progridem gradualmente a partir do rolar, para arrastar e engatinhar. Enquanto estão aprendendo estes meios de locomoção, gradualmente tornam-se capazes de suportar um peso crescente, até atingirem a postura bípede. No fim do segundo semestre de vida, as crianças se locomovem apoiando-se em móveis e outros objetos para suporte. Eventualmente, são capazes de caminhar, segurando em um adulto com as duas mãos e depois com apenas uma. Os primeiros passos independentes e ainda incoordenados surgem em média a partir dos 11 meses e no terceiro semestre de vida, adquirem a marcha livre.

No segundo ano de vida geralmente as crianças são muito mais ativas fisicamente e possuem um repertório motor amplo e variado. Começam a subir escadas segurando em um corrimão e colocando os dois pés em cada degrau antes de dar o próximo passo, correm com certa coordenação, podem chutar e arremessar bolas, andam para trás, se equilibram em um pé só. Com o passar dos meses o equilíbrio é aprimorado e novas habilidades são apresentadas (KEN, 2006; WILLRICH; AZEVEDO; FERNANDES, 2008).

2.3. TEORIAS DO DESENVOLVIMENTO MOTOR

Para tentar explicar o mecanismo do controle motor, surgiram diversas teorias, dentre as quais se destacam a teoria neuromaturacional ou modelo tradicional e a teoria dos sistemas dinâmicos, também denominada modelo contemporâneo (GONÇALVES; GONÇALVES; PEROTTI JÚNIOR, 1995; CAMPBELL et al, 1995; WILLRICH; AZEVEDO; FERNANDES, 2008).

A teoria neuromaturacional descreve que o córtex cerebral é o centro organizacional do controle do movimento e que as instruções para o desenvolvimento motor já se apresentam codificadas no cérebro, como um mapa topográfico do corpo contendo cada ponto muscular. Esta teoria reconhece o processo do desenvolvimento como algo intrínseco sobre o qual o ambiente pode exercer um papel mínimo. De acordo com esta percepção, o desenvolvimento caracteriza-se pela evolução gradual da habilidade motora, que ocorre no sentido céfalo-caudal e de proximal para distal, partindo de atividades globais para específicas (BOBATH; BOBATH, 1989; PIPER; DARRAH, 1994; FONSECA; TURVEY, 2009).

Esta teoria era a mais aceita até a década de 80 quando a teoria dos sistemas dinâmicos surgiu, propondo uma nova abordagem do estudo da motricidade. O modelo contemporâneo, apesar de reconhecer o sistema nervoso central como parte essencial no processo do desenvolvimento motor, fundamenta-se no princípio da auto-organização e contrapõe-se ao modelo tradicional, na qual a concepção da motricidade é algo intrínseco, hierarquizado e comandado tão somente pelo sistema nervoso central. De acordo com o princípio da auto-organização o ser humano, uma vez inserido em um sistema, sofre a influência das inter-relações construídas e há uma interdependência entre os fenômenos físicos, biológicos, sociais e culturais. Além disso, a teoria dos sistemas dinâmicos considera que questões orgânicas, o ambiente externo e a tarefa a ser desempenhada pela criança são determinantes no desenvolvimento das habilidades motoras (PIPER; DARRAH, 1994; GONÇALVES; GONÇALVES; PEROTTI JÚNIOR, 1995; FONSECA; TURVEY, 2009).

De acordo com a teoria dos sistemas dinâmicos, o desenvolvimento motor pode ser descrito como um processo não estacionário, dinâmico e progressivo que engloba o crescimento físico, a maturação neurológica e a construção de habilidades (EICKMANN; LIRA; LIMA, 2002; MIRANDA, RESENGUE, FIGUEIRAS, 2003, KEN, 2006).

Um exemplo que torna claro a maneira como cada uma das teorias consideram o desenvolvimento motor é a forma como explicam o que acontece para que a criança alcance

um objeto. O modelo tradicional descreve que, para que o ato motor se concretize é necessário, antes de qualquer coisa, a inibição dos reflexos primitivos, depois o controle da cabeça e do tronco e a estabilidade proximal, que serviria de base para a motricidade fina possibilitar o alcance do objeto. Ou seja, todas as etapas do comportamento motor seriam hierarquizadas e ordenadas pelo córtex cerebral e, portanto, dependentes primordialmente da maturação do sistema nervoso central. Já o modelo contemporâneo considera que, além da integridade deste sistema, é necessário que a criança apresente bom estado emocional, motivação, cognição e adequadas força muscular e biomecânica para executar a tarefa. Descreve também que a forma, o peso e o tamanho do objeto são fundamentais para determinar se a criança será capaz ou não de segurá-lo (PIPER; DARRAH, 1994).

É importante lembrar que, apesar da predominância do modelo neuromaturacional nos anos oitenta, alguns instrumentos de avaliação do desenvolvimento motor grosso, como a AIMS, foram desenvolvidos com bases teóricas diferentes desta proposta. Consideram a teoria dos sistemas dinâmicos e defendem que o desenvolvimento das habilidades motoras é influenciado pela interação de vários subsistemas, meio ambiente e pelo contexto da tarefa. Tais considerações são importantes quando se propõe estudar escalas de avaliação do desenvolvimento motor, uma vez que o marco teórico que conduz a estrutura do instrumento pode influenciar as inferências feitas baseadas nos resultados (SPITTLE, DOYLE, BOYD, 2008).

2.4. ESCALAS DE AVALIAÇÃO DO DESENVOLVIMENTO MOTOR INFANTIL

As evidências da influência ambiental sobre o desenvolvimento infantil e as possíveis repercussões de uma estimulação adequada e precoce na infância, chamaram a atenção para a importância do diagnóstico confiável e preciso de atraso do desenvolvimento neuropsicomotor o quanto antes. Em seus estudos, Blair e Hall (2006) relatam a dificuldade de diagnosticar precocemente o atraso do desenvolvimento infantil apenas pela avaliação clínica, principalmente naquelas crianças que não apresentam condições mais graves, como paralisia cerebral ou síndromes genéticas, pois os sinais clínicos geralmente são pouco evidentes, podendo retardar o diagnóstico. Além disso, Campos et al (2006) revelam que menos de 30% das crianças com atraso do desenvolvimento neuromotor são identificadas apenas pela observação clínica. Este panorama é preocupante e reforça a idéia de que é

necessário a utilização de escalas padronizadas capazes de fornecer resultados confiáveis, que permitam a identificação precoce do atraso no desenvolvimento, mesmo quando leves, uma vez que iniciar um tratamento adequado ainda nos primeiros anos de vida, quando o sistema nervoso central apresenta-se no período crítico de maturação, tende a ter resultados mais favoráveis (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2002; PSYCHCORP, 2006a; CONNOLLY et al, 2006; SANTOS; ARAÚJO; PORTO, 2008; SPITTLE; DOYLE; BOYD, 2008; PERALTA-CARCELLEN et al., 2009)

Além disso, escalas padronizadas permitem a quantificação de dados observacionais, possibilitando a comparação entre os pares e o acompanhamento de ganhos com as intervenções terapêuticas (PIPER; DARRAH, 1994; SPITTLE; DOYLE; BOYD, 2008; PERALTA-CARCELLEN et al.,2009).

A escala considerada padrão ouro para avaliar o desenvolvimento infantil é a Escala de desenvolvimento infantil de Bayley, ainda não validada para o Brasil, e que inclui cinco subescalas (cognição, linguagem, motricidade, sócio-emocional e comportamento adaptativo). É uma escala complexa e sua utilização requer treinamento, maior tempo de observação e importação dos materiais, aumentando o custo de sua aplicação. Por outro lado, a *Alberta Infant Motor Scale* (AIMS) tem sido amplamente utilizada para avaliação do desenvolvimento motor grosso no Brasil, em especial por Fisioterapeutas e Terapeutas Ocupacionais, vez que sua aplicação requer menor tempo e é de baixo custo. No entanto, esta é uma escala de triagem e, portanto, não estabelece diagnóstico de atraso do desenvolvimento.

A AIMS é um instrumento canadense que avalia a qualidade dos componentes do desenvolvimento motor grosso da criança, como habilidade de transferir peso, postura assumida na tarefa motora e o controle dos músculos anti-gravitacionais. Aborda conceitos de maturação neurológica, perspectiva da dinâmica motora e sequência do desenvolvimento motor, embasados na teoria dos sistemas dinâmicos. Sua aplicabilidade ocorre desde o nascimento até a aquisição da marcha independente, que deve ocorrer até os 18 meses. A avaliação é feita através da observação de 58 itens dispostos em quatro subescalas nas posturas supino (9 itens), prono (21 itens), sentado (12 itens) e de pé (16 itens). Somente os itens mais apropriados para a idade da criança deverão ser testados e, apesar do exame distribuir-se em quatro posturas, a sequência hierárquica não precisa ser seguida em alguns itens (PIPER; DARRAH, 1994; CASTRO et al, 2007; VIEIRA; RIBEIRO; FORMIGA, 2009).

A terceira edição da escala de Bayley - *Bayley Scales of Infant and Toddler Development (*Bayley-III) compreende uma revisão da segunda edição deste instrumento e

apresenta melhores qualidades psicométricas e subtestes mais elaborados e específicos. Este instrumento americano deve ser aplicado individualmente para verificar a função do desenvolvimento de crianças entre 1 e 42 meses de idade, através de escalas de cognição, linguagem, motricidade, socioemocional e comportamento adaptativo. Nesta nova edição é possível avaliar, isoladamente, o desenvolvimento motor grosso e fino, mudança de grande relevância quando se pretende comparar escalas de avaliação do desenvolvimento motor infantil. O subteste motor grosso avalia a posição estática e os movimentos dinâmicos, incluindo locomoção, coordenação, equilíbrio e planejamento motor por meio da observação de 72 itens. Todos os itens foram elaborados segundo os preceitos da teoria neuromaturacional e dispostos de acordo com a faixa etária das crianças (PSYSHCORP, 2006b).

Diversos estudos como os de Campos e colaboradores (2006), Almeida e colaboradores (2008), ambos desenvolvidos no Rio de Janeiro, bem como pesquisas realizadas por Gowland et al (1995), Jeng et al (2000), Mancini et al (2002) e Manacero e Nunes (2008), utilizaram a comparação entre a AIMS e a segunda versão da escala de Bayley para avaliação do desenvolvimento motor, seja em crianças a termo ou pré-termo. Entretanto, esta comparação era dificultada pelo fato de na Bayley II o resultado da escala motora ser apresentado sob a forma de um índice motor único, que incluía tanto itens da motricidade grossa como da fina. Mesmo assim, os estudos apontam para resultados psicométricos satisfatórios da AIMS, quando comparados com a escala motora da Bayley II, apresentando um índice de concordância de moderado a alto (PIPER; DARRAH, 1994; JENG et al, 2000, CAMPOS et al, 2006; ALMEIDA et al., 2008; MANACERO; NUNES; 2008).

2.5. VALIDADE E CONFIABILIDADE DOS INSTRUMENTOS DE AVALIAÇÃO DO DESENVOLVIMENTO MOTOR INFANTIL

Quando se objetiva verificar as qualidades psicométricas de determinado instrumento de avaliação, é necessário pesquisar se os resultados obtidos são consistentes e refletem a realidade e, se podem ser reproduzidos em condições semelhantes, através da avaliação de confiabilidade. Esta verifica a correspondência dos resultados da aplicação de um mesmo instrumento de pesquisa, utilizado por dois pesquisadores, ou pelo mesmo pesquisador em momentos distintos. No entanto, apenas estimativas numéricas da confiabilidade não são

suficientes para determinar o grau com que é possível, seguramente, fazer inferências a partir dos resultados observados. Por isso, grande parte dos estudos de confiabilidade vem atrelados a estudos de validade, vez que apresentam idéias complementares. A validade refere-se a acurácia do instrumento, ou seja, à capacidade deste medir com exatidão aquilo que se propõe e demonstra o quanto os resultados obtidos se aproximam ou se afastam da verdade (GOWLAND et al, 1995; CARMINES; ZELLER, 1979; DESLANDES; ASSIS, 2003; PEREIRA, 2002; TROCHIM, 2006a).

Segundo Werneck e Almeida (2009), um estudo de validade deve ser livre de erros sistemáticos e assegurar que as inferências de um estudo em particular possam ser generalizadas para além da amostra estudada, desde que se considerem os métodos utilizados, a representatividade e a natureza da população de origem da amostra estudada.

Um estudo de validade pode objetivar avaliar o constructo ou o critério. A validade de constructo pode se convergente, quando verifica o mesmo conceito com métodos diferentes; discriminante, que aborda conceitos distintos através de um mesmo método ou ainda muito discriminante, a medida que avalia conceitos diferentes por métodos diversos. Por exemplo, ao verificar o conhecimento dos alunos na disciplina de português através da prova escrita e da prova oral, o avaliador está realizando uma validade convergente. No entanto, é possível utilizar a validade discriminante para analisar o rendimento escolar dos alunos nas disciplinas de português e matemática (conceitos diferentes) por meio de uma prova escrita (único método). Mas, já se o avaliador optar por aplicar a prova oral e a prova escrita (métodos diferentes) para ambas as disciplinas (conceitos diferentes), estará realizando uma validade muito discriminante (TROCHIM, 2006a; CHAVES; CARVALHO; ROSSI, 2008; ABRAMSON, 1990).

A validade de critério divide-se em validade preditiva, que refere-se a capacidade do instrumento em teste mensurar com precisão um evento futuro; validade de resposta avaliativa, que refere-se a capacidade deste instrumento detectar mudanças clínicas, ainda que sutis, ao longo do tempo, e em validade concorrente que analisa a concordância entre os resultados do instrumento em teste com os resultados do instrumento “padrão ouro”. Em geral as duas escalas são administradas ao mesmo tempo por observadores diferentes e os resultados comparados. A validade concorrente é utilizada quando se quer substituir um instrumento por outro mais simples, barato ou menos invasivo (ALMEIDA et al, 2008; SPITTLE; DOYLE; BOYD, 2008).

Diferente do processo de validade, a confiabilidade não pode ser calculada com exatidão, mas sua estimativa é feita por meio da: a) confiabilidade teste-reteste, quando um

único observador aplica o mesmo instrumento, na mesma amostra, em momentos diferentes; b) confiabilidade paralela, que avalia a consistência dos resultados de dois testes estruturados a partir do mesmo constructo, aplicados a uma mesma amostra dividida aleatoriamente em dois grupos; c) confiabilidade de consistência interna, que avalia a veracidade dos resultados entre os itens de um mesmo teste (TROCHIM, 2006b).

No entanto, quando se trabalha com validade concorrente, a melhor estimativa de confiabilidade é a inter-observadores, que verifica a concordância das inferências de dois observadores sobre um mesmo fenômeno. Como os estudos de validade são frequentemente utilizados para avaliar as propriedades de medida de observadores humanos, e estes são passíveis de inconsistência, distração ou cansaço frente às tarefas repetidas, sugere-se a realização de um estudo piloto e restabelecer a confiabilidade periodicamente, em especial quando o estudo continua por longos períodos, para minimizar a chance de erros (PEREIRA, 2002; TROCHIM, 2006b; WALTER; ELIASZIM; DONNER, 1998).

De acordo com Trochim (2006b), apesar da confiabilidade inter-observadores ser uma das melhores estimativas quando utilizam-se instrumentos de observação, requer mais de um observador, que nem sempre dispõem de horários comuns. Uma boa alternativa nesses casos seria filmar o evento, de maneira que um observador pontue no momento na avaliação, e seja considerado o observador padrão ouro no momento da análise da confiabilidade, e o outro ao assistir o vídeo.

Na avaliação da medida de confiabilidade várias fontes de variação, que somadas denominam-se variância total, podem interferir na reprodutibilidade e consistência dos resultados. Tais variações podem decorrer de erros provenientes dos participantes, dos examinadores, do ambiente, ou mesmo da interação dessas fontes. Desta forma, é fundamental elaborar normas de administração capazes de identificar e controlar, o tanto quanto possível, as fontes potenciais de variação (GOWLAND et al, 1995).

Normalmente, para determinar a confiabilidade de um teste, em especial quando se trata de escalas de avaliação quantitativa, se faz o estudo da variabilidade que, em condições ideais, deveria ser resultante somente da diferença entre as unidades estudadas (participantes). No entanto, na prática, é comum ocorrer erros de observação, metodológicos ou na aplicação do instrumento testado, diminuindo a precisão do fenômeno estudado. Uma maneira de minimizar estes erros é fazer o cálculo de coeficientes que fornecem uma análise da variância (ANOVA) entre os valores medidos, sejam eles resultados da observação inter ou intra observador (GOWLAND et al, 1995; WALTER; ELIASZIM; DONNER, 1998; SPITTLE; DOYLE; BOYD, 2008; LUIZ, 2009).

A consistência dos resultados da confiabilidade pode ser avaliada pelo cálculo do coeficiente de correlação intraclasse (ICC), que expressa a proporção da variabilidade total em decorrência da variabilidade entre as unidades testadas. Isto é, quanto maior a variação entre as unidades, maior e mais próximo de 1 será o valor do ICC, demonstrando que o estudo pode ser reprodutível ao máximo. Por outro lado, se o valor da variabilidade total é alto, e não há variabilidade entre as unidades, indica que a variabilidade encontrada é resultado de um erro de medida (examinador, método, instrumento) e, portanto, o ICC terá valores próximos ou iguais a zero, e não poderá ser reproduzido. Do ponto de vista estatístico, o ICC é uma medida adequada para estudos de concordância com variáveis numéricas, porém, apresenta grande número de variantes e dificuldades operacionais de estimação de valores, que podem desestimular seu uso (ALONSO et al, 2009; LUIZ, 2009).

É freqüente encontrar na literatura análises de confiabilidade de uma variável numérica pelo cálculo do coeficiente de correlação de Pearson (r). No entanto, Luiz (2009) descreve que esta pode não ser a medida mais apropriada para verificar a confiabilidade interobservadores, já que a análise de correlação linear necessariamente não avalia uma concordância entre os observadores. Pietro, Lamarca e Casado (1998) atribuem a ampla utilização do coeficiente de Pearson em estudos de confiabilidade em pesquisas biomédicas à ausência do ICC nos principais programas estatísticos.

Os autores Bland e Altman, em publicação no periódico Lancet em 1986, já traziam críticas ao uso do coeficiente de correlação de Pearson (r) para estudos de concordância entre instrumentos de avaliação, argumentando que este coeficiente avalia associação e não concordância entre medidas. Estes autores sugeriram a utilização de um gráfico de dispersão no qual a diferença das medidas pareadas entre as duas técnicas é colocada no eixo do Y e a média das medidas no eixo do X. Posteriormente, o gráfico de Bland e Altman foi apontado em várias publicações como a melhor abordagem para estimar a concordância entre instrumentos de avaliação (CHAN, 2003; BLAND & ALTMAN, 2003; LUIZ, 2009; ENES ET AL, 2009).

Com a finalização do processo de elaboração da AIMS, foi realizado um estudo de validade e confiabilidade com crianças de Edmonton - Canadá, a fim de verificar as qualidades psicométricas da nova escala. Para avaliar a validade concorrente foram selecionadas a *Bayley scales of infant development e Peabody developmental motor scales,* por serem instrumentos padronizados, bem estabelecidos e amplamente utilizados para avaliação do desenvolvimento motor. Foram avaliadas 103 crianças normais, isto é, sem patologias associadas ou complicações no parto, nascidas a termo, e sem prévio conhecimento

de atraso do desenvolvimento motor, com idade de 0 a 13 meses. Paralelamente, foram avaliadas 68 crianças classificadas como “anormais” ou em situação de risco. A medida estatística utilizada para verificar a concordância foi o coeficiente de correlação de Pearson (r) e a magnitude das correlações encontradas, tanto em crianças normais, quanto naquelas em situação de risco, sugeriram concordância muito forte tanto com a Bayley, quanto com a Peabody (PIPER; DARRAH, 1994).

Na época, o estudo concluiu que a AIMS é valida e confiável para avaliação do desenvolvimento infantil, pois obteve bons resultados de concordância quando aplicado por diferentes terapeutas treinados a uma mesma amostra e em ocasiões distintas. Além disso, apontou evidências convincentes de que o instrumento mede um conceito único, que é a maturidade motora grossa, e que seus 58 itens são devidamente sequenciados de acordo com as etapas do desenvolvimento (PIPER; DARRAH, 1994).

É interessante mencionar que, as autoras anteriormente citadas, relataram que, teoricamente, correlações muito baixas no estudo de validade e confiabilidade da AIMS seriam questionáveis, já que os três instrumentos analisavam um mesmo constructo. Da mesma forma, correlações muito altas não seriam esperadas, vez que o instrumento em teste deveria fornecer informações mais detalhadas que as outras duas escalas de avaliação. Segundo Bland e Altman (2010) é possível que o alto índice de correlação apresentando pelo coeficiente de Pearson não demonstre exatamente que existe concordância entre as escalas, como havia sido descrito anteriormente.

Durante o desenvolvimento da terceira versão da Bayley se realizou comparação desta com outros instrumentos de avaliação previamente estabelecidos, a fim de verificar sua validade e confiabilidade. As crianças selecionadas para os estudos foram divididas em dois grupos, sendo o primeiro composto por crianças de risco, como as portadoras de síndrome de Down, paralisia cerebral, desordens do desenvolvimento, suspeita ou alterações da linguagem, asfixia ao nascer, expostas ao álcool no pré-natal, pequenas para idade gestacional, com baixo peso ao nascer ou passado de prematuridade, constituindo o grupo especial. O segundo grupo foi formado por crianças a termo e livre de qualquer condição acima citada (PSYCHCORP, 2006a).

A validade do instrumento foi testada de diversas maneiras, incluindo estudos de confirmação analítica e comparação de médias, usando a correspondência entre os escores do grupo especial e do grupo padrão. Já a validade convergente e discriminante foram testadas por meio de estudos de correlação entre a Bayley III e os seguintes instrumentos: escala de Bayley II, Wechler Preschool and Primay Scale of Intelligente –third edition (WPPSI-III),

Preschool Language Scale - Fourth edition (PLS-4), Peabody Developmental Motor Scales - second edition (PDMS-2) e Adaptive Behavior Assessment System – second edition (ABAS-II). De uma maneira geral todos apontaram para forte concordância entre as escalas avaliadas, no entanto, a correlação de maior relevância para o domínio motor foi com o PDMS-2, cujo instrumento foi administrado para uma amostra de 81 crianças, com idades entre 2 e 42 meses, com intervalo da primeira para a segunda avaliação variando de 0 a 28 dias, sendo em média separados por 5 dias. Os resultados demonstraram uma diferença bem pequena entre a média dos escores da Bayley III e os coeficientes da PDMS-2, denotando forte correlação entre os subtestes motor grosso e fino da terceira edição da Bayley com os coeficientes motores grosso e fino do PDMS-2.

Além disso, foram utilizadas as análises interobservador e teste-reteste para verificar a confiabilidade do estudo. Devido as rápidas mudanças no desenvolvimento infantil, as crianças foram agrupadas segundo a faixa etária em 4 grupos (2-4 meses; 9- 13 meses; 19-26 meses; 33-42 meses) para facilitar a análise do teste-reteste. Ao todo, 197 crianças foram avaliadas duas vezes. Para estimativa da confiabilidade foi utilizado o coeficiente de correlação de Pearson, que indicou forte correlação para todos os domínios avaliados.

Mais recentemente Campos et al (2006) realizaram um estudo de concordância entre a AIMS e a segunda edição da Bayley, ao avaliarem 43 crianças nascidas a termo, aos 6 meses de idade. Utilizaram os valores de sensibilidade e especificidade para determinar a acurácia dos resultados entre as duas escalas e obtiveram boa concordância entre os instrumentos de avaliação.

Estudos de validade e confiabilidade da AIMS, como os de Jeng et al (2006) e Almeida et al (2008) também utilizaram a Bayley II como padrão ouro e descreveram que a AIMS é uma escala válida e apresenta boa confiabilidade. No entanto, ambos utilizaram o coeficiente de correlação de Pearson em suas análises.

Desta forma, diante o surgimento de uma nova edição da escala considerada “padrão ouro”, com qualidades psicométricas reforçadas, e uma subescala completamente voltada para a avaliação do desenvolvimento motor grosso, faz-se necessário novos estudos, capazes de verificar a concordância dos resultados desta nova edição com a AIMS, já que a escala de Alberta constitui uma opção de avaliação da motricidade grossa e tem bons resultados na prática clínica, sendo utilizada tanto para avalioar do desenvolvimento motor grosso, quanto para nortear a terapêutica. Além disso, a disposição didática das figuras facilitam a orientação aos pais.

3. Métodos

3. Métodos

3.1. Local do estudo e amostra

Este é um estudo de acurácia e validação preditiva entre duas escalas de avaliação do desenvolvimento motor infantil (*Bayley Scale of Infant and Toddler Development* – Bayley III e *Alberta Infant Motor Scale* - AIMS) e de confiabilidade interobservador na utilização da AIMS. A amostra consistiu de 108 crianças nascidas a termo, com idade entre 3 e 12 meses e foi selecionada por conveniência no Ambulatório de Puericultura do Hospital das Clínicas da

Universidade Federal de Pernambuco (HC-UFPE) e em três creches (duas públicas e uma particular) na cidade do Recife, no período de janeiro a maio de 2010. No Ambulatório de Puericultura foram selecionadas as crianças que estavam no setor para atendimento médico de rotina, bem como a partir de um cadastro que crianças que eram atendidas no setor e preenchiam os critérios de inclusão da pesquisa. Na creche foram selecionadas todas as crianças que atendiam os critérios de inclusão da pesquisa, cujos os responsáveis concordaram com a participação na pesquisa. Foram excluídas do estudo as crianças com hipóxia neonatal e baixo peso ao nascer, ou com alterações neurológicas ou sensoriais, malformações congênitas e síndromes genéticas previamente conhecidas.

Para a verificação da confiabilidade interobservador da AIMS, das 108 crianças selecionadas para o estudo de acurácia e validação preditiva, apenas aquelas crianças com 6 meses, 8 meses e 12 meses foram incluídas, visto que estas faixas etárias representam bem os principais marcos do desenvolvimento infantil, perfazendo um total de 48 crianças.

3.2. Instrumentos de avaliação do desenvolvimento motor

As escalas de avaliação do desenvolvimento motor utilizadas foram a AIMS e a Bayley III, sendo esta última considerada o "padrão ouro" (ALMEIDA; DUTRA; MELLO; REIS; MARTINS, 2008; SPITTLE; DOYLE, BOYD, 2008)

3.2.1. *Alberta Infant Motor Scale*

A AIMS (ANEXO A) é composta por 58 itens divididos em quatro subescalas: 21 itens na postura prono; 9 na postura supina; 12 na postura sentada e 16 na postura de pé, tendo aplicabilidade do nascimento aos 18 meses de vida. O resultado da avaliação consiste em uma escolha dicotomizada para cada item, avaliado como *observado* ou *não observado*. Cada item *observado* no repertório das habilidades motoras da criança recebe escore 1 e cada item *não observado* recebe escore 0. Os itens *observados* em cada uma das subescalas são somados, resultando em quatro subtotais, um para cada subescala. O escore total bruto do teste é dado

pela soma dos subtotais e pode ainda ser convertido em percentil de desempenho motor, estabelecido com base na amostra normativa do teste. São consideradas com suspeita de atraso do desenvolvimento motor aquelas crianças que obtiveram resultado abaixo do percentil 10 (PIPER; DARRAH, 1994).

3.2.2. *Bayley Scale of Infant and Toddler Development*

Concomitantemente, o lactente foi avaliado por outro examinador utilizando o subteste motor grosso da escala motora da *Bayley* III (ANEXO B). A aplicação da Bayley III foi individual e utilizou o material padronizado original. O subteste motor grosso consta de 72 itens e deve ser iniciado no item correspondente à faixa etária da criança avaliada. Porém, se a mesma errar algum dos três primeiros itens, o avaliador deverá retornar para o item correspondente à idade anterior. A avaliação se encerra após cinco erros consecutivos, como explicitado no manual (PSYCHCORP, 2006b).

Para obtenção dos resultados do desenvolvimento motor grosso da *Bayley III,* somam-se os acertos da criança no respectivo subteste, obtendo-se o escore bruto. Este poderia ainda ser transformado em escore balanceado, verificado a partir da tabela de conversão normativa para a faixa etária da criança. Como o valor normativo do teste possui uma média de 10 e desvio padrão de 3, o desenvolvimento motor grosso foi considerado adequado quando os resultados do escore balanceado varia entre 7 e 13 pontos. Convém ressaltar que, para a análise dos dados, foram considerados apenas os escores brutos (PSYCHCORP, 2006b)

3.2.3. Aplicação dos instrumentos

As escalas de avaliação do desenvolvimento motor grosso foram aplicadas em condições semelhantes utilizando salas amplas, bem iluminadas e ventiladas, com estímulos externos controlados, tanto no Ambulatório de Puericultura quanto nas creches selecionadas. Uma fisioterapeuta era responsável pela pontuação da Bayley III e duas terapeutas ocupacionais aplicavam a AIMS.

No Ambulatório de Puericultura as avaliações eram realizadas na presença do responsável pela criança e nas creches na presença do cuidador com o qual o lactente já estava familiarizado.

O tempo de aplicação das escalas variou de acordo com a adaptação da criança ao ambiente e aos avaliadores. Algumas crianças se adaptavam com maior facilidade e desenvolviam as atividades motoras espontâneas de modo mais rápido. Outras choravam, sendo necessário interromper a avaliação para acalmá-la ou alimentá-la. Quando não era possível continuar a avaliação esta era remarcada para uma data posterior.

3.3. Operacionalização da avaliação interobservadores

Duas terapeutas ocupacionais, igualmente treinadas para aplicação da AIMS, alternavam-se na aplicação desta escala, que foi realizada com cada lactente individualmente, de acordo com as instruções do manual. As avaliações da AIMS foram filmadas com uma câmera digital e gravadas em DVD. Para o estudo da confiabilidade interobservadores, um examinador pontuava no momento da avaliação e o outro ao assistir o vídeo, sendo considerado o padrão ouro o avaliador presente na sala no momento do exame. Para cada faixa etária (6, 8 e 12 meses) avaliou-se a reprodutibilidade do teste para o escore bruto e para cada posição avaliada (prono, supino, sentado e de pé).

3.4. Características socioeconômicas e biológicas das crianças

As mães foram entrevistadas utilizando-se formulário (APÊNDICE A) com perguntas fechadas e pré-codificadas sobre as condições socioeconômicas (escolaridade materna e posse de bens de consumo) e biológicas da criança (sexo, peso ao nascer e idade cronológica).

A classificação socioeconômica baseou-se no critério da Associação Brasileira de Empresas de Pesquisa – ABEP (ANEXO C), que por meio da soma dos escores obtidos da escolaridade materna e posse de bens de consumo, classifica as famílias em oito classes sociais que variam de A1 a E, e estima uma renda familiar para cada uma dessas classes.

3.5. Análise estatística

Os dados foram processados em dupla entrada, utilizando-se o pacote estatístico EPI INFO, versão 6,04, a fim de verificar a consistência da digitação. A confiabilidade interobservadores na avaliação da AIMS foi determinada pelo coeficiente de correlação intraclasse (*intraclass correlation coefficient – ICC*). Este coeficiente mensura a variabilidade da avaliação entre os observadores calculada por meio da razão da variância entre unidades de análise e a variância total. O ICC varia entre 0 e 1 e quanto mais próximo de 1 maior a reprodutibilidade do teste.

O estudo da acurácia foi realizado segundo as orientações da STARD *checklist,* que apresenta os principais passos a serem seguidos em cada etapa da pesquisa, totalizando 25 itens para elaboração de um bom estudo (BOSSUYT et al., 2003).

A validação da acurácia da AIMS, por meio de dois pontos de corte, percentis 5 e 10, utilizando a Bayley-III como padrão ouro, foi expressa pelos cálculos da sensibilidade (identificação dos verdadeiros positivos), especificidade (identificação dos verdadeiros negativos), valor preditivo positivo (proporção de indivíduos verdadeiramente positivos em relação aos diagnosticados positivos pelo teste), valor preditivo negativo (proporção de indivíduos verdadeiramente negativos em relação aos diagnósticos negativos pelo teste) e pela acurácia (total de acertos, ou seja, o total de verdadeiramente positivos e verdadeiramente negativos, em relação a amostra estudada).

A verificação da validade preditiva foi realizada através da análise de regressão linear simples entre os escores brutos da AIMS com os da Bayley III. Este é um método utilizado para estimar um valor esperado para uma determinada variável Y (Bayley-III), a partir de dados de uma outra variável X (AIMS). Esta análise fornece o coeficiente de determinação (R^2) que deve ser interpretado como a proporção da variação dos escores da Bayley-III que é explicada pela variação dos escores da AIMS. O valor do R^2 varia entre 0 e 1. Quanto mais próximo de 1 melhor é o ajuste do modelo, significando que conhecendo-se a variável X (AIMS) permite-se uma melhor predição da variável Y (Bayley-III). A regressão linear da Bayley-III com a AIMS é apresentada em um gráfico de dispersão, com a linha de regressão e o intervalo de predição de 95%. Este indica a área na qual se espera encontrar 95% de todos os pontos do gráfico de dispersão.

O coeficiente de correlação intraclasse e a análise de regressão linear foram realizados no *Statistical Package for the Social Sciences for Windows* (SPSS) versão 15 e o gráfico de regressão linear no *Data Analysis and Statistical Software for Windows* (STATA), versão 11,1.

3.6. Aspectos éticos

Esta pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Centro de Ciências da Saúde/UFPE, n° do parecer 017/2009, CAAE 0296.0.172.000-09 (ANEXO D). Os responsáveis pelas crianças selecionadas foram informados sobre os objetivos do estudo, leram as condições dispostas no termo de consentimento livre e esclarecido e, quando de acordo, assinaram o documento, cumprindo a resolução n° 196/96 do Conselho Nacional de Saúde que regulamenta as pesquisas envolvendo seres humanos (APÊNDICE B).

Todas as crianças receberam um DVD contendo a avaliação do desenvolvimento, bem como o resultado desta por escrito. As mães das crianças que foram diagnosticadas com atraso do desenvolvimento motor foram orientadas pela fisioterapeuta e terapeutas ocupacionais quanto a atividades que deveriam ser realizadas em casa para estimular o desenvolvimento motor. Após trinta dias essas crianças foram reavaliadas e, quando necessário encaminhadas à neuropediatra para realização de exames complementares.

4. Resultados – artigo original

4. Resultados – artigo original

Acurácia, validade preditiva e confiabilidade da AIMS em crianças nascidas a termo

Resumo

Introdução: O uso de escala de avaliação padronizada quantifica os dados observacionais e complementam a observação clínica, favorecendo o diagnóstico de atraso do desenvolvimento motor e o início da intervenção precoce, potencializando os efeitos da terapia. **Objetivo:** verificar a acurácia, validade preditiva e confiabilidade da *Alberta Infant Motor Scale* (AIMS). **Método:** Para o estudo da acurácia e validade preditiva utilizamos como padrão ouro a subescala de desenvolvimento motor grosso *Bayley Scale of Infant and Toddler Development (*Bayley III). A amostra consistiu de 108 crianças nascidas a termo, com idade entre 3 e 12 meses e selecionadas por conveniência no Ambulatório de Puericultura do Hospital das Clínicas da Universidade Federal de Pernambuco (HC-UFPE) e em três creches (duas públicas e uma particular) na cidade do Recife, no período de janeiro a maio de 2010. Para o estudo da confiabilidade foi selecionada as crianças com 6, 8 e 12 meses da amostra inicial, perfazendo uma subamostra de 48 crianças. **Resultados:** o valor da acurácia da AIMS foi semelhante (96%) ao se utilizar como pontos de corte os percentis 5 e 10. O percentil 10 apresentou boa sensibilidade para identificar crianças com atraso do desenvolvimento motor e a validade preditiva demonstrou uma elevada capacidade da AIMS predizer os resultados da Bayley III. A confiabilidade interobservadores indicou elevada reprodutibilidade da escala. **Conclusões:** A AIMS apresentou boa acurácia e elevado valor preditivo em relação à Bayley III. Os bons resultados da confiabilidade interobservador, indicam elevada reprodutibilidade da escala.

Descritores: desenvolvimento motor infantil, estudos de validação, sensibilidade e especificidade, AIMS e Bayley III

Accuracy, reliability and predictive validity of the AIMS in term infants

Abstract

Introduction: The use of standardized evaluation scales quantify observational data and complement clinical observation, which favors the diagnoses of motor development delay and the beginning of the early intervention, improving therapy effects. **Objective:** Verify the accuracy, predictive validity and reliability of *Alberta Infant Motor Scale* (AIMS). **Method:** For the accuracy and predictive validity study we used the gross motor subscale of *Bayley*

Scales of Infant and Toddler Development (Bayley III) as the gold starndard. Tha sample consisted of 108 full term born infants aged from 3 to 12 months. A convenience sampling selection was conducted in the well baby clinic of the University Hospital and in three day care centers (two public and one private) in the city of Recife from January to May 2010. **Results:** The accuracy value of AIMS was similar (96,3%) taking the 5th and 10th percentiles as cut-off points. The 10th percentile showed good sensitivity to identify infants with motor development delay and the predictive validity showed a high capacity of AIMS to predict Bayley III results. The interobserver reliability showed a good reproductability of the scale. **Conclusion:** The AIMS showed good accuracy and high predictive value in relation to Bayley III, however, they lend themselves to different purposes. While the AIMS focus on the qualitative aspects of movement, the Bayley III assesses the developmental milestones in a quantitative manner.

Key words: child development, validity studies, sensitivity and specificity, AIMS, Bayley III

INTRODUÇÃO

O reconhecimento de crianças com alterações sutis do desenvolvimento apenas por meio da observação clínica não é tarefa de fácil realização e não há consenso entre os profissionais sobre a melhor forma de avaliar o desenvolvimento neuromotor. Em seus estudos, Blair e Hall (2006) descrevem a importância do uso de instrumentos padronizados para auxiliar o diagnóstico precoce do atraso do desenvolvimento, pois apenas poucas crianças em risco de deficiência são efetivamente diagnosticadas somente pelo exame clínico.

Condições mais graves como paralisia cerebral, autismo infantil clássico e síndromes genéticas que estão associadas ao atraso do desenvolvimento infantil, apesar de menos freqüentes, apresentam sinais clínicos característicos, facilitando a identificação desses casos mais cedo.

Por outro lado, muitas vezes, pequenas alterações do desenvolvimento infantil, mesmo sendo freqüentes, nem sempre apresentam um quadro clínico evidente, fato que dificulta o diagnóstico precoce baseado somente na experiência profissional. Campos et al. (2006) revelam que menos de 30% das crianças com atraso do desenvolvimento neuromotor são identificadas apenas pela avaliação clínica.

As maiores e mais rápidas modificações no desenvolvimento neuropsicomotor da criança ocorrem nos dois primeiros anos de vida, quando esta desenvolve mais intensamente a motricidade e a capacidade intelectual, de comunicação e de socialização. Este momento caracteriza-se, sobretudo, pelo rápido crescimento cerebral e explosão dendrítica. É neste período crítico que o sistema nervoso central está mais susceptível ao aprendizado e a adaptações. Por isso a importância de diagnosticar precocemente qualquer alteração do desempenho neuromotor infantil, pois quanto antes for identificada a falha do desenvolvimento, mais favorável será o resultado da intervenção (MANCINI et al., 2002; GALLAHUE; OZMUN, 2003; CASTRO et al, 2007; CONNOLLY et al, 2006; EICKMANN et al, 2008; WILLRICH; AZEVEDO; FERNANDES, 2008; SANTOS; ARAÚJO; PORTO, 2008;).

Para tanto, se faz necessário o uso de instrumentos de avaliação padronizados e confiáveis, que viabilizem a identificação precoce e permitam o encaminhamento de crianças com atraso do desenvolvimento neuromotor. Para cuidados especializados, escalas padronizadas permitem a quantificação de dados observacionais, possibilitando a comparação entre os pares e o acompanhamento de ganhos com as intervenções terapêuticas. Convém ressaltar que para um diagnóstico adequado é necessário além da mensuração precisa, um olhar crítico sobre os dados numéricos (PIPER; DARRAH, 1994; PSYCHCORP, 2006a; SPITTLE; DOYLE; BOYD, 2008; PERALTA-CARCELLEN et al.,2009).

Os instrumentos de avaliação do desenvolvimento motor infantil mais utilizados em pesquisas são *Bayley Scales of Infant Development II* e *Alberta Infant Motor Scale* (AIMS). Recentemente foi lançada a terceira edição da *Bayley Scales of Infant and Toddler Development (*Bayley III) a partir da revisão da segunda edição deste instrumento, melhorando suas qualidades psicométricas e dividindo o desenvolvimento infantil em subtestes mais elaborados e específicos. É considerada “padrão-ouro” para avaliação do

desenvolvimento infantil e permite avaliar, isoladamente, o desenvolvimento motor grosso e fino, mudança de grande relevância quando se pretende comparar escalas de avaliação do desenvolvimento motor infantil (PSYSHCORP, 2006b).

A AIMS é um instrumento canadense que avalia a qualidade dos componentes do desenvolvimento motor grosso da criança, como habilidade de transferir peso, postura assumida na tarefa motora e o controle dos músculos anti-gravitacionais. Reconhecido por sua praticidade e baixo custo de aplicação, pode ser utilizado desde o nascimento até a aquisição da marcha independente, que deve ocorrer até os 18 meses. A avaliação é feita através da observação de movimentos espontâneos nas posturas supino, prono, sentado e de pé (PIPER; DARRAH, 1994; CASTRO et al, 2007; VIEIRA; RIBEIRO; FORMIGA, 2009).

Diversos estudos como os de Jeng et al (2000) e Almeida et al (2008) utilizaram a segunda versão da Bayley para verificar a validade concorrente e a confiabilidade da AIMS, entretanto, esta comparação era dificultada pelo fato de que na *Bayley* II o resultado da escala motora ser apresentado sob a forma de um índice motor único, que incluía tanto itens da motricidade grossa como da fina.

Desta forma, diante da reedição atualizada da escala *Bayley* III, e de medidas estatísticas mais adequadas para verificação da validade, o presente estudo objetivou verificar a acurácia, a validação preditiva e a confiabilidade da AIMS.

MÉTODOS

Local do estudo e amostra

Este é um estudo de acurácia e validação preditiva entre duas escalas de avaliação do desenvolvimento motor infantil (AIMS e Bayley III) e de confiabilidade interobservador na utilização da AIMS. A amostra consistiu de 108 crianças nascidas a termo, com idade entre 3 e 12 meses, selecionadas por conveniência no Ambulatório de Puericultura do Hospital das

Clínicas da Universidade Federal de Pernambuco (HC-UFPE) e em duas creches públicas e uma particular na cidade do Recife, no período de janeiro a maio de 2010. Foram excluídas do estudo as crianças com história de hipóxia neonatal e baixo peso ao nascer, bem como aquelas com alterações neurológicas ou sensoriais, malformações congênitas e síndromes genéticas previamente conhecidas.

Para a verificação da confiabilidade interobservador da AIMS, das 108 crianças selecionadas para o estudo de acurácia e validação preditiva, apenas aquelas crianças com 6 meses, 8 meses e 12 meses foram incluídas, visto que estas faixas etárias representam bem os principais marcos do desenvolvimento infantil, perfazendo um total de 48 crianças.

Escalas de avaliação do desenvolvimento motor

Alberta Infant Motor Scale

A AIMS é composta por 58 itens divididos em quatro sub-escalas: 21 itens na postura prono; 9 na postura supina; 12 na postura sentada e 16 na postura de pé, tendo aplicabilidade do nascimento aos 18 meses de vida. O resultado da avaliação consiste em uma escolha dicotomizada para cada item, avaliado como observado ou não observado. Cada item observado no repertório das habilidades motoras da criança recebe escore 1 e cada item não observado recebe escore 0. Os itens observados em cada uma das sub-escalas são somados, resultando em quatro subtotais, um para cada sub-escala. O escore total bruto do teste é dado pela soma dos subtotais e pode ainda ser convertido em percentil de desempenho motor, estabelecido com base na amostra normativa do teste. São consideradas com suspeita de atraso do desenvolvimento motor aquelas crianças que obtiveram resultado abaixo do percentil 10 (PIPER; DARRAH, 1994).

Bayley Scale of Infant and Toddler Development

Concomitantemente, o lactente foi avaliado pelo subteste motor grosso da Escala Motora da Bayley III, e os avaliadores estavam cegos quanto aos resultados do outro teste. A

aplicação da Bayley III foi individual e utilizou o material padronizado original. O subteste motor grosso consta de 72 itens e deve ser iniciado no item correspondente à faixa etária da criança avaliada. Porém, se a mesma errar algum dos três primeiros itens, o avaliador deverá retornar para o item correspondente à idade anterior. A avaliação se encerra após cinco erros consecutivos, como explicitado no manual (PSYCHCORP, 2006b).

Para obtenção dos resultados do desenvolvimento motor grosso da Bayley III, somam-se os acertos da criança no respectivo subteste, obtendo-se o escore bruto. Este poderia ainda ser transformado em escore balanceado, verificado a partir da tabela de conversão normativa para a faixa etária da criança. Como o escore balanceado do teste possui uma média de 10 e desvio padrão de 3, o desenvolvimento motor grosso é considerado adequado quando os resultados variam entre 7 e 13 pontos. Convém ressaltar que, no presente estudo, para a análise dos dados, foram considerados apenas os escores brutos.

Procedimentos da avaliação interobservadores

Duas terapeutas ocupacionais alternavam-se na aplicação da AIMS, que foi realizada com cada lactente individualmente, de acordo com as instruções do manual. As avaliações da AIMS foram filmadas com uma câmera digital e gravadas em DVD. Para o estudo da confiabilidade interobservadores, um examinador pontuava no momento da avaliação e o outro ao assistir o vídeo, sendo considerado o padrão ouro o avaliador presente na sala no momento do exame. Para cada faixa etária avaliou-se a reprodutibilidade do teste para o escore bruto, assim como cada posição avaliada separadamente (prono, supino,sentado e de pé).

Características socioeconômicas e biológicas das crianças

As mães foram entrevistadas utilizando-se formulário com perguntas fechadas e pré-codificadas sobre as condições socioeconômicas (escolaridade materna e posse de bens de consumo) e biológicas da criança (sexo, peso ao nascer e idade cronológica).

A classificação socioeconômica baseou-se no critério da Associação Brasileira de Empresas de Pesquisa – ABEP, que por meio da soma dos escores obtidos da escolaridade materna e posse de bens de consumo, classifica as famílias em oito classes sociais que variam de A1 a E, e estima uma renda familiar para cada uma dessas classes.

Análise estatística

Os dados foram processados em dupla entrada, utilizando-se o pacote estatístico EPI INFO, versão 6,04, a fim de verificar a consistência da digitação.

O estudo da acurácia foi realizado segundo as orientações da STARD *checklist,* que apresenta os principais passos a serem seguidos em cada etapa da pesquisa, totalizando 25 itens para elaboração de um bom estudo (BOSSUYT et al., 2003).

A validação da acurácia da AIMS, utilizando a Bayley III como padrão ouro, foi expressa pelos cálculos da sensibilidade, especificidade, valor preditivo positivo, valor preditivo negativo e pela acurácia, avaliada como o total de acertos, ou seja, o total de verdadeiramente positivos e verdadeiramente negativos, em relação a amostra estudada.

A verificação da validade preditiva foi realizada através da análise de regressão linear simples entre os escores brutos da AIMS com os da Bayley III. Esta análise fornece o coeficiente de determinação (R^2) que deve ser interpretado como a proporção da variação dos escores da Bayley III que é explicada pela variação dos escores da AIMS. A regressão linear da Bayley III com a AIMS é apresentada em um gráfico de dispersão, com a linha de regressão e o intervalo de predição de 95%.

A confiabilidade interobservadores na avaliação da AIMS foi determinada pelo coeficiente de correlação intraclasse (*intraclass correlation coefficient – ICC*). Este coeficiente mensura a variabilidade da avaliação entre os observadores calculada por meio da razão da variância entre unidades de análise e a variância total. O ICC varia entre 0 e 1 e quanto mais próximo de 1 maior a reprodutibilidade do teste. Foram também calculados a média e o DP dos escores brutos da AIMS para cada exminador.

A análise de regressão linear e o coeficiente de correlação intraclasse foram realizados no *Statistical Package for the Social Sciences for Windows* (SPSS) versão 15 o gráfico de regressão linear no *Data Analysis and Statistical Software for Windows* (STATA), versão 11,1.

Aspectos éticos

Esta pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Centro de Ciências da Saúde/UFPE, n° do parecer 017/2009, CAAE 0296.0.172.000-09. Os responsáveis pelas crianças selecionadas foram informados sobre os objetivos do estudo, leram as condições dispostas no termo de consentimento livre e esclarecido e, quando de acordo, assinaram o documento, cumprindo a resolução n° 196/96 do Conselho Nacional de Saúde que regulamenta as pesquisas envolvendo seres humanos.

RESULTADOS

Baseado no critério de classificação socioeconômica da ABEP verificou-se que 35% das famílias foram classificadas na classe C2, que corresponde a uma renda familiar estimada de 933 reais. Quanto à escolaridade materna, 36% das mães haviam terminado o ensino médio. A média da idade gestacional foi de 39 semanas (DP=1,1), sendo 57% das crianças do sexo masculino. A média do peso ao nascer foi 3.260g (DP= 513) e a média da idade no momento da avaliação foi 8,1 meses (DP=2,8).

A acurácia está expressa pelos valores de sensibilidade e especificidade, bem como pelos valores preditivo positivo (VPP) e preditivo negativo (VPN) que foram calculados a partir da comparação entre os pontos de corte dos percentis 10 e 5 da AIMS em relação a Bayley III (TABELAS 1 e 2).

O valor da acurácia foi 96,3% tanto para o percentil 5, quanto para o percentil 10, demonstrando que este percentual de crianças foram corretamente classificadas, vez que este valor refere-se ao total de acertos, ou seja, à soma dos verdadeiros positivos e dos verdadeiros negativos em relação ao número total da amostra.

TABELA 1. Sensibilidade, especificidade, valores preditivos positivos e negativos dos escores brutos da AIMS em relação aos da Bayley–III de acordo com o percentil 10

	Bayley - III		
AIMS	**P < 10**	**P ≥ 10**	**Total**
P < 10	10	1	11
P ≥ 10	3	94	97
Total	13	95	108

S = 76,9% (IC 95% 46,0 – 93,8) VPP= 90,9% (IC 95% 57,1 - 99,5)

E = 98,9% (IC 95% 93,4 - 99,9) VPN= 96,9% (IC 95% 90,6 – 99,2)

TABELA 2. Sensibilidade, especificidade, valores preditivos positivos e negativos dos escores brutos da AIMS em relação aos da Bayley–III de acordo com o percentil 5

	Bayley - III		
AIMS	**P < 5**	**P ≥ 5**	**Total**
P < 5	5	3	8
P ≥ 5	1	99	100
Total	6	102	108

S = 83,3% (IC 95% 36,5 – 99,1) VPP= 62,5% (IC 95% 25,9 – 89,8)

E = 97,1% (IC 95% 91,0 – 99,2) VPN= 99% (IC 95% 93,8 – 99,9)

Verificou-se que tanto o percentil 5 quanto o percentil 10 apresentaram boa sensibilidade para identificar as crianças com atraso do desenvolvimento motor. Porém, o percentil 10, apesar de demonstrar sensibilidade ligeiramente menor que o percentil 5, apresentou maior valor preditivo positivo.

A validade preditiva foi analisada através de regressão linear, cujo coeficiente de determinação (R^2) foi 0,96, indicando que 96% da variação dos escores da Bayley III é explicada pela variação dos escores da AIMS. O coeficiente de regressão β foi 0,65 (IC 95% 0,62 - 0,67), demonstrando que o aumento de um ponto na escala AIMS, gera o aumento de 0,65 pontos na escala de Bayley III (p<0,001). A Figura 1 apresenta o gráfico de regressão linear da Bayley III com a AIMS e o Intervalo de Precisão de 95%.

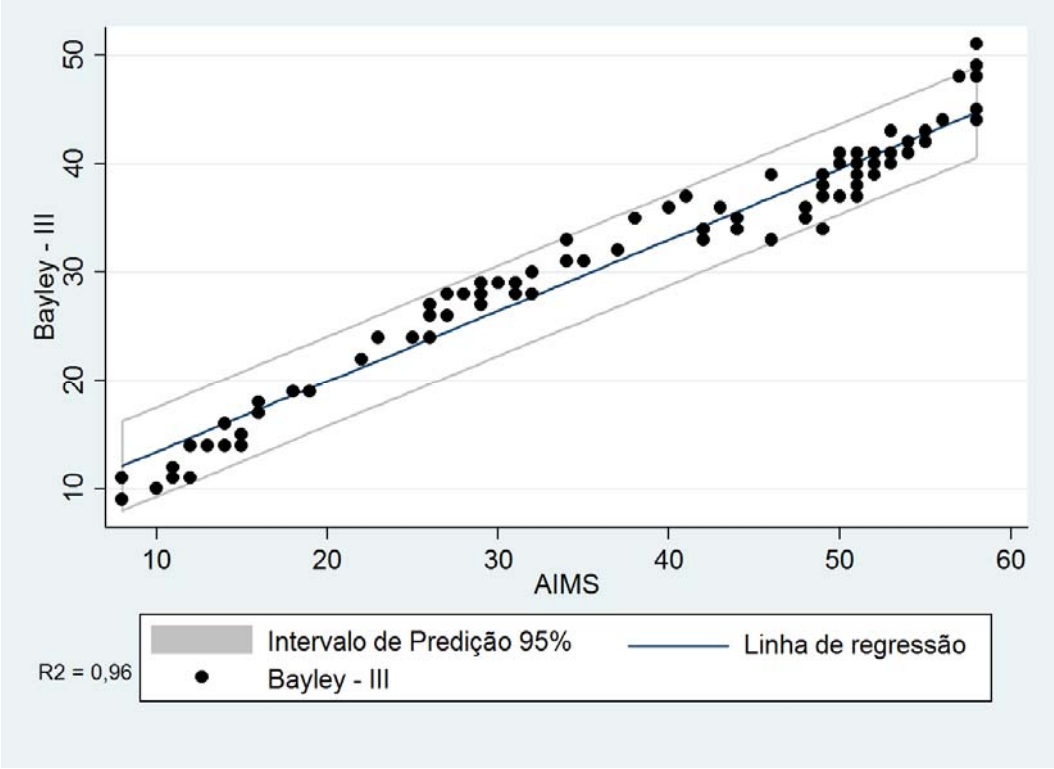


Figura 1. Regressão linear dos escores brutos da Bayley III com os escores brutos da AIMS

Na tabela 3 está descrito o resultado do estudo de confiabilidade interobservador determinado pela média e desvio padrão dos escores brutos da AIMS pelos dois avaliadores, bem como pelo ICC, com seu respectivo intervalo de confiança. Convém ressaltar que para o

estudo da confiabilidade interobservador foi utilizada uma subamostra com 48 lactentes. Com exceção da subescala de pé, aos 6 e 8 meses, que apresentou ICC de 0,63 e 0,61, respectivamente, os ICC das demais posturas variou de 0,93 a 0,99, indicando uma excelente reprodutibilidade do teste entre os dois observadores.

TABELA 3 – Resultados do estudo de confiabilidade interobservadores determinado pela média e desvio padrão dos escores brutos da AIMS e pelo coeficiente de correlação intraclasse

Idade e subescalas da AIMS	Examinador 1 Média (DP)	Examinador 2 Média (DP)	ICC	IC 95%
6meses (n=11)				
Prono	10,2 (4,4)	10,2 (4,4)	0,98*	0,96 – 0,99
Supino	7,6 (1,4)	7,9 (1,5)	0,94*	0,84 – 0,98
Sentado	8,0 (2,5)	8,0 (2,6)	0,96*	0,89 – 0,98
De pé	2,9 (0,5)	2,9 (0,4)	0,63^{+}	0,17 – 0,86
Escore Bruto	28,6 (7,4)	28,9 (7,3)	0,98*	0,96 – 0,99
8 meses (n=17)				
Prono	14,4 (5,0)	14,7 (4,7)	0,98*	0,96 – 0,99
Supino	8,6 (1,2)	8,6 (1,2)	0,95*	0,88 – 0,98

Sentado	10,1 (1,7)	10,2 (1,6)	0,93*	0,82 – 0,97
De pé	4,7 (2,0)	5,5 (3,4)	0,61*	0,21 – 0,84
Escore Bruto	37,8 (8,6)	38,5 (8,3)	0,99*	0,97 – 0,99
12 meses (n=17)				
Prono	20,5 (1,7)	20,5 (1,7)	0,99*	0,99 – 0,99
Supino	9,0 (0,0)	9,0 (0,0)	0,95*	0,92 – 0,97
Sentado	11,9 (0,2)	11,9 (0,2)	0,97*	0,95 – 0,98
De pé	12,8 (3,0)	13,2 (3,0)	0,95*	0,91 – 0,97
Escore Bruto	54,3 (4,4)	54,7 (4,5)	0,99*	0,99 – 0,99

*p< 0,001 + p= 0,006

ICC – coeficiente de correlação intraclasse

DISCUSSÃO

Os resultados do estudo de acurácia demonstraram boa sensibilidade e especificidade da AIMS em relação à Bayley III, principalmente quando utilizado o percentil 10 como ponto de corte para determinar atraso no desenvolvimento motor, já que o valor preditivo positivo obtido neste percentil foi maior. Ou seja, ao se utilizar este percentil, a probabilidade das crianças identificadas pela AIMS com atraso do desenvolvimento motor terem também atraso identificado pela Bayley III foi de 90,9%. Os amplos intervalos de confiança observados foram devido ao pequeno número de crianças com atraso no desenvolvimento motor observado nesta amostra.

O valor preditivo positivo é de grande relevância quando se pretende encaminhar precocemente os lactentes para a intervenção. Apesar dos bons resultados obtidos nos dois pontos de corte, a concordância entre as escalas foi maior quando se utilizou o percentil 10. Tais achados divergem dos de Campos et al. (2006) que, apesar de terem obtido 100% de sensibilidade para ambos os percentis, o valor da especificidade foi maior para o percentil 5 (78%). Convém ressaltar que, para um instrumento que se propõe a identificar atraso no desenvolvimento motor, é importante ser mais sensível do que específico e apresentar valor preditivo positivo satisfatório, visto que a não identificação de crianças em risco para atraso

do desenvolvimento acarretaria na privação da intervenção precoce, com resultados menos eficientes do tratamento.

O objetivo inicial do estudo foi realizar uma validação concorrente entre as duas escalas, ou seja, avaliar o grau de concordância entre as mesmas. A identificação do método adequado para verificar a validade concorrente da AIMS necessitou uma busca cuidadosa, pois apesar de várias publicações utilizarem a correlação de Pearson para este tipo de análise, como os estudos de Jeng et al. (2000), Campos et al. (2006), Connolly et al. (2006), Almeida et al. (2008), e inclusive nos estudos das autoras da AIMS e da Bayley III, verificamos através da literatura que este método é inapropriado, visto que, de acordo com Bland e Altman (2010) a correlação avalia o grau de associação e não de concordância entre duas medidas.

Dados que aparentemente tem baixa concordância, podem apresentar elevada correlação, desde que utilizem a mesma medida. Hirakata e Camey (2009) ilustram bem esta situação quando descrevem que, em um estudo que verifica hipoteticamente a validade de dois instrumentos de avaliação da pressão arterial, obtem-se no aparelho 1 os seguintes valores da pressão arterial sistólica em quatro indivíduos: 80, 95, 96 e 100 mmHg. O segundo aparelho, fornece para os mesmos indivíduos os valores de 90, 105, 106 e 110mmHg, de forma que teríamos uma correlação perfeita (r = 1), no entanto, obviamente, não há concordância entre os resultados.

A análise de Bland e Altman consiste de um método gráfico apropriado para verificar a concordância entre duas diferentes técnicas de medidas quantitativas. Este método representa em um gráfico de dispersão a diferença das medidas pareadas entre as duas técnicas no eixo do Y e a média das medidas no eixo do X. No entanto, este método não se presta para comparar medidas que dão resultados em diferentes unidades.

No caso da AIMS e da Bayley III, ambas são escalas que avaliam o desenvolvimento motor infantil através de pontos brutos, mas por terem números diferentes de itens e serem baseados em construtos diversos, esta abordagem é inadequada para verificar a concordância entre as mesmas. Apesar das duas avaliações aqui utilizadas se proporem a avaliar o mesmo desfecho, o desenvolvimento neuromotor, elas o fazem sob pontos de vista distintos, desde seu embasamento teórico. Enquanto a disposição dos itens da Bayley III está embasada na teoria neuromaturacional, a AIMS considera o impacto do ambiente sobre o desenvolvimento motor infantil, construindo seus itens segundo a teoria dos sistemas dinâmicos.

Esta diferença da interpretação de um mesmo constructo, desde o momento da elaboração das escalas, o modifica, e reflete-se na maneira como as posturas são avaliadas. Enquanto a AIMS preocupa-se com a qualidade do movimento, enfatizando transferências de

peso, posturas intermediárias e minúcias de cada postura adotada, a Bayley III aborda o desenvolvimento motor de maneira mais quantitativa e dicotomizada, valorizando a aquisição dos marcos motores.

Tais considerações nos fazem pensar até que ponto o uso do termo "padrão ouro" neste estudo é adequado, vez que, na verdade, ambos os instrumentos tem boas qualidades psicométricas e avaliam satisfatoriamente o que se propõe. No entanto, apesar das duas escalas avaliarem o desenvolvimento motor, elas o fazer sob abordagens distintas, fato que influencia inclusive a comparação entre estas. Desta forma, uma abordagem alternativa foi a análise de regressão linear, neste caso utilizada para predizer o quanto as medições feitas por um método predizem as medições realizadas pelo outro.

Obtivemos em nossos resultados um coeficiente de determinação da regressão linear de 0,96, demonstrando que a AIMS apresentou uma excelente capacidade de predição dos resultados da Bayley III.

Um estudo prospectivo com 144 crianças colombianas utilizou a *AIMS e o Harris Infant Neuromotor Test* (HINT) para verificar a validade preditiva destes instrumentos com a escala de Bayley. Das crianças selecionadas, 58 fizeram parte do grupo controle, composto por lactentes nascidos a termo, com peso adequado, sem fatores de risco para o desenvolvimento neuropsicomotor. As demais 86 crianças formaram o grupo de risco. A AIMS e o HINT foram aplicados às crianças de ambos os grupos em dois momentos, entre 4 – 6 meses e entre 10 – 12 meses. Estas mesmas crianças foram avaliadas aos 2 anos pela Bayley II e aos 3 anos pela Bayley III. Os resultados mostraram que as correlações preditivas foram mais fortes para as crianças de risco, que a análise da sensibilidade e especificidade foi razoavelmente semelhante para os dois testes, que o HINT tem validade preditiva comparável a AIMS e ambos os instrumentos devem ser considerados bons, tanto para avaliação clínica como para pesquisas (HARRIS; BACKMAN; MAYSON, 2010).

No presente estudo, a confiabilidade interobservadores na utilização da AIMS foi verificada através do coeficiente de correlação intraclasse (ICC), que apresentou valores entre 0,93 – 0,99 tanto para o escore bruto quanto para as subescalas prono, supino, sentado e em pé, indicando elevada reprodutibilidade da escala, exceto para a subescala de pé nas idades de 6 e 8 meses. Jeng et al (2000) obtiveram resultados semelhantes, cujo menor valor do ICC foi 0,73 na subescala de pé, para grupo de pretermos com idade corrigida entre 0 e 3 meses.

Almeida et al. (2008) também obtiveram os menores valores do ICC na subescala de pé, nos grupos de idade de 0-3 meses (ICC=0,76) e de 4-7 meses (ICC=0,86) e explicam que esta menor correlação encontrada na subescala de pé entre 0 e 7 meses pode ser justificada

porque nesta faixa etária os lactentes só são capazes de realizar uma pequena quantidade de itens (apenas 3).

É interessante estar atento a contribuição que estes dados fornecem para a prática clínica. Todos os instrumentos apresentam vantagens e desvantagens, e dependendo da idade da criança é ideal que se utilize diferentes escalas. A AIMS, apesar de teoricamente avaliar crianças de 0 – 18 meses, apresenta resultados mais confiáveis quando utilizada em crianças de 4-12 meses, enquanto a Bayley III pode ser aplicada também à crianças com 2 anos ou mais (SPITTLE, DOYLE E BOYD, 2008; ANDERSON, 2010)

Do ponto de vista terapêutico, a AIMS, por apresentar maior variabilidade de posturas e enfatizar as transferências de peso, apresenta melhor aplicabilidade clínica. Pode ser utilizada tanto para a avaliação, quanto para identificar precisamente qual postura necessita ser mais trabalhada na terapia. Além disso, as ilustrações desta escala a torna mais didática, facilitando a compreensão dos pais sobre que atividades devem ser realizadas com as crianças em casa. Porém, justamente por apresentar uma diversidade de posturas, dá margem à subjetividade, já que deixa por conta da experiência clínica do examinador a responsabilidade de identificar se a crianças faz ou não aquele tipo de transferência de peso, atividade de difícil mensuração.

Por outro lado, a Bayley III, por considerar prioritariamente os marcos do desenvolvimento motor, restringe ao examinador pontuar se a crianças faz ou não determinada postura, conferindo-lhe mais objetividade, o que o torna um bom instrumento para pesquisa científica.

Desta forma, os resultados deste estudo indicam boa acurácia e elevado valor preditivo da AIMS em relação à Bayley III, no entanto, estas escalas se prestam para diferentes finalidades. A AIMS é mais prática, tem menor custo de aplicação, é capaz de identificar crianças com potencial de atraso no desenvolvimento e enfoca os aspectos qualitativos do movimento, sendo muito interessante para aplicação clínica. A Bayley avalia os marcos do desenvolvimento de modo quantitativo, e mais clara e objetiva, e possibilita acompanhar por maior tempo a evolução do desempenho motor da criança.

5. Considerações finais

5. Considerações finais

A combinação do exame clínico e o uso de escalas de avaliação padronizadas possibilitam estabelecer precocemente o diagnóstico de atraso do desenvolvimento motor e encaminhar a criança para o tratamento o quanto antes, aumentando a chance de sucesso da intervenção.

Os resultados deste estudo indicam boa acurácia e elevado valor preditivo da AIMS em relação à Bayley III, no entanto, estas escalas se prestam para diferentes finalidades. A AIMS prioriza a observação dos aspectos qualitativos do desenvolvimento motor, enquanto a Bayley III preocupa-se em observar, de maneira quantitativa, os marcos do desenvolvimento, conferindo-lhe maior subjetividade.

A escolha do melhor instrumento de avaliação vai depender do objetivo do avaliador e da idade da criança. Para avaliação clínica de crianças pequenas, com idade entre 4-12 meses, a AIMS tem apresentado resultados confiáveis, além de sua aplicação ser prática e de baixo custo. No entanto, se o avaliador está envolvido em pesquisa científica, recomenda-se usar o subteste motor grosso da Bayley III, principalmente em crianças com mais de 12 meses, pois esta escala é mais objetiva, e permite acompanhar o paciente por um tempo maior que a AIMS.

Sugere-se a realização de estudos semelhantes que verifiquem a acurácia e a validade preditiva de outros instrumentos de avaliação do desenvolvimento motor, pois não há ainda consenso na literatura quanto à melhor medida a ser utilizada para esta finalidade.

6. Referências

Referências

1. ABRAMSON, J.H. Reliability. In: ABRAMSON, J.H. **Survey methods in community medicine**. 4.ed. Edinburgh: Churchill Livingstone, 1990. p. 137-149.

2. ALMEIDA, K.M; DUTRA, M.V de; MELLO, R.R; REIS, A.B; MARTINS, P.S. Concurrent validity and reliability of the Alberta Infant Motor Scale in premature infants. **Jornal de Pediatria**. Rio de Janeiro, v. 84, n.5, p.442-448, 2008.

3. ALONSO, K.C; SAUTCHUK, F.G; MALFATTI, C.R.M; ARTONI, R.F; Comparação de percentuais de gordura corporal, utilizando impedância bioelétrica e a equação de Deurenberg. **Cinergis**. Porto Alegre, v.10, n.1, p. 29-34, 2009.

4. ANDERSON, P.J, et al. Underestimation of developmental delay by the new Bayley III scale. **Archives of Pediatrics and Adolescent Medicine**. Chigaco, v.164, n.4, p. 352-356, 2010.

5. ASSIS-MADEIRA, E.A; CARVALHO, S.G de. Paralisia cerebral e fatores de risco ao desenvolvimento motor: uma revisão teórica. **Cadernos de Pós-Graduação em Distúrbios do Desenvolvimento**, São Paulo, v.9, n.1, p.1-8, 2009.

6. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE PESQUISA. Critério de Classificação Econômica Brasil. 2008. Disponível em: <www.abep.org/novo/utils/filegenerate.ashx?id=46>. Acesso em: 22 de Agosto de 2010

7. BLAIR, M; HALL, D. **From health surveillance to heath promotion: the changing focus in preventive children's services**. 2006, p.730- 735. Disponível em: <www.archdischild.com> Acesso em: 12 de Dezembro de 2010.

8. BLAND, J.M; ALTMAN,D.G. Statistical methods for assessing agreement between two methods of clinical measurement. **International Journal of Nursing Studies.** London, v.47, n.1, p. 931-936, 2010

9. BLAND, J.M; ALTMAN, D.G. Applying the Right Statistics: Analyses of Measurement Studies. **Ultrasound in Obstetrics and Gynecology**, Los Angeles, v.22, n. 1, p.85-93, 2003.

10. BOBATH, B; BOBATH, K. **Desenvolvimento motor nos diferentes tipos de paralisia cerebral**. São Paulo: Manole, 1989.

11. BOSSUYT, P.M.; REITSMA, J.B.; BRUNS, D.E. et al. Towards Complete and Accurate Reporting of Studies of Diagnostic Accuracy: the STARD Initiative. **Clinical Chemistry**. Washington, v. 49, n.1, p.1-6, 2003.

12. CAMPBELL, S.K.; KOLOBE, T.H.A.; OSTEN, E.T.; LENKE, M.; GIROLAMI, G.L. Construct validity of the test of infant motor performance. **Physical Therapy**. v. 75, n. 7, p. 585-596, 1995.

13. CAMPOS, D; SANTOS, D. C; GONÇALVES, V.M, GOTO, M.M; ARIAS, A.V; BRIANEZE, A. C, et al. Agreement between scales for screening and diagnosis of motor development at 6 months**. Jornal de Pediatria**. Rio de Janeiro, v. 82, n.6, p. 470-474, 2006.

14. CARMINES, E. G.; ZELLER, R. A. **Reliability and Validity Assessment.** Sage University Paper Series on Quantitative Aplications in the Social Sciences. Beverly Hills: Sage Publications, 1979

15. CASTRO, A.G. de.; LIMA, M.C; AQUINO, R.R.; EICKMANN, S.H. Desenvolvimento do sistema sensório motor oral e motor global em lactentes pré-termo. **Pró-Fono Revista de Atualização Científica.** Barueri (SP), v. 19, n. 1, p. 29-38, 2007.

16. CHAN, Y.H. Biostatistics 104: correlational analysis. **Singapore Medical Journal**, v.44, n.12, p.614-619, 2003

17. CHAVES, E.C.L; CARVALHO, E.C. de; ROSSI, L.A. Validação de diagnósticos em enfermagem: tipos, modelos e componentes validados. **Revista Eletrônica de Enfermagem**, Goiânia, v. 10, n.2, 2008.

18. CONNOLLY, B.H; DALTON, L.; SMITH, J.B; LAMBERTH, N.G. Concurrent Validity of the Bayley Scales of Infant Development II (BSID-II) Motor Scale and the Peabody Developmental Motor Scale II (PDMS-2) in 12-Month-Old Infants. **Pediatric Physical Therapy**. Philadelphia, v. 82, n.1, p.190-196, 2006.

19. DESLANDES, S. F.; ASSIS, S. G. Abordagens quantitativa e qualitativa em saúde: o diálogo das diferenças. In: MINAYO M. C. S., DESLANDES S. F. (orgs.). **Caminhos do pensamento:** epistemologia e método. Rio de Janeiro: Fiocruz, p. 195–223, 2003.

20. EICKMANN, S.H; LIRA, P.I.C. de; LIMA, M.C. Desenvolvimento mental e motor aos 24 meses de crianças nascidas a termo com baixo peso. **Arquivos de Neuropsiquiatria**. São Paulo, v. 60, n. 3B, 2002.

21. EICKMANN, S.H; LIMA, A.C. Desenvolvimento neuropsicomotor da criança. In: Lima M, Motta ME, Alves G. **Saúde da criança:** para entender o normal. Recife: Ed. Universitária da UFPE. p. 67-70, 2007.

22. EICKMANN, S.H.; BRITO, C.M.M; LIRA, P.I.C; LIMA, M.C. Efetividade da suplementação semanal com ferro sobre a concentração de hemoglobina, estado nutricional e o desenvolvimento de lactentes em creches do Recife, Pernambuco, Brasil. **Cadernos de Saúde Pública,** Rio de janeiro: Fiocruz, v. 24, p. S303-S311, 2008.

23. ENES, C.C.; FERNANDEZ, P.M.F.; VOCI, S.M.; TORAL,N.; ROMERO, A.; SLATER, B. Validity and reliability of self-reported weight and height measures for the diagnoses of adolescent´s nutricional status. **Revista Brasileira de Epidemiologia.** São Paulo, v.12, n.4, p.627-635, 2009.

24. FONSECA, S.; TURVEY, M.T. Nature of motor control: perspectives and issues. **Advances in Experimental Medicine and Biology.** New York, v.629, n.1, p.93-123, 2009.

25. GALLAHUE, D.L; OZMUN, J.C. **Compreendendo o desenvolvimento motor:** Bebês, Crianças, Adolescentes e Adultos. 2ª ed. São Paulo: Thorpe Editora Ltda, 2003.

26. GONÇALVES, G.A.C; GONÇALVES, A.K; PEROTTI JÚNIOR, A. Desenvolvimento na teoria dos sistemas dinâmicos. **Motriz,** São Paulo, v.1, n.1, p.08-14, 1995.

27. GOWLAND, C.; BOYCE, W.F; WRIGHT, V.; RUSSEL, D.J.; GOLDSMITH, C.H.; RESENBAUM, P.L. Reliability of the gross motor performance measure. **Physical Therapy.** v. 75, n.7, p. 597-602, 1995.

28. HARRIS, S.R; BACKMAN, C.L; MAYSON, T.A. Comparative predictive validity of the Harris Infant Neuromotor test and the Alberta Infant Motor Scale. **Developmental Medicine & Child Neurology.** Melbourne, v.52, n.1, p.462- 467, 2010.

29. HIRAKATA, V.N; CAMEY, S.A. Análise de concordância entre métodos de Bland – Altman. **Revista do Hospital das Clínicas de Porto Alegre.** Porto Alegre, v.9, n.3, p. 462-467, 2010.

30. JENG, S.F; TSOU YAU, K.I; CHEN, L.C; HSIAO, S.F; Alberta Infant Motor Scale: reability and validity when used on preterm infants in Taiwan. **Physical Therapy**, v.80, n. 2, 2000.

31. KEN, R.W. Gross motor skills. **Gale encyclopedia of children's health**: infancy through adolescence, 2006.

32. LUIZ, R.R. Métodos estatísticos em esttudos de concordância. In: MEDRONHO, R.A; BLOCH, K.V; LUIZ, R.R; VERNECK, J.L. **Epidemiologia**. 2ed.São Paulo: Atheneu, p. 343-369, 2009.

33. MANACERO, S; NUNES, M.L. Evaluation of motor performance of preterm newborns during the first months of life using the Alberta Infant Motor Scale (AIMS). **Jornal de Pediatria.** Rio de Janeiro, v.84, n.1, p. 53-59, 2008.

34. MANCINI, M. C; TEIXEIRA, S.; ARAÚJO, L.G.; PAIXÃO M.L.; MAGALHÃES, L.C.;COELHO, Z.A.C. et al. Estudo do desenvolvimento da função motora aos 8 e 12 meses de idade em crianças pré-termo e a termo. **Arquivos de Neuropsiquiatria**. São Paulo, v.60, n.4, p. 974-980, 2002.

35. MINISTÉRIO DA SAÚDE (BR). Secretaria de Políticas de Saúde. Departamento de Atenção Básica. **Saúde da Criança**: acompanhamento do crescimento e desenvolvimento infantil. Brasília, 2002.

36. MIRANDA, L.P.; RESENGUE, R.; FIGUEIRAS, A.C.M. A criança e o adolescente com problemas de desenvolvimento no ambulatório de pediatria. **Jornal de Pediatria**. Rio de Janeiro, v.79, supl. 1, p.33-42, 2003.

37. NANCY, M. **Typical and atypical motor development in young children**. Childhood Education, 2010.

38. NÓBREGA, K.B.G. da. **Desenvolvimento infantil e Programas de estimulação psicossocial com educadores de creche**. Dissertação (Mestrado). 81f. Universidade Federal de Pernambuco. CCS. Saúde da Criança e do Adolescente. Recife, 2008

39. PERALTA-CARCELEN, M.; MOSES, M.; ADAMS-CHAPMAN, I.; GANTZ, M.B. Stability of Neuromotor Outcomes at 18 and 30 Months of Age After Extremely Low Birth Weight Status. **Pediatrics**. Vermont, v. 123, n. 5, p. 887-895, 2009.

40. PEREIRA, M.G. **Epidemiologia**: teoria e prática. 6reimpressão. Rio de Janeiro: Guanabara koogan, 2002.

41. PIETRO, L; LAMARCA, R.; CASADO, A. La avaluación de la fiabilidad en las observaciones clínicas: el coeficiente de correlacion intraclase. **Medicina Clínica**. Barcelona, v.110, n,1, p.142-145, 1998.

42. PIPER MC, DARRAH J. **Motor assessment of the developing infant**. Philadelphia: W. B. Saunders; 1994.

43. PSYCHCORP. **Bayley Scales of Infant and Toddler Development**: technical manual. 3ed. New York: psychcorp, 2006a.

44. PSYCHCORP. **Bayley Scales of Infant and Toddler Development**: administration manual. 3ed. New York: psychcorp, 2006b.

45. SANTOS, R.S; ARAÚJO, A.P; PORTO, M.A. Early diagnosis of abnormal development of preterm newborns: assessment instruments. **Jornal de Pediatria.** Rio de Janeiro, v. 84, n.4, p.289-299, 2008.

46. 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. **Developmental Medicine & Child Neurology**. Melbourne, v.50, n.1, p. 254-266, 2008.

47. TECKLIN, J. S. **Fisioterapia Pediátrica**. 3ª edição. São Paulo: Artmed. 2002

48. TRONCHIM, W.M.K. **Reliability and validity**. 2006a. Disponível em: <www.socialresearchmethods.net/kb/relandval.php>. Acesso em: 15 de outubro de 2009.

49. TRONCHIM, W.M.K. **Types of reliability**. 2006b. Disponível em: <www.socialresearchmethods.net/kb/reltypes.htm>. Acesso em: 15 de outubro de 2009

50. VIEIRA, M.E.B; RIBEIRO, V.F; FORMIGA, R.M.K.C. Principais instrumentos de avaliação do desenvolvimento da criança de zero a dois anos de idade. **Revista Movimento**. Porto Alegre, v.2, n.1, p. 23-31, 2009.

51. VIERA, J.P.S; VIERA, M.E.B; MARTINS, C.K; FORMIGA, R; LINHARES, M.BM. **Diferenças na motricidade ampla e fina de lactentes de risco para desvios no desenvolvimento neuromotor.** 2005. Disponível em: <www.prp.veg.br/ogv1/conteudo/pesquisa/iniccien/eventos/sic2005/artigos/saude/diferencas_motricidade.pdf>. Acesso em 03 de junho de 2010.

52. WALTER, S.D; ELIASZIM, M; DONNER, A.P. Sample size and optimal designs for reliability studies. **Statistics in Medicine**. Malden, v. 17, p. 101-110, 1998.

53. WERNECK, G.L; ALMEIDA, L.M. de. Validade em estudos epidemiológicos. In: MEDRONHO, R.A et al. **Epidemiologia**. 2ed. São Paulo: Atheneu, 2009. p. 275-288.

54. WILLRICH, A.; AZEVEDO, C.C.F.de; FERNANDES, J.O. Desenvolvimento motor na infância: influência dos fatores de risco e programas de intervenção. **Revista de Neurociências.** São Paulo, v. 17, n.1, p. 51-56, 2008.

7. Apêndices

Apêndices

APÊNDICE A – Formulário das condições sociodemográficas dos familiares ou cuidador, e biológicos das crianças

APÊNDICE B – Termo de consentimento livre e esclarecido

APÊNDICE A – Formulário dos fatores sociodemográficas dos familiares ou cuidador e biológicos das crianças

FORMULÁRIO DA PESQUISA

1. Identificação:

Nome da criança: _____

Número da criança: ☐☐ NUNC ☐☐

Nome do responsável: _____

Endereço: _____

_____

Telefone: _____

Sexo da criança: [1] Feminino [2] Masculino SEXO ☐

Data de nascimento: ___/___/____ DATN ☐☐☐☐☐☐☐☐

Peso ao nascer (em gramas): ☐☐☐☐ PESON ☐☐☐☐

idade gestacional: _____ IG ☐☐

Data da avaliação: ___/___/____ DTAV ☐☐☐☐☐☐☐☐

Local da pesquisa: [1] ambulatório puericultura;

[2] Creche municipal ☐

[3] creche particular LCRE

2. Dados sócio-econômicos e demográficos:

Escolaridade materna:

[1] Ensino fundamental 1 2 3 4 5 6 7 8 9

[2] Ensino médio 1 2 3 4

[3] Universidade 1 2 3 4 5 6 ESCMAE ☐☐

[88] Nunca foi à escola

[99] Não sabe

Quantas pessoas moram na casa: ☐☐ PCASA ☐☐

Quantas crianças com idade abaixo de 5 anos moram na casa: CCASA ☐☐

Posse de itens	Não tem	Tem			
		1	2	3	4 ou +
Televisão em cores	0	1	2	3	4
Rádio	0	1	2	3	4
Banheiro	0	4	5	6	7
Automóvel	0	4	7	9	9
Empregada Mensalista	0	3	4	4	4
Máquina de lavar	0	2	2	2	2
Vídeo cassete e/ou DVD	0	2	2	2	2
Geladeira	0	4	4	4	4
Freezer (independente ou duplex)	0	2	2	2	2

Classificação econômica (ABEP) ☐☐ ABEP ☐☐

3. Avaliação do desenvolvimento motor amplo

Escore bruto do subteste de motricidade grossa da escala *Bayley III* EBB ☐☐

☐☐

Escore bruto da *AIMS* EBA ☐☐

☐☐

Escore subescala prono ESCP ☐☐

☐☐

Escore subescala supino

☐☐ ESCS ☐☐

Escore subescala sentado

☐☐ ESCSE ☐☐

Escore subescala em pé

☐☐ ESCP ☐☐

APÊNDICE B – Termo de consentimento livre e esclarecido

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

TÍTULO: Estudo de acurácia, validade preditiva e confiabilidade da AIMS em crianças nascidas a termo

Pesquisadoras: Sheva Castro Dantas de Sousa; Endereço: R. Major João Ribeiro Pinheiro, 245, Várzea, Recife; e-mail: shevacds@gmail.com; Telefone: (81) 8505 8020.
Sophie Helena Eickmann; Endereço: Av Flor de Santana, 190/2602, Parnamirim, Recife; e-mail: sophie.eickmann@gmail.com; Telefone: (81)9961 7081

Local do estudo: Ambulatório de Puericultura do Hospital das Clínicas da UFPE e Escolas/ Creches da cidade do Recife.

Este termo de consentimento pode conter palavras que você não entenda. Por favor, pergunte à equipe do estudo sobre quaisquer palavras ou informações que você não compreenda claramente. Qualquer problema deverá ser comunicado à equipe e o senhor (a) poderá entrar em contato também com o Comitê de Ética em Pesquisa, localizado na Av. Professor Soares Rego, S/N, Cidade Universitária, Recife-PE; telefone: 2126-8588

Estamos convidando você e a criança a participarem da nossa pesquisa que avalia o desenvolvimento motor grosso de crianças entre 3 e 18 meses de idade , ou seja, como elas se comportam durante atividades como rolar, engatinhar, sentar, andar e correr para que possamos conhecê-lo (a) melhor.

Para isto, a criança será avaliada por meio de um teste em forma de brincadeiras, chamado escala de Bayley. Este teste dura em torno de 30 minutos e será realizado por um

pesquisador com experiência em desenvolvimento infantil. Ao mesmo tempo, um segundo pesquisador aplicará outra escala denominada AIMS que também avalia o desenvolvimento motor, só que através da observação rápida. Durante a avaliação do desenvolvimento das crianças, se forem identificados problemas ou atrasos, elas serão examinadas pela Drª Sophie Eickmann, responsável pela orientação desta pesquisa, para estabelecer um diagnóstico mais preciso. Se necessário, as crianças serão encaminhadas à Terapeuta Ocupacional Míriam Guerra e à Fisioterapeuta Sheva Castro, membros desta equipe de pesquisa, que fornecerão orientações aos responsáveis sobre como estimular as crianças durante as atividades diárias e brincadeiras, oportunizando desta forma o desenvolvimento motor. Após o período de um mês estas crianças serão reavaliadas pela equipe de pesquisa. A avaliação será filmada e o conteúdo será guardado no prédio da Pós-Graduação em Saúde da Criança e do Adolescente, sob a responsabilidade da pesquisadora Profª Drª Sophie Helena Eickmann.

A participação na pesquisa envolve riscos mínimos, mas durante a avaliação a criança poderá desequilibrar-se ou cair. Poderá haver constrangimento dos responsáveis ao saber que a criança pode apresentar atraso no desenvolvimento motor grosso, que será minimizado pelas orientações cabíveis.

A participação de vocês é voluntária, podendo sair do estudo a qualquer momento, se assim desejar.

Sempre que tiver dúvidas deverá procurar um membro da equipe para esclarecê-las. Todas as informações serão mantidas em segredo e só serão utilizadas para divulgar os resultados desta pesquisa, sem citar o nome dos participantes.

Consentimento do responsável da criança:

Li e entendi as informações sobre este projeto e todas as minhas dúvidas em relação aos procedimentos a serem realizados e à participação do meu filho (a) foram respondidas satisfatoriamente. Dou livremente o consentimento para meu filho (a) participar desta pesquisa, até que decida pelo contrário.

Autorizo a liberação dos registros obtidos pela equipe durante a realização da pesquisa para o patrocinador e demais órgãos autorizados por ele.

Assinando este termo de consentimento, concordo da participação do meu filho (a) nesta pesquisa e não abro mão, na condição de participante de um estudo de pesquisa, de nenhum dos direitos legais que eu teria de outra forma.

Recife, _____ de _____, 20____;

_____ _____

Nome do responsável (letra de forma) Assinatura

_____ _____

Nome da testemunha (letra de forma) Assinatura

_____ _____

Nome do pesquisador (letra de forma) Assinatura

8. Anexos

Anexos

ANEXO A – *Alberta Infant Motor Scale (AIMS)*

ANEXO B - *Bayley Scale of Infant and Toddler Development* – Bayley III

ANEXO C – Critério de Classificação Econômica Brasil

ANEXO D – Carta de aprovação no comitê de ética em pesquisa

ANEXO A – Alberta Infant Motor Scale

ALBERTA INFANT MOTOR SCALE

Record Booklet

Nome _____ Data da Avaliação Ano / Mês / Dia

Número de Identificação _____ Data de Nascimento / /

Examinador _____ Idade Cronológica / /

Local da Avaliação _____ Idade Corrigida / /

	Itens Creditados Previamente	Itens Creditados na Janela	Escore de Sub-escala
Prono			
Supino			
Sentado			
Em Pé			

Pontuação Total _____ Percentil _____

Comentários / Recomendações

Alberta Infant Motor Scale

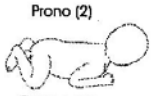
STUDY#

PRONO

Prono (1)

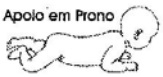
Flexão fisiológica
vira a cabeça para
liberar o nariz

Prono (2)



Eleva a cabeça
assimetricamente a 45°
Não consegue manter
a cabeça na linha média

Apoio em Prono



Cotovelos para tras em
relação aos ombros
eleva a cabeça
sem sustentação até 45°

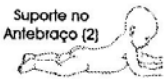
Suporte de prono
no antebraço (1)

Eleva e mantem
a cabeça
Cotovelos alinhados
com os ombros

Mobilidade em
Prono

Cabeça a 90°
Transferência de peso
não controlada

Suporte no
Antebraço (2)



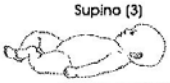
Cotovelos à
frente dos ombros
chin tuck ativo com
alongamento do pescoç

SUPINO

Supino (1)

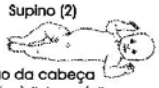
Flexão fisiológica
rotação da cabeça
boca à mão
movimentos braços e pernas

Supino (3)



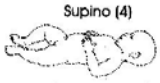
Cabeça na linha média
movimenta os braços
mas é incapaz de trazer
as mãos na linha média

Supino (2)



Rotação da cabeça
em direção à linha média
RTCA não obrigatório

Supino (4)



Flexores do pescoço ativos
Chin Tuck
leva mãos à linha média

Mãos nos joelhos

Chin Tuck
alcança os joelhos com
as mãos abdominais ativ

SENTADO

Senta com suporte

Eleva e mantem a cabeça
na linha média
brevemente

Senta com
braços apoiados

Mantem a cabeça na
linha média
suporta brevemente
o peso dos braços

Puxado para sentar

Chin tuck: cabeça
alinhada ou à frente do
corpo

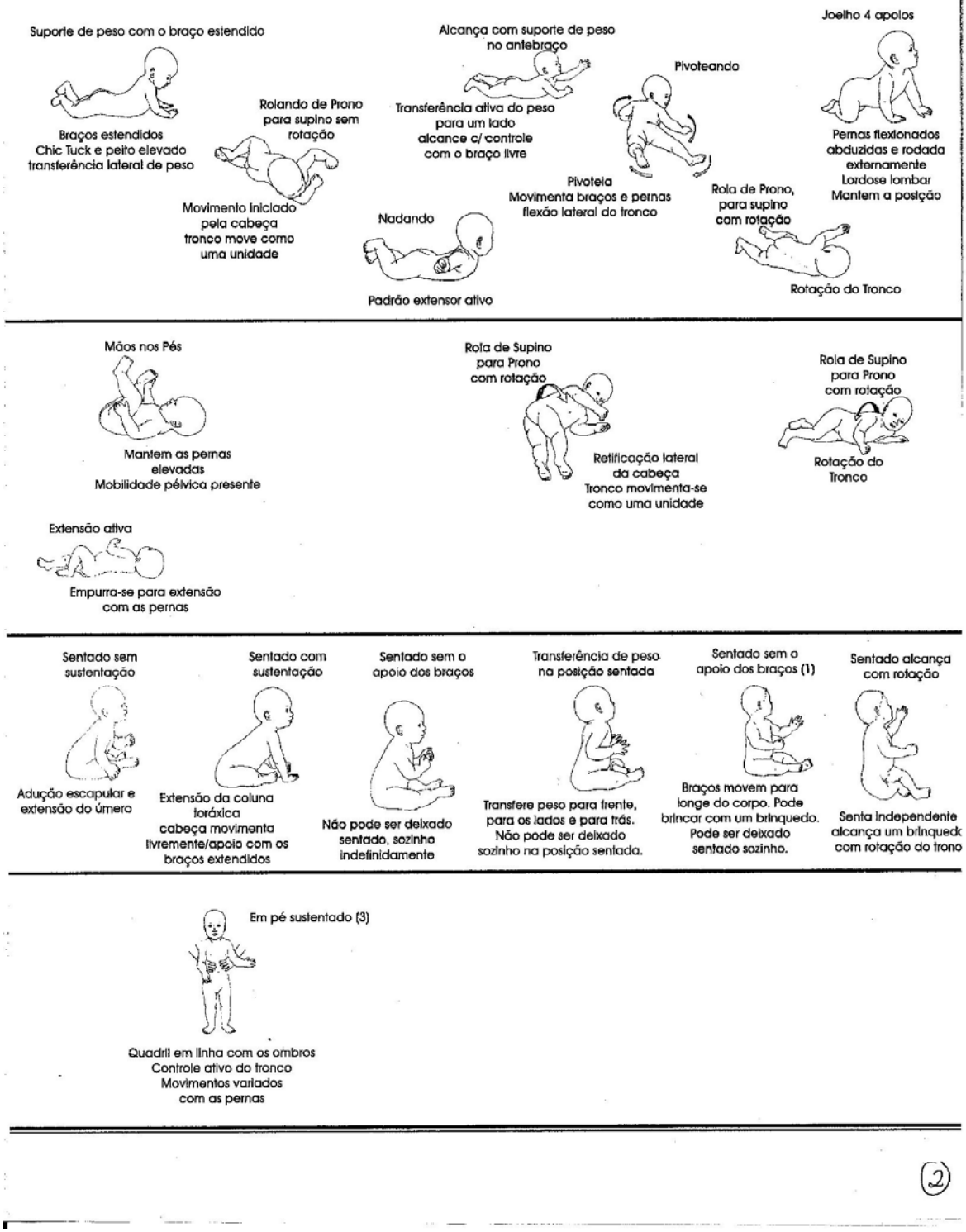
EM PÉ

Em pé apoiado (1)

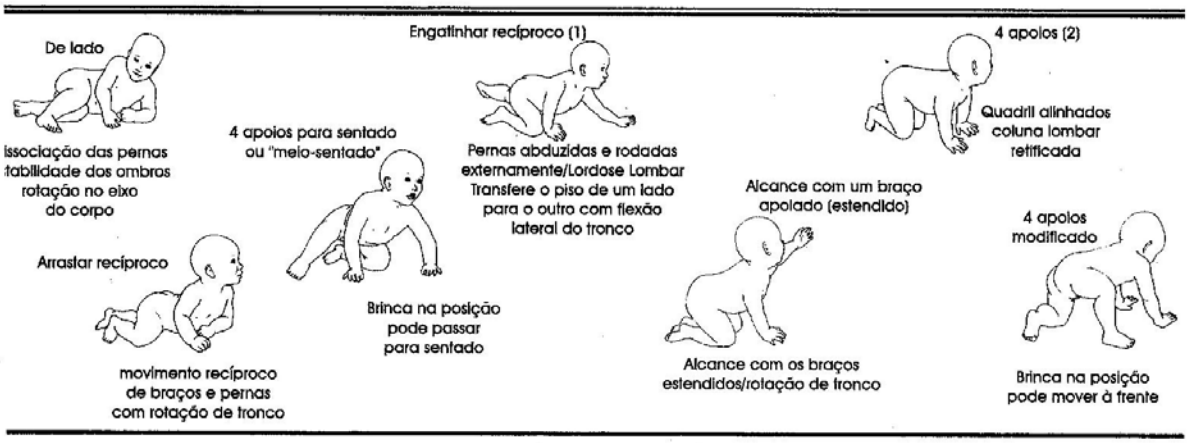
Pode apresentar
flexão de quadril
e joelho intermitentes

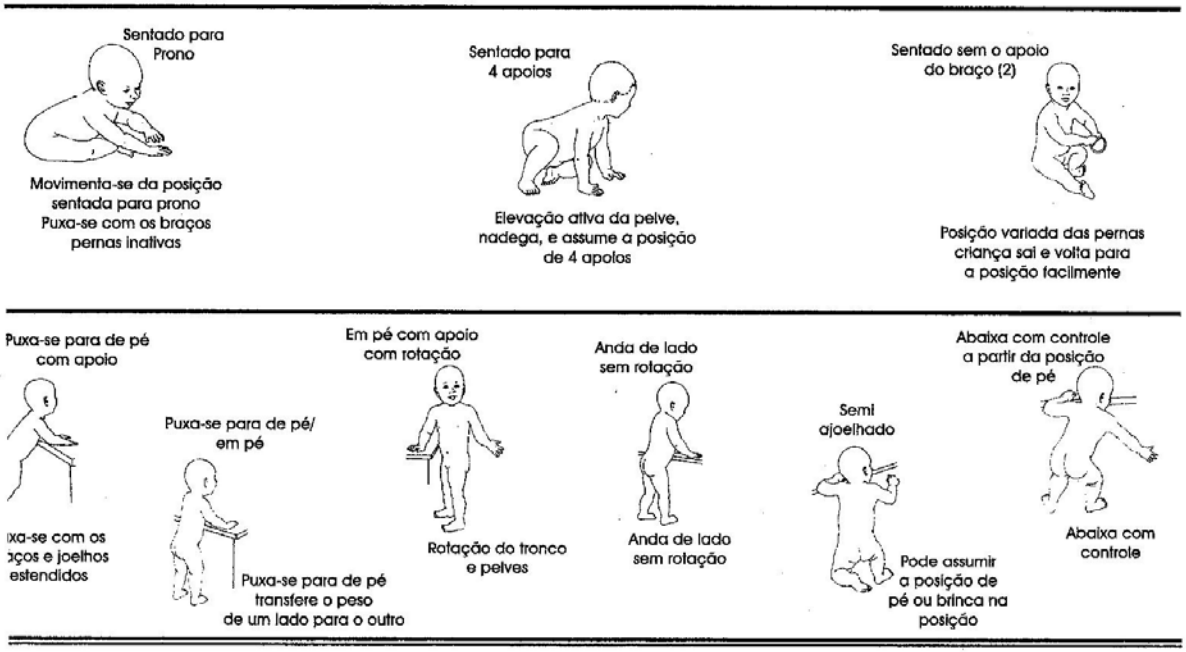
Em pé apoiado (2)

Cabeça em linha com
o corpo
quadril para
trás em relação
aos ombros
movimentos variados
das pernas


Suporte de peso com o braço estendido
Braços estendidos
Chic Tuck e peito elevado
transferência lateral de peso
Rolando de Prono
para supino sem
rotação
Movimento iniciado
pela cabeça
tronco move como
uma unidade
Alcança com suporte de peso
no antebraço
Transferência ativa do peso
para um lado
alcance c/ controle
com o braço livre
Pivoteando
Pivotela
Movimenta braços e pernas
flexão lateral do tronco
Joelho 4 apoios
Pernas flexionados
abduzidas e rodada
externamente
Lordose lombar
Mantem a posição
Nadando
Padrão extensor ativo
Rola de Prono,
para supino
com rotação
Rotação do Tronco
Mãos nos Pés
Mantem as pernas
elevadas
Mobilidade pélvica presente
Rola de Supino
para Prono
com rotação
Retificação lateral
da cabeça
Tronco movimenta-se
como uma unidade
Rola de Supino
para Prono
com rotação
Rotação do
Tronco
Extensão ativa
Empurra-se para extensão
com as pernas
Sentado sem
sustentação
Adução escapular e
extensão do úmero
Sentado com
sustentação
Extensão da coluna
torácica
cabeça movimenta
livremente/apoia com os
braços extendidos
Sentado sem o
apoio dos braços
Não pode ser deixado
sentado, sozinho
indefinidamente
Transferência de peso
na posição sentada
Transfere peso para frente,
para os lados e para trás.
Não pode ser deixado
sozinho na posição sentada.
Sentado sem o
apoio dos braços (1)
Braços movem para
longe do corpo. Pode
brincar com um brinquedo.
Pode ser deixado
sentado sozinho.
Sentado alcança
com rotação
Senta independente
alcança um brinquedo
com rotação do trono
Em pé sustentado (3)
Quadril em linha com os ombros
Controle ativo do tronco
Movimentos variados
com as pernas

(2)


De lado
issociação das pernas
tabilidade dos ombros
rotação no eixo
do corpo
Engatinhar recíproco (1)
Pernas abduzidas e rodadas
externamente/Lordose Lombar
Transfere o piso de um lado
para o outro com flexão
lateral do tronco
4 apoios (2)
Quadril alinhados
coluna lombar
retificada
4 apoios para sentado
ou "meio-sentado"
Brinca na posição
pode passar
para sentado
Arrastar recíproco
movimento recíproco
de braços e pernas
com rotação de tronco
Alcance com um braço
apoiado (estendido)
Alcance com os braços
estendidos/rotação de tronco
4 apoios
modificado
Brinca na posição
pode mover à frente


Sentado para
Prono
Movimenta-se da posição
sentada para prono
Puxa-se com os braços
pernas inativas
Sentado para
4 apoios
Elevação ativa da pelve,
nadega, e assume a posição
de 4 apoios
Sentado sem o apoio
do braço (2)
Posição variada das pernas
criança sai e volta para
a posição facilmente
Puxa-se para de pé
com apoio
ixa-se com os
ços e joelhos
estendidos
Puxa-se para de pé/
em pé
Puxa-se para de pé
transfere o peso
de um lado para o outro
Em pé com apoio
com rotação
Rotação do tronco
e pelves
Anda de lado
sem rotação
Anda de lado
sem rotação
Semi
ajoelhado
Pode assumir
a posição de
pé ou brinca na
posição
Abaixa com controle
a partir da posição
de pé
Abaixa com
controle

Engatinhar recíproco

Coluna lombar retificada
Move com rotação do tronco

Anda de lado com rotação

Anda de lado com rotação

Fica em pé sozinho

Fica em pé sozinho momentaneamente reações de balanço no pé

Primeiros passos

Anda independentemente movimenta rápido c/ passos pequenos

Passa para de pé a partir de agachado

Passa de agachado para de pé com controle de flexão e extensão de quadris e joelhos

Passa para de pé a partir da posição de 4 apoios

Empurra-se rapidamente com as mãos para ficar de pe

Anda sozinho

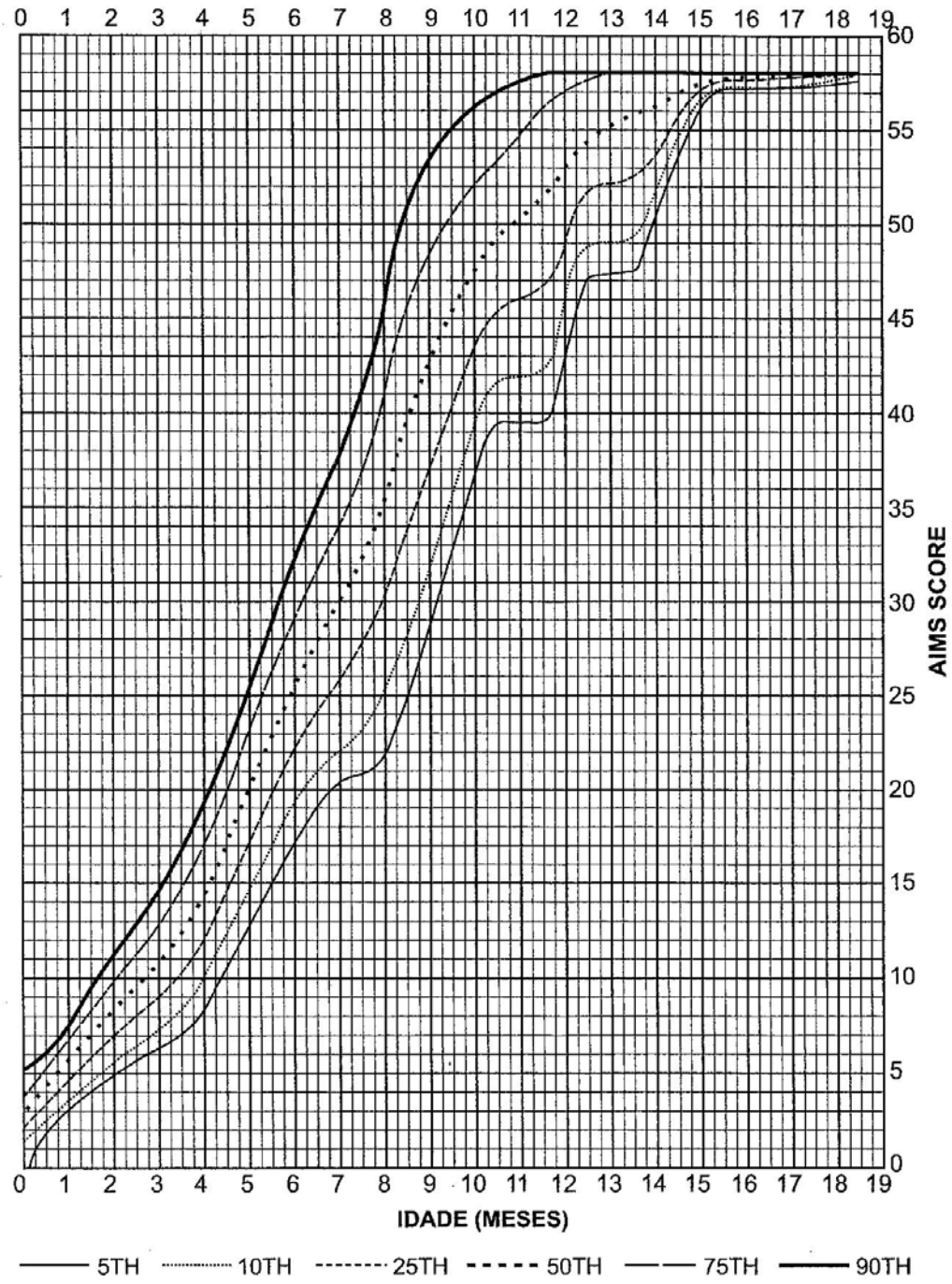
Anda independentemente

Agacha

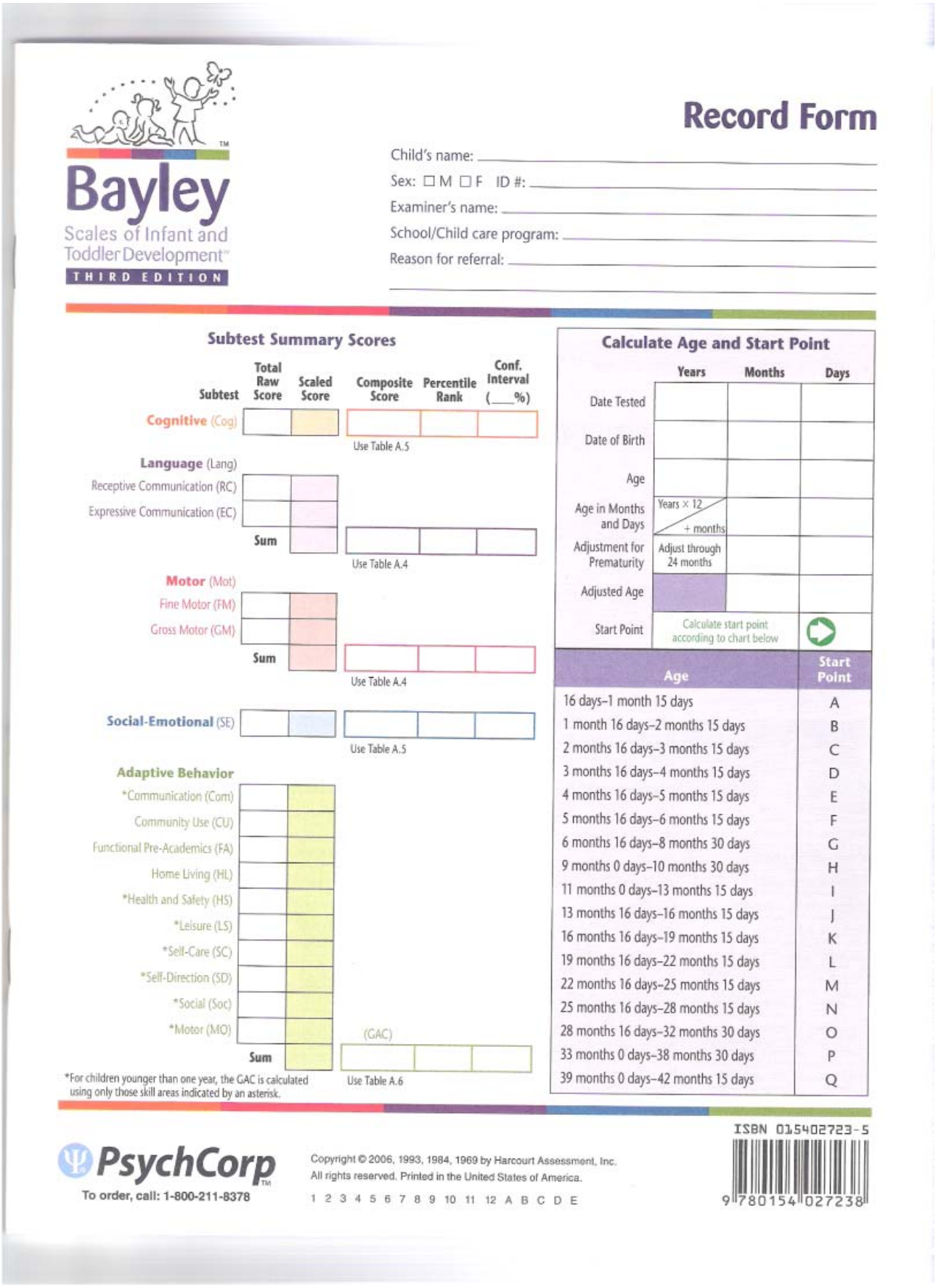
Mantem c posição pelas reaçê de balanc nos pés e posição d tronco

4

Graus Percentuais



ANEXO B – *Bayley Scale of Infant and Toddler Development*



Bayley
Scales of Infant and Toddler Development™
THIRD EDITION

Record Form

Child's name: _____
Sex: ☐ M ☐ F ID #: _____
Examiner's name: _____
School/Child care program: _____
Reason for referral: _____

Subtest Summary Scores

Subtest	Total Raw Score	Scaled Score	Composite Score	Percentile Rank	Conf. Interval (___%)
Cognitive (Cog)					
			Use Table A.5		
Language (Lang)					
Receptive Communication (RC)					
Expressive Communication (EC)					
Sum					
			Use Table A.4		
Motor (Mot)					
Fine Motor (FM)					
Gross Motor (GM)					
Sum					
			Use Table A.4		
Social-Emotional (SE)					
			Use Table A.5		
Adaptive Behavior					
*Communication (Com)					
Community Use (CU)					
Functional Pre-Academics (FA)					
Home Living (HL)					
*Health and Safety (HS)					
*Leisure (LS)					
*Self-Care (SC)					
*Self-Direction (SD)					
*Social (Soc)					
*Motor (MO)					
Sum			(GAC)		
			Use Table A.6		

*For children younger than one year, the GAC is calculated using only those skill areas indicated by an asterisk.

Calculate Age and Start Point

	Years	Months	Days
Date Tested			
Date of Birth			
Age			
Age in Months and Days	Years × 12 + months		
Adjustment for Prematurity	Adjust through 24 months		
Adjusted Age			
Start Point	Calculate start point according to chart below		

Age	Start Point
16 days–1 month 15 days	A
1 month 16 days–2 months 15 days	B
2 months 16 days–3 months 15 days	C
3 months 16 days–4 months 15 days	D
4 months 16 days–5 months 15 days	E
5 months 16 days–6 months 15 days	F
6 months 16 days–8 months 30 days	G
9 months 0 days–10 months 30 days	H
11 months 0 days–13 months 15 days	I
13 months 16 days–16 months 15 days	J
16 months 16 days–19 months 15 days	K
19 months 16 days–22 months 15 days	L
22 months 16 days–25 months 15 days	M
25 months 16 days–28 months 15 days	N
28 months 16 days–32 months 30 days	O
33 months 0 days–38 months 30 days	P
39 months 0 days–42 months 15 days	Q

PsychCorp™
To order, call: 1-800-211-8378

Copyright © 2006, 1993, 1984, 1969 by Harcourt Assessment, Inc.
All rights reserved. Printed in the United States of America.

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 A B C D E

ISBN 015402723-5
9 780154 027238

Motor Scale

Gross Motor Subtest

Reversal Rule: The child must obtain scores of 1 on the first three consecutive items at the start point of any age to go forward. If the child obtains a score of zero on any of the first three items, go back to the start point for the previous age and administer those items.

Discontinue Rule: Stop administration when the child obtains a score of zero on five consecutive items.

Item	Materials	Score Criteria and Comments	Score
A B 1. Thrusts Legs in Play	None	**Score:** Child randomly thrusts legs several times.	1 0
2. Thrusts Arms in Play	None	**Score:** Child randomly thrusts arms several times.	1 0
3 4 9 3. Controls Head While Upright Series: Lifts Head	Stopwatch	**Score:** Child intermittently lifts head free of your shoulder without support. Time head held upright:	1 0
3 4 9 4. Controls Head While Upright Series: 3 Seconds	Stopwatch	**Score:** Child holds head erect for at least 3 seconds without support. Time head held upright:	1 0
C 5. Turns Head to Sides	Object of interest	**Score:** Child turns head from one side to the other by raising his or her head off the supporting surface enough to clear the nose. Child must be able to turn to both sides.	1 0
6. Makes Crawling Movements	None	**Score:** Child makes any alternating crawling movements with his or her legs.	1 0
7. Controls Head in Dorsal Suspension	None	**Score:** Child maintains head in midline or lifts head slightly.	1 0
8. Controls Head in Ventral Suspension	None	**Score:** Child maintains head in midline or lifts head slightly.	1 0
3 4 9 D E 9. Controls Head While Upright Series: 15 Seconds	Stopwatch 15 seconds	**Score:** Child holds head erect and steady for at least 15 seconds without support. Time head held upright:	1 0

	Item	Materials	Score Criteria and Comments	Score
	10. Holds Head in Midline	Object of interest Stopwatch 5 seconds	**Score:** Child holds head in midline for at least 5 seconds.	1 0
	11. Holds Head Upright While Carried	None	**Score:** Child holds head erect and steady without support while being moved.	1 0
12 17	12. Controls Head While Prone Series: 45°	Object of interest	**Score:** Child maintains raised head at least 45° from exam surface for at least 2 seconds. If child holds head at 90°, record elapsed time:	1 0
	13. Rights Head	None	**Score:** Child keeps head balanced and in same plane as body or child overcompensates by tilting head toward the vertical plane.	1 0
	14. Rolls From Side to Back	None	**Score:** Child actively turns from both sides to his or her back.	1 0
15 18 21 F	15. Elevates Trunk While Prone Series: Elbows and Forearms	Object of interest	**Score:** Child elevates head and upper trunk by pushing up on elbows or forearms.	1 0
16 19	16. Sits With Support Series: Briefly	Stopwatch	**Score:** Child tenses muscles in an effort to maintain sitting position. Elapsed time:	1 0
12 17	17. Controls Head While Prone Series: 90°	Object of interest Stopwatch 5 seconds	**Score:** Child maintains head at least 90° from exam surface for at least 5 seconds.	1 0
15 18 21	18. Elevates Trunk While Prone Series: Shifts Weight	Object of interest	**Score:** Child shifts weight from one arm to the other.	1 0
16 19 G	19. Sits With Support Series: 30 Seconds	Stopwatch 30 seconds	**Score:** Child sits with slight support for at least 30 seconds.	1 0
	20. Rolls From Back to Sides	Bell or rattle	**Score:** Child turns from back to both right and left sides.	1 0
15 18 21	21. Elevates Trunk While Prone Series: Extended Arms	Object of interest	**Score:** Child supports weight on both hands.	1 0

Item	Materials	Score Criteria and Comments	Score
22. Sits Without Support Series: 5 Seconds	Stopwatch 5 seconds	**Score:** Child sits alone without support for at least 5 seconds. Elapsed time:	1 0
23. Pulls Up to Sit	None	**Score:** Child holds onto your thumbs to pull up to sit.	1 0
24. Grasps Foot With Hands	Facial tissue	**Score:** Child brings one or both feet up to hands (above the hips) and grasps a foot.	1 0
25. Rolls From Back to Stomach	Bell or rattle	**Score:** Child rolls from back to stomach, rolling from either side.	1 0
26. Sits Without Support Series: 30 Seconds	Stopwatch 30 seconds	**Score:** Child sits alone without support for at least 30 seconds.	1 0
27. Sits Without Support and Holds Object	Object of interest Stopwatch 60 seconds	**Score:** Child sits alone for at least 60 seconds while manipulating an object.	1 0
28. Rotates Trunk While Seated	Bell or object of interest	**Score:** Child rotates his or her trunk and reaches for object.	1 0
29. Makes Stepping Movements	None	**Score:** Child makes at least two stepping movements that propel him or her forward, even if child does not fully support own weight.	1 0
30. Crawls Series: On Stomach	Object of interest	**Score:** Child uses both arms to move forward on stomach approximately three feet or more.	1 0
31. Crawls Series: Crawl Position	Object of interest	**Score:** Child moves from lying prone to being up on hands and knees.	1 0
32. Moves From Sitting to Hands and Knees	Object of interest	**Score:** Child moves from a seated position to hands and knees.	1 0
33. Supports Weight	None	**Score:** Child supports own weight for at least 2 seconds.	1 0

	Item	Materials	Score Criteria and Comments	Score
30 31 34	34. Crawls Series: Crawl Movement	Object of interest	**Score:** Child makes forward progress of at least 5 feet by crawling on hands and knees.	1 0
I	35. Raises Self to Standing Position	Object of interest	**Score:** Child raises self to a standing position, using a chair or other convenient object for support.	1 0
	36. Bounces While Standing	None	**Score:** Child bounces up and down at least twice by alternately bending and straightening the knees.	1 0
37 42 43	37. Walks Series: With Support	None	**Score:** Child walks by making coordinated, alternating stepping movements.	1 0
	38. Walks Sideways With Support	Object of interest	**Score:** Child walks sideways while holding onto furniture for support and balance.	1 0
J	39. Sits Down With Control	None	**Score:** Child purposely lowers from a standing to a sitting position in a controlled manner.	1 0
	40. Stands Alone	None	**Score:** Child stands alone for at least 3 seconds after you release his or her hands.	1 0
41 46	41. Stands Up Series: Alone	None	**Score:** Child comes to a standing position, rolling first to a prone or quadruped position, without using any support.	1 0
37 42 43 K	42. Walks Series: Alone	None	**Score:** Child takes at least three steps without support, even if gait is stiff-legged and wobbly.	1 0
37 42 43	43. Walks Series: Alone With Coordination	None	**Score:** Child takes at least five steps independently, displaying coordination and balance.	1 0
	44. Throws Ball	Small ball	**Score:** Child purposely throws ball forward.	1 0

	Item	Materials	Score Criteria and Comments	Score
L	45. Squats Without Support	Object of interest	**Score:** Child moves from standing to squatting to standing while maintaining balance without using any support.	1 0
41 46	46. Stands Up Series: Mature	None	**Score:** Child rolls to one side and stands without using any support.	1 0
47 57 64	47. Walks Up Stairs Series: Both Feet on Each Step, With Support	Stairs	**Score:** Child walks up at least three steps, using wall or handrail for support. Child places both feet on each step before stepping up to the next.	1 0
M	48. Walks Backward 2 Steps	None	**Score:** Child takes at least two steps backward unassisted.	1 0
N	49. Walks Down Stairs Series: Both Feet on Each Step, With Support	Stairs	**Score:** Child walks down at least three steps, using wall or handrail for support. Child places both feet on each step before stepping down to the next.	1 0
49 58 67	50. Runs With Coordination	Large ball	**Score:** Child runs with good coordination.	1 0
O 51 60 69	51. Balances on Right Foot Series: With Support	Stopwatch	**Score:** Child balances on right foot while you hold one of his or her hands. Elapsed time with support: Elapsed time without support:	1 0
52 61 70	52. Balances on Left Foot Series: With Support	Stopwatch	**Score:** Child balances on left foot while you hold one of his or her hands. Elapsed time with support: Elapsed time without support:	1 0
	53. Walks Sideways Without Support	None	**Score:** Child takes at least two steps sideways without support.	1 0
P	54. Jumps From Bottom Step	Stairs	**Score:** Child jumps to floor.	1 0
	55. Kicks Ball	Large ball	Trials: 3 **Score:** Child maintains balance while kicking ball in a forward direction at least 2 feet.	1 0

	Item	Materials	Score Criteria and Comments	Score
	56. Walks Forward on Path	Stepping path	**Score:** Child walks with at least one foot (i.e., left foot or right foot) on path for at least 5 feet.	1 0
47 57 64	57. Walks Up Stairs Series: Both Feet on Each Step, Alone	Stairs	**Score:** Child walks up three steps without using wall or handrail for support. Child places both feet on each step before stepping up to the next.	1 0
49 58 67	58. Walks Down Stairs Series: Both Feet on Each Step, Alone	Stairs	**Score:** Child walks down three steps without using wall or handrail for support. Child places both feet on each step before stepping up to the next.	1 0
59 72	59. Jumps Forward Series: 4 Inches	Stepping path	Trials: 3 **Score:** Child jumps at least 4 inches in any trial. Distance: Trial 1 Trial 2 Trial 3	1 0
51 60 69	60. Balances on Right Foot Series: 2 Seconds, Alone	Stopwatch	**Score:** Child balances alone on right foot for at least 2 seconds. Elapsed time with support: Elapsed time without support:	1 0
52 61 70	61. Balances on Left Foot Series: 2 Seconds, Alone	Stopwatch	**Score:** Child balances alone on left foot for at least 2 seconds. Elapsed time with support: Elapsed time without support:	1 0
	62. Walks on Tiptoes 4 Steps	Stepping path	**Score:** Child takes at least four steps unassisted without touching heels to floor.	1 0
	63. Walks Backward Close to Path	Stepping path	**Score:** Child walks backward unassisted close to the path for at least 5 feet.	1 0
47 57 64	64. Walks Up Stairs Series: Alternating Feet, Alone	Stairs	**Score:** Child walks up stairs without using wall or handrail for support and alternates feet on each step.	1 0
	65. Imitates Postures	None	**Score:** Child correctly imitates at least two positions. ☐ Position 1 ☐ Position 2 ☐ Position 3	1 0

	Item	Materials	Score Criteria and Comments	Score
	66. Stops From a Full Run	Stepping path	Trials: 3 **Score:** Child stops in a controlled fashion within two steps of end of the stepping path, in at least two trials.	1 0
49 58 67	67. Walks Down Stairs Series: Alternating Feet, Alone	Stairs	**Score:** Child walks down stairs without using wall or handrail for support and alternates feet on each step.	1 0
	68. Hops 5 Feet	Stepping path	**Score:** Child hops on one foot for a distance of at least 5 feet.	1 0
51 60 69	69. Balances on Right Foot Series: 8 Seconds, Alone	Stopwatch 8 seconds	**Score:** Child balances alone on right foot for at least 8 seconds.	1 0
52 61 70	70. Balances on Left Foot Series: 8 Seconds, Alone	Stopwatch 8 seconds	**Score:** Child balances alone on left foot for at least 8 seconds.	1 0
	71. Walks Heel to Toe	Stepping path	Trials: 2 **Score:** Child touches heel of one foot to toe of other foot two out of three steps during one trip down stepping path.	1 0
59 72	72. Jumps Forward Series: 24 Inches	Stepping path	Trials: 3 **Score:** Child jumps at least 24 inches in any trial.	1 0
			Total Raw Score (GM)	/72

APÊNDICE C – Critério de Classificação Econômica Brasil – ABEP

CRITÉRIO DE CLASSIFICAÇÃO ECONÔMICA BRASIL

ABEP
associação brasileira de empresas de pesquisa

O Critério de Classificação Econômica Brasil, enfatiza sua função de estimar o poder de compra das pessoas e famílias urbanas, abandonando a pretensão de classificar a população em termos de "classes sociais". A divisão de mercado definida abaixo é de **classes econômicas.**

SISTEMA DE PONTOS

Posse de itens

	Quantidade de Itens				
	0	1	2	3	4 ou +
Televisão em cores	0	1	2	3	4
Rádio	0	1	2	3	4
Banheiro	0	4	5	6	7
Automóvel	0	4	7	9	9
Empregada mensalista	0	3	4	4	4
Máquina de lavar	0	2	2	2	2
Videocassete e/ou DVD	0	2	2	2	2
Geladeira	0	4	4	4	4
Freezer (aparelho independente ou parte da geladeira duplex)	0	2	2	2	2

Grau de Instrução do chefe de família

Analfabeto / Primário incompleto	Analfabeto / Até 3ª. Série Fundamental	0
Primário completo / Ginasial incompleto	Até 4ª. Série Fundamental	1
Ginasial completo / Colegial incompleto	Fundamental completo	2
Colegial completo / Superior incompleto	Médio completo	4
Superior completo	Superior completo	8

CORTES DO CRITÉRIO BRASIL

Classe	Pontos
A1	42 - 46
A2	35 - 41
B1	29 - 34
B2	23 - 28
C1	18 - 22
C2	14 - 17
D	8 - 13
E	0 - 7

PROCEDIMENTO NA COLETA DOS ITENS

É importante e necessário que o critério seja aplicado *de forma uniforme e precisa. Para tanto, é* fundamental atender integralmente as definições e procedimentos citados a seguir.

Para aparelhos domésticos em geral devemos:

Considerar os seguintes casos
Bem alugado em caráter permanente
Bem emprestado de outro domicílio há mais de 6 meses
Bem quebrado há menos de 6 meses

Não considerar os seguintes casos
Bem emprestado para outro domicílio há mais de 6 meses
Bem quebrado há mais de 6 meses
Bem alugado em caráter eventual
Bem de propriedade de empregados ou pensionistas

Televisores

Considerar apenas os televisores em cores. Televisores de uso de empregados domésticos (declaração espontânea) só devem ser considerados caso tenha(m) sido adquirido(s) pela família empregadora.

Rádio

Considerar qualquer tipo de rádio no domicílio, mesmo que esteja incorporado a outro equipamento de som ou televisor. Rádios tipo walkman, conjunto 3 em 1 ou microsystems devem ser considerados, desde que possam sintonizar as emissoras de rádio convencionais. Não pode ser considerado o rádio de automóvel.

Banheiro

O que define o banheiro é a existência de vaso sanitário. Considerar todos os banheiros e lavabos com vaso sanitário, incluindo os de empregada, os localizados fora de casa e os da(s) suite(s). Para ser considerado, o banheiro tem que ser privativo do domicílio. Banheiros coletivos (que servem a mais de uma habitação) não devem ser considerados.

Automóvel

Não considerar táxis, vans ou pick-ups usados para fretes, ou qualquer veículo usado para atividades profissionais. Veículos de uso misto (lazer e profissional) não devem ser considerados.

Empregada doméstica

Considerar apenas os empregados mensalistas, isto é, aqueles que trabalham pelo menos 5 dias por semana, durmam ou não no emprego. Não esquecer de incluir babás, motoristas, cozinheiras, copeiras, arrumadeiras, considerando sempre os mensalistas. Note bem: o termo empregados mensalistas se refere aos empregados que trabalham no domicílio de forma permanente e/ou continua, pelo menos 5 dias por semana, e não ao regime de pagamento do salário.

Máquina de Lavar

Considerar máquina de lavar roupa, somente as máquinas automáticas e/ou semi-autmáticas. O tanquinho NÃO deve ser considerado.

Videocassete e/ou DVD

Verificar presença de qualquer tipo de vídeo cassete ou aparelho de DVD.

Geladeira e Freezer

No quadro de pontuação há duas linhas independentes para assinalar a posse de geladeira e freezer respectivamente. A pontuação será aplicada de forma independente:
Havendo geladeira no domicílio, independente da quantidade, serão atribuídos os pontos (4) correspondentes a posse fé geladeira;
Se a geladeira tiver um freezer incorporado – 2ª. porta – ou houver no domicílio um freezer independente serão atribuídos os pontos (2) correspondentes ao freezer.

As possibilidades são:

Não possui geladeira nem freezer	0 pt
Possui geladeira simples (não duplex) e não possui freezer	4 pts
Possui geladeira de duas portas e não possui freezer	6 pts
Possui geladeira de duas portas e freezer	6 pts
Possui freezer mas não geladeira (caso raro mas aceitável)	2 pt

OBSERVAÇÕES IMPORTANTES

Este critério foi construído para definir grandes classes que atendam às necessidades de segmentação (por poder aquisitivo) da grande maioria das empresas. Não pode, entretanto, como qualquer outro critério, satisfazer todos os usuários em todas as circunstâncias. Certamente há muitos casos em que o universo a ser pesquisado é de pessoas, digamos, com renda pessoal mensal acima de US$ 30.000. Em casos como esse, o pesquisador deve procurar outros critérios de seleção que não o CCEB.

A outra observação é que o CCEB, como os seus antecessores, foi construído com a utilização de técnicas estatísticas que, como se sabe, sempre se baseiam em coletivos. Em uma determinada amostra, de determinado tamanho, temos uma determinada probabilidade de classificação correta, (que, esperamos, seja alta) e uma probabilidade de erro de classificação (que, esperamos, seja baixa). O que esperamos é que os casos incorretamente classificados sejam pouco numerosos, de modo a não distorcer significativamente os resultados de nossa investigação.

Nenhum critério, entretanto, tem validade sob uma análise individual. Afirmações freqüentes do tipo *"... conheço um sujeito que é obviamente classe D, mas pelo critério é classe B..."* não invalidam o critério que é feito para funcionar estatisticamente. Servem porém, para nos alertar, quando trabalhamos na análise individual, ou quase individual, de comportamentos e atitudes (entrevistas em profundidade e discussões em grupo respectivamente). Numa discussão em grupo um único caso de má classificação pode pôr a perder todo o grupo. No caso de entrevista em profundidade os prejuízos são ainda mais óbvios. Além disso, numa pesquisa qualitativa, raramente uma definição de classe exclusivamente econômica será satisfatória.

Portanto, é de fundamental importância que todo o mercado tenha ciência de que o CCEB, ou qualquer outro critério econômico, não é suficiente para uma boa classificação em pesquisas qualitativas. Nesses casos deve-se obter além do CCEB, o máximo de informações (possível, viável, razoável) sobre os respondentes, incluindo então seus comportamentos de compra, preferências e interesses, lazer e hobbies e até características de personalidade.

Uma comprovação adicional da conveniência do Critério de Classificação Econômica Brasil é sua discriminação efetiva do poder de compra entre as diversas regiões brasileiras, revelando importantes diferenças entre elas

RENDA FAMILIAR POR CLASSES

Classe	Pontos	Renda média familiar (Valor Bruto em R$)
		2008
A1	42 a 46	14.366
A2	35 a 41	8.099
B1	29 a 34	4.558
B2	23 a 28	2.327
C1	18 a 22	1.391
C2	14 a 17	933
D	8 a 13	618
E	0 a 7	403

DISTRIBUIÇÃO DA POPULAÇÃO POR REGIÃO METROPOLITANA

2008

CLASSE	Total Brasil	Gde. FORT	Gde. REC	Gde. SALV	Gde. BH	Gde. RJ	Gde. SP	Gde. CUR	Gde. POA	DF
A1	0,6%	1,0%	0,30%	0,5%	0,60%	0,30%	0,6%	1,1%	0,20%	1,5%
A2	4,4%	3,5%	3,3%	2,5%	3,2%	3,5%	5,2%	5,3%	4,9%	8,8%
B1	9,1%	5,2%	5,8%	6,8%	7,7%	7,7%	10,6%	13,4%	11,3%	13,6%
B2	18,0%	10,1%	10,9%	9,4%	16,1%	17,5%	20,6%	25,3%	22,9%	20,4%
C1	24,5%	14,6%	19,7%	17,5%	24,4%	26,7%	26,9%	23,3%	27,1%	22,0%
C2	23,9%	27,9%	27,6%	31,5%	23,8%	26,30%	21,8%	19,4%	21,0%	17,5%
D	17,9%	30,7%	28,1%	28,4%	23,0%	17,0%	13,8%	10,7%	11,9%	15,4%
E	1,6%	7,0%	4,3%	3,4%	1,4%	0,9%	0,6%	1,6%	0,8%	1,0%

APÊNDICE D – Carta de aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa

SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
Comitê de Ética em Pesquisa

Of. Nº. 017/2009 - CEP/CCS Recife, 09 de dezembro de 2009

Registro do SISNEP FR – 296964
CAAE – 0296.0.172.000-09
Registro CEP/CCS/UFPE Nº 298/09
Titulo: "Validade Concorrente da Escala de Desenvolvimento Motor Infantil de Alberta (AIMS) com a Escala de Bayley III em Crianças nascidas a Termo".

Pesquisadora Responsável: Sheva Castro Dantas de Souza

Senhor(a) Pesquisador(a):

Informamos que o Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal de Pernambuco (CEP/CCS/UFPE) registrou e analisou, de acordo com a Resolução N.º 196/96 do Conselho Nacional de Saúde, o protocolo de pesquisa em epígrafe, liberando-o para início da coleta de dados em 04 de dezembro de 2009.

Ressaltamos que a aprovação definitiva do projeto será dada após a entrega do relatório final, conforme as seguintes orientações:

a) Projetos com, no máximo, 06 (seis) meses para conclusão: o pesquisador deverá enviar apenas um relatório final;
b) Projetos com períodos maiores de 06 (seis) meses: o pesquisador deverá enviar relatórios semestrais.

Dessa forma, o ofício de aprovação somente será entregue após a análise do relatório final.

Atenciosamente

Prof. Geraldo Bosco Lindoso Couto
Coordenador do CEP/ CCS / UFPE

A
Professora Sheva Castro Dantas de Souza
Pós-Graduação em Saúde da Criança e do Adolescente – CCS/UFPE

Av. Prof. Moraes Rego, s/n Cid. Universitária, 50670-901, Recife - PE, Tel/fax: 81 2126 8588; cepccs@ufpe.br