

ANA AMÉLIA CARDOSO RODRIGUES

CONFIABILIDADE E VALIDADE DOS ITENS DE
COORDENAÇÃO BILATERAL E SEQUENCIAMENTO
MOTOR DA AVALIAÇÃO DA COORDENAÇÃO E
DESTREZA MOTORA – ACOORDEM

Belo Horizonte

Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional da UFMG

2006

ANA AMÉLIA CARDOSO RODRIGUES

CONFIABILIDADE E VALIDADE DOS ITENS DE
COORDENAÇÃO BILATERAL E SEQUENCIAMENTO
MOTOR DA AVALIAÇÃO DA COORDENAÇÃO E
DESTREZA MOTORA – ACOORDEM

Dissertação apresentada ao Programa de Mestrado em Ciências da Reabilitação da Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional da Universidade Federal de Minas Gerais como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Ciências da Reabilitação.

Área de concentração: Desempenho Funcional Humano

Linha de pesquisa: Avaliação do Desenvolvimento e Desempenho Infantil

Orientadora: Prof^ª Dr^ª Lúvia de Castro Magalhães - PhD

Belo Horizonte

Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional da UFMG

2006

À minha mãe, meu maior exemplo de vida.

À Tia Sônia, que com certeza continua vibrando com as minhas vitórias, embora não possa mais ver o seu sorriso.

Agradecimentos

Concluir este trabalho não foi fácil. E seria impossível fazer isto sozinha... Agora é hora de agradecer a todos que contribuíram de alguma forma para que este sonho se tornasse realidade. Agradeço, em primeiro lugar, a Deus, nosso Pai, que tudo criou e que tudo conhece. Obrigada pela permissão e pela bênção de mais uma conquista.

À minha mãe, Isabel Maria Cardoso. Não tenho palavras para expressar o meu amor e minha gratidão à pessoa mais importante da minha vida. Obrigada, mãe, por nunca me deixar desistir e por estar comigo em todos os momentos.

Às minhas queridas irmãs, Bela e Carol, amigas incondicionais.

À Lívia, brilhante Terapeuta Ocupacional, que nunca me deixou desamparada, mesmo estando fora do país. É sempre um prazer trabalhar com você, tão humilde, disponível, atenciosa, responsável, profissional exemplar.

À Márcia, minha dedicada tutora, que me auxiliou quando tive dúvidas e precisei de um ombro amigo. Obrigada pelo apoio pessoal e profissional.

Às escolas: Centro Educacional São Tomás de Aquino, Instituto Santa Terezinha, Colégio Magnum Agostiniano – Unidade Cidade Nova e Colégio Frei Orlando, que me acolheram com muito respeito e cordialidade para a coleta de dados. Agradeço aos diretores, coordenadores, pais e crianças que colaboraram com o estudo.

À bolsista de Iniciação Científica, Gabriela Nunes Ferreira, por participar da confiabilidade entre examinadores e realizar comigo a coleta de dados.

Às crianças do LAIS, do Projeto Guanabara e todas as crianças que participaram do estudo piloto.

Aos colegas do Departamento de Terapia Ocupacional e do ACRIAR, enfim, a todas as pessoas que colaboraram para a realização deste trabalho.

RESUMO

No Brasil não existem testes de desenvolvimento motor padronizados para a criança e a ausência de instrumentação prejudica o diagnóstico e tratamento do Transtorno do Desenvolvimento da Coordenação – TDC. A Avaliação da Coordenação e Destreza Motora – ACOORDEM – está sendo criada como recurso para padronizar a avaliação da coordenação motora em crianças brasileiras. O objetivo do presente estudo foi examinar a confiabilidade e a validade dos itens de coordenação bilateral e seqüenciamento motor da ACOORDEM para crianças brasileiras, nas idades de quatro, seis e oito anos. Foram avaliadas 84 crianças, 28 de cada faixa etária, sendo 14 do sexo masculino e 14 do sexo feminino. Para confiabilidade entre examinadores, todos os itens do teste apresentaram correlação intraclassa acima de 0,75 e 45,7% dos itens apresentaram índices acima de 0,60 para confiabilidade teste-reteste. Apenas os itens envolvendo manejo de bola apresentaram diferenças significativas de desempenho por sexo. Vinte e um itens demonstraram ser discriminativos para diferenças de desempenho de acordo com a faixa etária e devem ser mantidos na versão final da ACOORDEM. O processo de criação de testes é longo, mas o presente estudo levantou dados essenciais para dar seguimento à criação da ACOORDEM, pois os itens propostos na versão piloto do teste foram avaliados, permitindo selecionar os mais discriminativos para integrar a versão final do instrumento. A versão piloto, inicialmente com 35 itens, foi reduzida para 21 itens com base nos resultados deste estudo.

PALAVRAS-CHAVE: Transtorno do desenvolvimento da coordenação, diagnóstico, coordenação bilateral, seqüenciamento motor, validação de teste.

ABSTRACT

In Brazil, there are no standardized motor development tests for children and the lack of assessment instruments hinders the diagnosis and treatment of Developmental Coordination Disorder – DCD. The Assessment of Motor Coordination and Dexterity – AMCD – is being created as a resource to standardize motor coordination assessment among Brazilian children. The aim of the present study was to examine the reliability and validity of items regarding bilateral coordination and motor sequencing on the AMCD for Brazilian children at the ages of four, six and eight years. A total of 84 children were evaluated – 28 in each age group and equally distributed in terms of gender, with 14 males and 14 females per group. Regarding reliability between examiners, all test items presented an intra-class correlation of over 0.75; and 45.7% of the items presented indices of over 0.60 in test-retest reliability. Only items involving ball handling exhibited significant differences by gender with regard to performance. Twenty-one items were demonstrated to be discriminative for performance differences according to age group, and these items should be maintained in the final version of the AMCD. The test creation process is a long one, but the present study brought forth essential data for the continued development of the AMCD; the items proposed in the pilot test were evaluated, allowing the selection of the more discriminative items to be integrated into the final version of the assessment instrument. Based on the results of the present study, the pilot version of the test was reduced from an initial number of 35 items to 21 items.

KEY WORDS: Developmental coordination disorder, diagnosis, bilateral coordination, motor sequencing, test validation

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	08
2 OBJETIVOS.....	17
3 MATERIAIS E MÉTODOS.....	18
3.1 Participantes.....	18
3.2 Instrumentação.....	19
3.3 Procedimentos	20
3.4 Análise de dados	22
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	23
ARTIGO	27
ANEXOS	55
ANEXO 1 – Normas para publicação – Human Movement Science	55
ANEXO 2 – Carta de aprovação do projeto de pesquisa no Comitê de Ética em Pesquisa da UFMG.....	57
ANEXO 3 – Questionário de avaliação sócio-econômica	58
ANEXO 4 – Termo de consentimento livre e esclarecido	59
ANEXO 5 – Manual de aplicação	61
ANEXO 6 – Folha de registro	69

1. INTRODUÇÃO

Os problemas de coordenação motora na criança recentemente receberam um diagnóstico formal: Transtorno do Desenvolvimento da Coordenação -TDC (*Developmental Coordination Disorder – DCD*) (APA, 1994). Tais problemas, geralmente observados pelas professoras, têm impacto tanto no desempenho escolar, com lentidão e desinteresse pelos trabalhos escolares, quanto na auto-estima da criança, que não consegue acompanhar os colegas nas brincadeiras típicas para a idade (MAGALHÃES et al., 2004).

De acordo com DSM-IV (APA, 1994), o termo TDC se aplica as crianças que têm prejuízo notável no desenvolvimento da coordenação motora, que não é explicável por retardo mental nem por algum distúrbio físico conhecido. O diagnóstico é feito apenas se o prejuízo interfere significativamente nas rotinas de vida diária ou no desempenho acadêmico.

As estimativas de TDC variam. Alguns autores (APA, 1994; DEWEY; WILSON, 2001) apontam prevalência estimada entre 5 a 8% de todas as crianças em idade escolar, enquanto Cermak, Gubbay e Larkin (2002) confirmam que a prevalência de TDC é de 6% entre crianças de cinco aos 11 anos de idade, mas as estimativas variam, chegando até 22%. Cermak, Gubbay e Larkin (2002) justificam que é difícil estimar com acuidade a frequência de TDC, porque não há definição de critérios objetivos de diagnósticos e que outros fatores, como as diferenças culturais e nos métodos de avaliação, influenciam as taxas de prevalência.

Apesar de existirem critérios para classificação, o diagnóstico do TDC é clínico e há muitas controvérsias. Como discutido por Geuze et al. (2001), não existe um teste motor que seja considerado “padrão ouro” para o diagnóstico de TDC e, mesmo entre os testes comumente utilizados, não existe consenso a respeito do ponto de corte adequado para

definir se uma criança apresenta ou não TDC. Além disso, critérios relacionados à capacidade intelectual, independência nas atividades de vida diária e qualidade do desempenho acadêmico, muitas vezes não são adequadamente operacionalizados. Geuze et al (2001) recomendam que os critérios qualitativos do DSM-IV sejam operacionalizados por meio de critérios quantitativos bem definidos. Embora haja controvérsias, sabe-se que as dificuldades motoras de crianças com TDC tendem a persistir na vida adulta e a gravidade dos problemas motores pode ter correlação com o desempenho funcional em atividades importantes de vida diária, como, por exemplo, dirigir carro (COUSINS; SMITH, 2003).

Vários autores (CERMAK; GUBBAY; LARKIN, 2002; CRAWFORD; DEWEY; WILSON, 2001; DEWEY; WILSON, 2001; HENDERSON; BARNETT, 1998) apontam que não existe um instrumento considerado “padrão ouro” na avaliação e diagnóstico de TDC. Instrumentos comumente utilizados são o Movimento ABC (Movement Assessment Battery for Children – HENDERSON; SUGDEN, 1992), o Bruiniks-Oseretsky Test of Motor Proficiency (BOTMP – BRUININKS, 1978), o Developmental Coordination Disorder Questionnaire (DCDQ – WILSON et al., 2000) e o Teste de Gubbay de Proficiência Motora (GUBBAY, 1975). Outro teste criado recentemente é o Maastricht’s Motor Test – MMT (KROES et al, 2004), que enfatiza aspectos qualitativos do movimento.

Na prática clínica em nosso país, como não há testes motores padronizados para crianças brasileiras, a maioria dos profissionais usa traduções não autorizadas dos testes citados acima, ou se baseia na literatura e cria seu próprio protocolo de teste. Essa situação é problemática, pois não há uniformidade de critérios, o que dificulta a comunicação entre os profissionais e a detecção dos problemas motores mais sutis, como o TDC (GEUZE et al., 2001). A Avaliação da Coordenação e Destreza Motora - ACOORDEM (MAGALHÃES; REZENDE, 2001) está sendo criada com o objetivo de oferecer aos

profissionais que atuam na área um instrumento válido, que permita a detecção confiável do TDC.

Em artigo clássico na área, Henderson (1987) identifica três abordagens tradicionalmente usadas na avaliação dos problemas de coordenação em crianças: os testes descritivos, os testes diagnósticos e os testes de desenvolvimento neurológico. Testes descritivos são aqueles caracterizados por listas de habilidades organizadas de maneira cronológica. Em geral são instrumentos neutros, sob o ponto de vista teórico, podendo ser usados por vários profissionais, e os itens do teste avaliam se a criança é capaz ou não de fazer certas tarefas funcionais, como agarrar uma bola, cortar com a tesoura (HENDERSON, 1987). A maioria dos testes usados na detecção de TDC se enquadra nessa categoria. Os testes diagnósticos em sua maioria foram criados por educadores ou terapeutas e refletem algum tipo de orientação teórica, sendo voltados para a avaliação dos componentes perceptuais e sensoriais, considerados substrato da atividade motora (HENDERSON, 1987). Na categoria de testes de desenvolvimento neurológico estão os instrumentos desenvolvidos por médicos, na sua maioria adaptações do Exame Neurológico Evolutivo (LEFEVRE, 1976), sem maiores preocupações com estudos de standardização ou normatização (HENDERSON, 1987). Apesar da importância das avaliações centradas em componentes (i.e., testes diagnóstico e neurológico), instrumentos mais recentes, em resposta à demanda da Organização Mundial de Saúde por programas de intervenção mais voltados para aspectos funcionais (WHO, 2001), enfatizam a avaliação da criança no contexto natural, com observação dos problemas enfrentados no desempenho das tarefas diárias em casa e na escola.

A ACOORDEM, instrumento cujos itens de coordenação bilateral e sequenciamento motor serão examinados nesse estudo, se enquadra na perspectiva atual de avaliar aspectos de componentes em associação com habilidades funcionais relevantes para

o desempenho escolar. A criação da ACOORDEM foi norteada pela Classificação Internacional de Funcionalidade e Saúde (CIF - WHO, 2001), que classifica o impacto das doenças em três áreas: estrutura e função do corpo, atividade funcional e participação social. A ACOORDEM tem como proposta avaliar a criança sob diferentes perspectivas, estando previstas oportunidades para examinar desempenho nas três áreas de função definidas pela CIF: (a) avaliação das habilidades sensório-motoras, por meio da observação de itens puramente motores como força, equilíbrio e coordenação motora (Estrutura e função do corpo), (b) observação informal do desempenho da criança em tarefas escolares que exigem coordenação como recorte, escrita e traçado (Atividade) e (c) avaliação do desempenho funcional em casa e na escola, além das preferências no brincar, por meio dos questionários de pais e professores (Atividade e Participação). O presente estudo será focado apenas no exame de itens motores (i.e., coordenação motora bilateral e sequenciamento), mas o teste como um todo visa examinar a relação entre os componentes motores, o desempenho funcional e a participação social.

A ACOORDEM foi criada baseada em revisão da literatura na área e, assim como os principais testes utilizados para avaliação da coordenação motora em crianças, se caracteriza como avaliação de produto final, do que é observável (ações da criança), e não do porquê da incoordenação. O teste avalia o desempenho motor da criança em três áreas: Coordenação e Destreza Manual (23 itens), Coordenação Corporal e Planejamento Motor (26 itens) e Desempenho em Casa e na Escola (questionário com 68 itens). O instrumento foi criado seguindo a proposta de Benson e Clark (1982) para desenvolvimento de testes, e atualmente se encontra na fase de avaliação quantitativa, na qual a versão piloto do teste passa por revisão geral e é aplicada em grupos experimentais apropriados. Nesse processo inicial da validação, voltado principalmente para análise dos itens, as diferentes áreas do teste estão sendo examinadas separadamente em vários projetos de pesquisa (BARRAL,

2006; CURY, 2005; FARIA, 2004; MAGALHÃES; AGOSTINI, 2004), sendo que o presente estudo visa examinar a confiabilidade e validade dos itens de coordenação motora bilateral e sequenciamento motor.

Para entendermos o que são os problemas de coordenação motora, precisamos saber o que se espera nas devidas idades e como se dá a progressão do desenvolvimento das habilidades motoras. As habilidades aqui enfatizadas serão as de coordenação bilateral e sequenciamento motor, avaliadas nos diferentes itens da ACOORDEM.

De acordo com Tani et al. (1988), o desenvolvimento caminha em direção à maior eficiência. Padrões fundamentais de movimento, como andar, correr, saltar, arremessar, chutar, rebater e quicar, apresentam na seqüência de desenvolvimento, maior eficiência biomecânica e incorporação de novos elementos motores. Do nascimento até aproximadamente os seis anos de idade, a criança passa pelo período de aquisição e, após os seis anos, pelo refinamento e combinação dos padrões adquiridos (TANI et al, 1988). Davies e Rose (2000) apontam que o desempenho motor evolui também durante a adolescência e que existem diferenças por sexo, sendo o sexo masculino mais favorecido. Benda (1999), assim como Butterfield e Loovis (1993), enfatizam que não só a maturação é importante nesta evolução, mas fatores como oportunidade, motivação e orientação adequada, exercem função relevante neste processo.

Examinando a evolução das habilidades motoras, observa-se que muitas atividades de manipulação requerem o uso controlado das duas mãos e/ou membros, um de acordo com o outro. O desenvolvimento do uso integrado e habilidoso dos dois lados do corpo é o que se denomina coordenação bilateral (FAGARD, 1987; WILLIAMS, 1983). Segundo Koomar e Bundy (1991) muitas tarefas que requerem o uso dos dois lados do corpo de forma coordenada, também requerem a habilidade para planejar e produzir seqüências de ação, o que é chamado de sequenciamento motor. Fisher (1991) indicou que

seqüenciamento se referia especificamente a seqüências de movimentos antecipatórios, isto é, seqüências dependentes de *feedforward*, dos movimentos necessários para levar os membros de uma pessoa ao lugar particular no momento de agir. Por exemplo, para agarrar uma bola, a pessoa deve projetar as mãos para a posição exata onde a bola estará no momento de recebê-la. As atividades que exigem seqüenciamento são incluídas na avaliação motora infantil, pois parecem ter relação com os distúrbios de aprendizagem e dislexia (HAINES, 2003). Na prática, é difícil separar atividades que requerem apenas coordenação bilateral das que requerem apenas seqüenciamento, sendo que há variações na terminologia de acordo com o autor. Na ACOORDEM optou-se por denominar os itens com bola como Coordenação Bilateral e os demais itens como Seqüenciamento Motor.

Observações clínicas de crianças jovens sugerem que há uma seqüência geral de desenvolvimento da coordenação bilateral. Embora Williams (1983) tenha sugerido que a criança de seis anos apresente bom domínio de todas as fases da coordenação motora bilateral, outros autores (Hughes; Riley, 1981; Kauffman, 1983, citada por Magalhães; Koomar; Cermak, 1989), indicam que ocorrem refinamentos após essa idade.

Uma prova clássica nessa área é o polichinelo, que envolve seqüência de movimentos bilaterais de membros superiores e inferiores. Magalhães, Koomar e Cermak (1989) desenvolveram escala para avaliação do desempenho de crianças nos vários tipos de polichinelo (simples, simétrico e recíproco), envolvendo controle seqüencial, homolateral e contralateral, dos braços e pernas. Os resultados indicaram que os três tipos de polichinelo apresentam níveis crescentes de dificuldade e que a habilidade para aprender as tarefas melhora com a idade, sendo que o desempenho correto não era esperado até a idade de sete anos. Diferenças no desempenho por sexo não foram evidentes em nenhuma das tarefas de polichinelo.

Hughes e Riley (1981) avaliaram crianças de seis a 12 anos em várias tarefas motoras, sendo que uma delas era semelhante ao polichinelo, pois requeria adução e abdução seqüencial dos membros inferiores enquanto pulavam no lugar. As autoras observaram que a tarefa era muito difícil para crianças de seis anos e a excluíram da avaliação dessa faixa etária. Magalhães, Koomar e Cermak (1989) concluíram que o uso das escalas de polichinelo simples e simétrico poderia ser útil para detecção de problemas motores em crianças a partir dos cinco anos de idade, mas que o polichinelo recíproco era muito difícil, mesmo para crianças de nove anos de idade. Assim, como recomendado na literatura, a ACOORDEM inclui o polichinelo simples e simétrico, mas o polichinelo recíproco foi excluído. Uma outra prova muito usada nessa área é o arremesso que, de acordo com Exner (2005), reflete a habilidade da criança para sincronizar os movimentos dos dois lados do corpo e soltar voluntariamente um objeto. Sakurai e Miyashita (1983) examinaram o progresso dos movimentos de arremesso, e observaram evolução gradual dos três aos nove anos de idade, sendo que aos nove anos todas as crianças mostravam padrões maduros de arremesso; além disso, em todas as idades, o desempenho dos garotos foi melhor que o das garotas. Em outro estudo, Nelson et al. (1986) observaram que, aos cinco anos, os garotos arremessavam mais longe do que as garotas e apresentavam padrões de arremesso mais maduros. Nelson, Thomas e Nelson (1991) em estudo sobre o desempenho de arremesso de garotos e garotas, dos cinco aos nove anos de idade, observaram que os garotos arremessavam muito mais distante do que as garotas. Butterfield e Loovis (1993) observaram que o padrão global do desenvolvimento de arremesso melhorava para garotos e garotas ao longo das séries escolares. Em cada série, entretanto, a porcentagem de padrões maduros era maior para os garotos. Em estudo mais recente, Butterfield e Loovis (1998) observaram novamente que o desempenho das garotas era substancialmente inferior ao dos

garotos, com diferenças significativas entre os sexos no jardim de infância e na 1^a, 2^a, 4^a e 7^a séries.

Davies e Rose (2000), em estudo sobre o desempenho motor na adolescência, avaliaram a habilidade de arremessar uma bola de tênis no alvo com a mão de preferência e observaram evolução no desempenho por idade (de oito a 18 anos) e diferença significativa por sexo, sendo que os participantes do sexo masculino apresentaram melhor desempenho do que os do sexo feminino.

O agarrar, com o uso de uma ou ambas as mãos e outras partes do corpo, para interromper e controlar uma bola ou outro objeto em sua trajetória, é também um padrão motor bastante estudado. Este padrão fundamental de movimento requer habilidades com ênfase no aspecto temporal (TANI et al, 1988). Williams (1992) afirma que o agarrar habilidoso e maduro é observado em crianças de nove e dez anos. Butterfield e Loovis (1998) observaram que ganhos anuais no desenvolvimento do agarrar são rápidos para garotos e garotas, mas as garotas apresentam ritmo mais lento de desenvolvimento. McConnel e Wade (1990) apontam que crianças mais novas obtêm melhor desempenho e maior número de agarradas com uma bola maior e que o número médio de agarradas progride, do jardim de infância até a 4^a série, tanto para garotos quanto para garotas. Fischman, Moore e Steele (1992) investigaram o desenvolvimento da habilidade de agarrar com a mão de preferência, de crianças de cinco a doze anos, e observaram que o desempenho melhorava com a idade, e que em todas as idades os garotos agarravam mais do que as garotas.

Van Waelvelde et al (2004) compararam a qualidade do desempenho de agarrar bola em crianças com TDC com crianças mais jovens com desenvolvimento típico. As crianças com TDC apresentaram significativamente mais erros de agarrada e pontuaram significativamente mais baixo ao agarrar a bola. Os autores concluíram que crianças com

TDC não apenas são atrasadas no agarrar bola, mas também usam diferentes estratégias de movimento, quando comparadas com crianças mais jovens com desempenho típico.

Outro padrão motor de interesse é o chutar, que se caracteriza como uma forma de rebatida, na qual o pé é usado para propulsionar a bola (BUTTERFIELD; LOOVIS, 1994). Para a criança brasileira, é um padrão de movimento bastante praticado, devido à influência do futebol (TANI et al,1988). Butterfield e Loovis (1994; 1998) observaram, em crianças do jardim de infância à 8ª série (quatro a 14 anos), que a porcentagem de desempenhos maduros para os garotos aumentava anualmente, em modelo quase linear, até a 4ª série. A porcentagem de garotas demonstrando padrões maduros de chute foi mais baixa do que a de garotos em qualquer série, exceto no jardim de infância.

Como os vários trabalhos revisados (BENDA, 1999; BUTTERFIELD; LOOVIS, 1993, 1994, 1998; McCONNELL; WADE, 1990; NELSON; THOMAS; NELSON, 1991; NELSON et al, 1986; WILLIAMS, 1992), assim como os testes motores (BRUININKS, 1978; HENDERSON; SUGDEN, 1992), indicam que há progressão nas habilidades motoras fundamentais para execução de tarefas similares às exigidas na ACOORDEM, espera-se que o teste seja sensível a essa progressão. Além disso, como os estudos sobre a evolução das habilidades de arremesso, chute e agarrada (BUTTERFIELD; LOOVIS, 1993, 1994, 1998; NELSON; THOMAS; NELSON, 1991; NELSON et al, 1986), sugerem evolução diferenciada dos padrões de movimento para crianças do sexo masculino e feminino, é importante verificar se, além da idade, observa-se resposta diferencial para meninos e meninas nos itens da ACOORDEM. Quanto aos itens do Jogo da Amarelinha e do Jogo da Batucada, não foram encontrados estudos na literatura sobre a evolução das habilidades específicas de acordo com a faixa etária e com o sexo (Anexos 5 e 6).

O presente estudo teve como objetivo examinar a confiabilidade e a validade dos itens da ACOORDEM para avaliar as habilidades de coordenação bilateral e

seqüenciamento motor de crianças brasileiras, nas idades de quatro, seis e oito anos. Pretendíamos verificar se os itens eram úteis para diferenciar as habilidades das crianças de acordo com a faixa etária. Nossa meta não era ter um teste pronto ao final do estudo, mas sim examinar a confiabilidade e validade dos itens como medida de desempenho motor, para então selecionar os mais discriminativos, que serão mantidos na versão final da ACOORDEM.

2. OBJETIVOS

O objetivo geral deste trabalho foi examinar a confiabilidade e a validade dos itens da ACOORDEM para medir as habilidades de coordenação bilateral, planejamento e seqüenciamento motor em crianças brasileiras, de quatro, seis e oito anos de idade.

Os objetivos específicos foram:

- Examinar a confiabilidade entre observadores e teste reteste dos itens de coordenação motora bilateral e planejamento / seqüenciamento motor da ACOORDEM;
- Verificar se os itens do teste são úteis para diferenciar as habilidades motoras das crianças de quatro, seis e oito anos de idade;
- Examinar se existem diferenças significativas relacionadas ao sexo no desempenho nos itens de coordenação motora bilateral e sequenciamento motor da ACOORDEM.

3. MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 Participantes

Participaram deste estudo 84 crianças da Região Metropolitana de Belo Horizonte, com quatro (quatro a quatro anos e onze meses), seis (seis a seis anos e onze meses) e oito (oito a oito anos e onze meses) anos completos de idade. Foram incluídas 28 crianças de cada faixa etária, 14 de cada sexo. O cálculo da amostra foi feito com base no estudo de Magalhães, Koomar e Cermak (1989), considerando o polichinelo simétrico, item com maior variabilidade de desempenho entre crianças da mesma faixa etária. Foi considerado um poder de 0,80 e α de 0,05, sendo calculado que a amostra deveria ser de no mínimo de 27 crianças para cada faixa etária (COHEN, 1988). Como pretendíamos incluir número igual de crianças de cada sexo, foram recrutadas 28 crianças de cada faixa etária.

Os critérios de inclusão no estudo foram: (a) ausência de déficits físicos ou motores, (b) audição e visão normais ou corrigidas, (c) ausência de déficits cognitivos, de linguagem ou de aprendizagem, (d) destros, (e) sem história de prematuridade, ou seja, nascimento acima da 36^a semana de gestação, (f) nascidos com mais de 2500 gramas, (g) sem problemas escolares ou repetência, (h) não freqüentar qualquer tipo de terapia ou suporte escolar e (i) nível social classe média (avaliado por meio do questionário da USP – Anexo 3). Tais informações foram coletadas na escola e com os pais das crianças. Os pais/responsáveis assinaram termo de consentimento informado, autorizando a participação da criança no estudo (Anexo 4).

As crianças selecionadas constituíram amostra de conveniência, recrutadas em escolas de educação infantil e ensino fundamental da região metropolitana de Belo Horizonte. Como existem evidências de que o estado nutricional e nível sócio-econômico

da criança podem influenciar o desenvolvimento motor, foram selecionadas crianças de classe média (BRADLEY et al., 2001). O nível sócio-econômico das crianças foi classificado de acordo com avaliação utilizada pelo Setor de Assistência Social do Instituto de Psicologia da Universidade de São Paulo (SOUZA, 1995). Neste questionário, a classificação do nível sócio-econômico é feita por meio da somatória de pontos em quatro categorias: Faixa Salarial, Número de Membros da Família, Grau de Escolaridade dos Chefes da Família e Profissão dos Chefes da Família. As classificações sócio-econômicas possíveis são: Classe Baixa Inferior, Classe Baixa Superior, Classe Média Inferior, Classe Média, Classe Média Superior, Classe Alta (Anexo 3). Para este estudo, foram selecionadas apenas crianças de famílias classificadas como Classe média, níveis inferior, médio e superior.

3.2 Instrumentação

Foram aplicados os itens da Área de Coordenação Corporal e Planejamento Motor da Avaliação da Coordenação e Destreza Motora – ACOORDEM (MAGALHÃES & REZENDE, 2001). Foram aplicados os itens de Coordenação Bilateral (Brincando com Bola) e Sequenciamento Motor (Brincando de Pular).

Na subárea Coordenação Bilateral estavam incluídos onze itens: (a) Agarrar saco de areia, (b) Chutar bola ao gol, (c) Chutar bola rolando ao gol, (d) Repicar bola de tênis no chão e agarrar com as duas mãos, (e) Repicar bola de 20 cm no chão, (f) Repicar bola de tênis no chão e agarrar com a mão de preferência, (g) Agarrar bola de tênis com as duas mãos (bola repicada pelo examinador), (h) Agarrar bola de tênis com a mão de preferência (bola repicada pelo examinador), (i) Arremessar bola de tênis no alvo com a mão de preferência, (j) Atirar bola de 20 cm na parede, acima da cabeça e agarrar e (k) Agarrar bola

de tênis usando saco de pano. Em todos os itens de Coordenação Bilateral permitiu-se um treino e cinco tentativas, e era registrado o número de acertos da criança.

A avaliação de Sequenciamento Motor envolvia quatro itens: (a) Jogo da amarelinha, (b) Polichinelo simples, (c) Polichinelo Simétrico e (d) Jogo da Batucada. O Jogo da Amarelinha consistia de cinco padrões diferentes de pulos seqüenciados e era pontuado em escore de três pontos: (3) faz com facilidade; (2) comete erros, mas executa a tarefa; (1) falha, incapaz; para cada um dos 5 itens, além de registrado o tempo, em segundos, que a criança levava para completar cada seqüência. O Polichinelo Simples e o Polichinelo Simétrico eram também pontuados em escores de três pontos: (3) padrão rítmico, correto, sem interrupção; (2) levemente desajeitado ou com interrupções, erra o padrão, mas corrige; (1) incapaz de manter o padrão, tende a fazer pulos incompletos após 2 ou 3 pulos, incapaz de desempenhar. Era também registrado o número de padrões corretos que a criança realizava em dez segundos. O Jogo da Batucada envolvia dez padrões seqüenciais rítmicos e era também pontuado em escore de três pontos: (3) correto, (2) inicia com mão errada, ou faz primeira tentativa com ritmo ruim, mas faz correto na segunda tentativa; (1) não consegue manter o ritmo, troca de mão pela segunda vez, menor ou maior número de batidas.

3.3 Procedimentos

Inicialmente foi feita nova revisão dos itens da ACOORDEM, das instruções para aplicação do teste, definição dos critérios de escore e do protocolo de teste, que foi usado durante a avaliação das crianças. Concomitante ao trabalho de revisão do manual de teste, foi feito contato com escolas da grande Belo Horizonte que atendem à faixa etária escolhida

para o estudo. A direção/coordenação de cada escola recebeu informações a respeito do estudo e respondeu por carta à coordenadora do estudo, autorizando a coleta de dados.

Antes de iniciar a testagem das crianças da amostra, foi realizado teste piloto, com algumas crianças, recrutadas entre amigos e familiares, para verificar se as instruções eram compreendidas, se o material de teste era adequado e se era possível aplicar os itens da maneira prevista. Nessa fase foram feitos ajustes nas instruções e procedimentos de teste.

Em seguida, mais dez crianças foram testadas para verificação da confiabilidade entre examinadores. A pesquisadora avaliou cada criança, acompanhada de uma aluna do curso de graduação em Terapia Ocupacional da UFMG, bolsista de Iniciação Científica. A pesquisadora e a bolsista fizeram pontuação, independente e simultânea, do desempenho das crianças em cada item do teste. Foi feito o cálculo do coeficiente de correlação intraclasse, só sendo dada continuidade à coleta de dados quando foi obtido índice de consistência entre examinadoras de no mínimo 0,80, para todos os itens.

Na fase de aplicação, as crianças que preenchiam os critérios de inclusão no estudo receberam um termo de consentimento livre e esclarecido, acompanhado do questionário de nível sócio-econômico (Anexos 4 e 3, respectivamente). Apenas as crianças cujos pais autorizaram sua participação no estudo foram avaliadas. Todas as crianças foram avaliadas individualmente, segundo as instruções do manual de teste elaborado (Anexo 5). A testagem foi realizada na escola de cada criança, durante o período de aula, em horários previamente combinados com as professoras, de forma a interferir o mínimo possível em atividades escolares relevantes. A examinadora procurou criar uma situação lúdica, interessante para a criança, e explicou que a testagem poderia ser interrompida a qualquer momento, se a criança assim desejasse.

Para exame da confiabilidade teste-reteste um grupo de dez crianças da amostra final foi testado duas vezes, com intervalo de no mínimo uma semana e no máximo dez

dias. Essas crianças foram sorteadas aleatoriamente. O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (COEP) da UFMG em 10 de agosto de 2005 (Parecer 161/05, Anexo 2).

3.4 Análise de dados

Para análise dos dados, foi usado o pacote estatístico SPSS (versão 13.0, SPSS Inc.). A média, o desvio padrão e a amplitude foram usados para descrever a amostra, em relação à idade e o nível sócio-econômico.

O coeficiente de correlação intraclasse (ICC), com concordância absoluta e intervalo de confiança de 95%, foi utilizado para verificar confiabilidade entre examinadores e confiabilidade teste-reteste. As variáveis foram examinadas quanto a distribuição normal, por meio do teste de Shapiro-Willk. Como não se confirmou a normalidade para nenhuma variável, deu-se seguimento a análise dos dados com modelos não paramétricos.

Para comparação do desempenho entre os sexos, foi utilizado o teste não-paramétrico U Mann Whitney, com nível de significância de 0,05. O teste não-paramétrico de Kruskal-Wallis, foi usado para comparação entre os três grupos etários. Após a constatação de diferenças significativas entre os três grupos etários, foi utilizado o teste *post hoc* de Dunn. O teste de Dunn não apresenta valor p exato, mas indica se a diferença é significativa (menor que 0,05) ou não significativa (maior que 0,05).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION: *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders*. 4.ed. Washington, DC: American Psychiatric Association, 1994.

BARRAL, T.T. *Estudo sobre a validade de conteúdo dos questionários de pais e de professores da Avaliação da Coordenação e Destreza motora (ACORDEM)*. Dissertação (Mestrado em Ciências da Reabilitação) – Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2006.

BENDA, R.N. O desenvolvimento motor e a educação física escolar. *Revista Mineira de Educação Física*, v.7, n.1, p. 114-129, 1999.

BENSON, J., CLARK, F. A guide to instrument development and validation. *American Journal of Occupational Therapy*, v.36 (12), p.789-800, 1982.

BRADLEY, R. H.; CORWIN, R. F.; MCADOO, H. P.; COLL, C.G. The Home Environments of Children in the United States Part 1: Variations by Age, Ethnicity, and Poverty Status. *Child Developmental*, v. 72, n. 6, p. 1844-1867, 2001.

BRUININKS, R.H. *Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency*. Circle Pine: American Guidance Service, 1978.

BUTTERFIELD, S.A.; LOOVIS, E.M. Influence of age, sex, balance, and sport participation on development of throwing by children in grades K-8. *Perceptual and Motor Skills*, v. 76, p. 459-464, 1993.

BUTTERFIELD, S.A.; LOOVIS, E.M. Influence of age, sex, balance, and sport participation on development of kicking by children in grades K-8. *Perceptual and Motor Skills*, v. 79, p. 691-697, 1994.

BUTTERFIELD, S.A.; LOOVIS, E.M. Kicking, catching, throwing, and striking development by children in grades K-8: preliminary findings. *Journal of Human Movement Studies*, v. 34, p. 67-81, 1998.

CERMAK, S.A.; GUBBAY, S.S.; LARKIN, D. What is Developmental Coordination Disorder? In: CERMAK, S.A.; LARKIN, D. *Developmental Coordination Disorder*. Albany, NY: Delmar, 2002. Cap. 1, p. 2-22.

COHEN, J. *Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences*. 2. ed. Lawrence Erlbaum Associates, 1988.

COUSINS, M.; SMYTH, M. M. Developmental coordination impairments in adulthood. *Human Movement Science*, v. 22, p. 433-459, 2003.

CRAWFORD, S.G.; WILSON, B.N.; DEWEY, D. Identifying Developmental Coordination Disorder: Consistency Between Tests. *Physical and Occupational Therapy in Pediatrics*, v. 20 (2/3), p. 29-50, 2001.

CURY, R. L. S. M. *Criação de um protocolo de avaliação do equilíbrio corporal em crianças de quatro, seis e oito anos de idade: Uma perspectiva funcional*. 2005. 101 f. Dissertação (Mestrado em Ciências da Reabilitação) – Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2005.

DAVIES, P. L.; ROSE, J. D. Motor skills of typically developing adolescents: awkwardness or improvement? *Physical & Occupational Therapy in Pediatrics*, v. 20, n.1, p. 19-42, 2000.

DEWEY, D.; WILSON, B.N. Developmental Coordination Disorder: What is it? *Physical and Occupational Therapy in Pediatrics*, v. 20, n. 2/3, p. 5-27, 2001.

EXNER, C.E. Development of Hand Skills. In: Case-Smith, J. (org) *Occupational Therapy for Children*. 5.ed. St Louis: Elsevier Mosby, 2005. Cap. 10, p. 304-355.

FAGARD, J. Bimanual stereotypes: Bimanual coordination in children as a function of movements and relative velocity. *Journal of Motor Behavior*, v. 19, n. 3, p. 355-366, 1987.

FARIA, M.G.A. *Adaptação da Avaliação de Habilidades Motoras e de Processo – Versão Escolar - para crianças brasileiras de 4 a 8 anos de idade: Estudo piloto*. 2004. 100 f. Dissertação (Mestrado em Ciência da Reabilitação) - Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2004.

FISCHMAN, M. G.; MOORE, J. B.; STEELE, K. H. Children's one-hand catching as a function of age, gender, and ball location. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, v. 63, n. 4, p. 349-355, 1992.

FISHER, A.G. Vestibular-proprioceptive processing and bilateral integration and sequencing deficits. In: FISHER, A.G.; MURRAY, E.A.; BUNDY, A.C. *Sensory Integration: theory and practice*. Philadelphia: F.A. Davis Company, 1991. Cap. 4, p. 71-107.

GEUZE, R.H.; JONGMANS, M.J.; SCHOEMAKER, M.M.; SMITS-ENGELSMAN, B.C.M. Clinical and research diagnostic criteria for developmental coordination disorder: a review and discussion. *Human Movement Science*, v. 20, p. 7-47, 2001.

GUBBAY, S.S. *The clumsy child. A study of developmental apraxic and agnostic ataxia*. Vol. 5 in the series: Major problems in neurology. London: Saunders Co. Ltd., 1975.

HAINES, C. Sequencing, co-ordination and rhythm ability in young children. *Child: Care, Health & Development*, v. 29, n. 5, p. 395-409, 2003.

HENDERSON, S.E. The assessment of "clumsy" children: old and new approaches. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, v. 28, n.4, p. 511-527, 1987.

HENDERSON, S.E., SUGDEN, D.A. *Movement Assessment Battery For Children*. Londres: The Psychological Corporation, 1992.

HENDERSON, S.E.; BARNETT, A.L. The classification of specific motor coordination disorders in children: some problems to be solved. *Human Movement Science*, v. 17, p. 449-469, 1998.

HUGHES, J.E.; RILEY, A. Basic Gross Motor Assessment – Tool for use with children having minor motor dysfunction. *Physical Therapy*, v. 61, n. 4, p. 503-511, 1981.

KOOMAR, J. A.; BUNDY, A.C. The Art and Science of Creating Direct Intervention from Theory. In: FISHER, A.G.; MURRAY, E.A.; BUNDY, A.C. *Sensory Integration: theory and practice*. Philadelphia: F.A. Davis Company, 1991. Cap.10, p. 251-314.

KROES, M. et al. Reliability and validity of a qualitative and quantitative motor test for 5- to 6-year-old children. *European Journal of Paediatric Neurology*, v. 8, p. 135-143, 2004.

LEFREVE, A.F.B. *Exame Neurológico Evolutivo*. São Paulo: Sarvier Editora de Livros Médicos Ltda., 1976.

MAGALHÃES, L.C.; KOOMAR, J.A.; CERMAK, S.A. Bilateral motor coordination in 5 to 9-year-old children: a pilot study. *The American Journal of Occupational Therapy*, v. 43, n. 7, p. 437-443, 1989.

MAGALHÃES, L.C., REZENDE, M.B. *Avaliação da Coordenação e Destreza Motora – ACOORDEM - Versão 1*. Manuscrito não publicado - Departamento de Terapia Ocupacional, UFMG, 2001.

MAGALHÃES, L.C.; AGOSTINI, O. *Desenvolvimento da Coordenação Motora Fina em Crianças de 4 A 8 Anos de Idade*. Projeto de Pesquisa, Departamento de Terapia Ocupacional, Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2004.

MAGALHÃES, L. C.; NASCIMENTO, V. C. S.; REZENDE, M. B. Avaliação da coordenação e destreza motora - ACOORDEM; Etapas de criação e perspectivas de validação. *Revista de Terapia Ocupacional da USP*, São Paulo, v.15, n. 1, p. 17-25, 2004.

McCONNEL, A.; WADE, G. Effects of lateral ball location, grade, and sex on catching. *Perceptual and Motor Skills*, v. 70, p. 59-66, 1990.

NELSON, J. K.; THOMAS, J. R.; NELSON, K. R.; ABRAHAM, P. C. Gender differences in children's throwing performance: biology and environment. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, v. 57, n. 4, p. 280-287, 1986.

NELSON, K. R.; THOMAS, J. R.; NELSON, J. K. Longitudinal change in throwing performance: gender differences. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, v. 62, n. 1, p. 105-108, 1991.

SAKURAI, S.; MIYASHITA, M. Developmental aspects of overarm throwing related to age and sex. *Human Movement Science*, v. 2, p. 67-76, 1983.

SOUZA, A. M. Funcionamento Intelectual de Drogadictos Através do Rorschach. *Boletim de Psicologia*, v. 14, n. 103, p. 105-124, 1995.

TANI, G.; MANOEL, E.J.; KOKUBUN, E.; PROENÇA, J.E. *Educação Física Escolar – Fundamentos de uma abordagem desenvolvimentista*. São Paulo: EPU Editora da Universidade de São Paulo, 1988. 150p.

Van WAELVELDE, H.; De WEERDT, W.; De COCK, P.; SMITS-ENGELSMAN, B.C.M.; PEERSMAN, W. Ball catching performance in children with developmental coordination disorder. *Adapted Physical Activity Quarterly*, v. 21, p. 348-363, 2004.

WILLIAMS, H.G. *Perceptual and motor development*. New Jersey: Prentice-Hall, 1983.

WILLIAMS, J.G. Catching action: visuomotor adaptations in children. *Perceptual and Motor Skills*, v. 75, p. 211-219, 1992.

WILSON, B. N.; KAPLAN, B. J.; CRAWFORD, S. G.; CAMPBELL, A.; DEWEY, D. Reliability and validity of a parent questionnaire on childhood motor skills. *The American Journal of Occupational Therapy*, v.54, n. 5, p. 484-493, 2000.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. *International Classification of Functioning, Disability and Health* (Short Version). Geneva. Switzerland: World Health Organization, 2001.

**Reliability and Validity of Items Regarding Bilateral Coordination and Motor Sequencing on
the Assessment of Motor Coordination and Dexterity – AMCD**

Ana Amélia Cardoso¹, Lívia de Castro Magalhães^{1*}

¹ Department of Occupational Therapy, Federal University of Minas Gerais, Brazil

Abstract

In Brazil, there are no standardized motor development tests for children and the lack of assessment instruments hinders the diagnosis and treatment of Developmental Coordination Disorder – DCD. The Assessment of Motor Coordination and Dexterity – AMCD – is being created as a resource to standardize motor coordination assessment among Brazilian children. The aim of the present study was to examine the reliability and validity of items regarding bilateral coordination and motor sequencing on the AMCD for Brazilian children at the ages of four, six and eight years. A total of 84 children were evaluated – 28 in each age group and equally distributed in terms of gender, with 14 males and 14 females per group. Regarding reliability between examiners, all test items presented an intra-class correlation of over 0.75; and 45.7% of the items presented indices of over 0.60 in test-retest reliability. Only items involving ball handling exhibited significant differences by gender with regard to performance. Twenty-one items were demonstrated to be discriminative for performance differences according to age group, and these items should be maintained in the final version of the AMCD. The test creation process is a long one, but the present study brought forth essential data for the continued development of the AMCD; the items proposed in the pilot test were evaluated, allowing the selection of the more discriminative items to be integrated into the final version of the assessment instrument. Based on the results of the present study, the pilot version of the test was reduced from an initial number of 35 items to 21 items

PsycINFO Classification: 2221; 2330

Key Words: Developmental coordination disorder, motor assessment, bilateral coordination, motor sequencing, test validation

*Lívia C. Magalhães: Address: Rua Chicago 337, apt41, Bairro Sion, CEP 30315-520, Belo Horizonte, MG, Brazil; Phone: (51 31) 3285-5163; E-mail: liviam@gcsnet.com.br.

1. INTRODUCTION

Problems of motor coordination in children, which are formally diagnosed as Developmental Coordination Disorder – DCD (APA, 2000), are generally observed by parents and teachers and have an impact on academic performance, with slowness and disinterest in schoolwork. The child's self-esteem is also affected, as he/she is unable to keep up with other children of the same age in typical childhood games (Cermak, Gubbay & Larkin, 2002; Dewey & Wilson, 2001; Magalhães et al., 2002; Mandich & Polatajko, 2003; Missiuna & Pollock, 1995; Rodger et al., 2003; Segal, Mandich, Polatajko & Valiant Cook, 2002; Willoughby & Polatajko, 1995).

According to DSM-IV (APA, 2000), the term DCD applies to children that have a notable deficiency in motor coordination development that is not explainable by mental retardation or any known physical disturbance. Diagnosis is only made when the deficiency significantly interferes in the routines of daily life or academic performance. Prevalence is estimated at between 5 and 8% of school-age children (APA, 2000; Dewey & Wilson, 2001), but some authors (Cermak, Gubbay & Larkin, 2002) have suggested values as high as 22%. Motor difficulties among children with DCD tend to persist in adult life and the severity of motor problems seems to have a correlation with functional performance in important activities of daily life, such as the capacity to drive a car (Cousins & Smith, 2003).

A number of authors (Cermak, Gubbay & Larkin, 2002; Crawford, Dewey & Wilson, 2001; Dewey & Wilson, 2001; Henderson & Barnett, 1998) have pointed out that there is no instrument that is considered the "gold standard" in DCD evaluation and diagnosis. According to Wilson (2005), the most utilized motor tests are the Movement Assessment Battery for Children – MABC (Henderson & Sugden, 1992) and the Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency - BOTMP (Bruininks, 1978), but other instruments are cited in the literature, such as the Developmental Coordination Disorder Questionnaire - DCDQ (Wilson, 2000), the Gubbay Motor Proficiency Test (Gubbay, 1975), the Towner test (1979) and the Peabody Developmental Motor Scales – PDMS-2 (Folio & Fewell, 2000). The Maastricht's Motor Test – MMT (Kroes et al, 2004) was created more recently and emphasizes qualitative aspects of movement.

As there are no standardized motor tests for Brazilian children and it is not financially viable for institutions that serve this population to acquire imported tests, most professionals in clinical practice in Brazil either use unauthorized translations of the tests cited above or create their own

test protocol based on the literature (Magalhães, Nascimento & Rezende, 2004). This is a problematic situation, as there is no uniformity of criteria, making communication between professionals difficult and hampering the detection of subtle motor problems, such as DCD (Geuze, Jongmans, Schoemaker, & Smits-Engelsman, 2001). The Assessment of Motor Coordination and Dexterity - AMCD - (Magalhães & Rezende, 2001) is being created with the aim of offering professionals in the field a valid instrument that permits the reliable detection of DCD.

The AMCD originated in developmental follow-up program for preterm children, in which preschool children were found to present motor coordination problems, but there were no standardized assessment to document those problems (Magalhães et al., 2003). The creation of the AMCD was orientated by the International Classification of Functionality and Health (ICF - WHO, 2001) and is proposed to evaluate children under different perspectives, foreseeing opportunities for examining performance in three function areas defined in the ICF: (a) assessment of motor-sensory abilities through the observation of purely motor items, such as strength, balance and motor coordination (Body Structure and Function); (b) informal observation of the child's performance in school tasks that require coordination, such as using scissors, writing and tracing (Activity); and (c) functional performance evaluation at home and at school as well as preferences regarding play activities through questionnaires for parents and teachers (Activity and Participation).

The AMCD is based on a review of the literature, including the principal tests used for motor coordination assessment in children, and like most of the tests reviewed, the AMCD is characterized as an assessment of the final product of what is observable (child's actions), and not the reason for the lack of coordination (Magalhães, Nascimento & Rezende, 2004). The instrument was created following the Benson and Clark (1982) proposal for the development of tests and is currently in the quantitative evaluation phase. In this initial validation process principally addressing the analysis of the items, the different areas of the test are being examined separately in various research projects (Barral, 2006; Cury, 2005; Faria, 2004; Magalhães & Agostini, 2004). The present study seeks to examine the reliability and validity of items regarding bilateral motor coordination and motor sequencing.

In order to understand what motor coordination problems are, we need to know what is expected at each age and how the developmental progression of motor skills evolves. The skills

emphasized here are those of bilateral coordination and motor sequencing, as assessed through a group of items on the AMCD.

According to Tani et al. (1988), development progresses toward greater efficiency. Fundamental movement patterns such as walking, running, jumping, throwing, kicking, striking and bouncing present greater biomechanical efficiency and the incorporation of new motor elements in the sequence of development. From birth to approximately six years of age, children undergo an acquisition period; after six years of age, they begin to refine and combine the acquired patterns (Tani et al, 1988). Davies and Rose (2000) point out that motor performance also develops during adolescence and there are gender differences favoring males. Both Benda (1999) and Butterfield & Loovis (1993) emphasize that maturity is not the only important issue in this evolution; factors such as opportunity, motivation and adequate orientation exercise a relevant function in the process.

In examining the evolution of motor skills, it becomes evident that the activities of handling objects require the controlled use of both hands and/or limbs, one in accordance with the other. The development of the integrated, skilled use of both sides of the body is what is denominated "bilateral coordination" (Fagard, 1987; Williams, 1983). According to Koomar and Bundy (1991), most tasks that require the use of both sides of the body in a coordinated fashion also require skill in planning and producing sequences of actions, which is known as motor sequencing. Fisher (1991) states that sequencing specifically refers to sequences of anticipatory movements, that is, *feedforward* dependent sequences of movements necessary for putting a person's limbs into a particular place at the moment of action. For example, in order to catch a ball, one must place one's hands in the exact position the ball will be at the moment one receives it. Activities that require sequencing are included in child motor assessment, as such activities appear to have a relation to learning disabilities and dyslexia (Haines, 2003). In practice, it is difficult to separate activities that only require bilateral coordination from those that only require sequencing. Moreover, different authors apply variations in the terminology. In the AMCD, the option was made to denominate items regarding ball skills as Bilateral Coordination and the remaining items as Motor Sequencing.

Clinical observations of young children suggest that there is a general development sequence of bilateral coordination. Although Williams (1983) has suggested that six-year-old children exhibit adequate skill in all phases of bilateral motor coordination, other authors (Hughes &

Riley, 1981; Kauffman, 1983, cited by Magalhães, Koomar & Cermak, 1989) have stated that refinements occur after this age.

A classic proof of this is jumping jacks, which involves a sequence of bilateral movements of the upper and lower limbs. Magalhães, Koomar and Cermak (1989) developed a scale for assessing the performance of children in various types of jumping jacks (simple, symmetrical and reciprocal stride jumps), involving ipsilateral and contralateral sequential control of the arms and legs. The results indicated that the three types of jumping jacks present increasing levels of difficulty and that the ability to learn the tasks improves with age. Furthermore, proper performance should not be expected until the age of seven years. Gender differences regarding performance were not evident in any jumping jack task. Hughes and Riley (1981) evaluated children from 6 to 12 years of age in various motor tasks, one of which was similar to jumping jacks in that it required the adduction and abduction of the lower limbs while jumping in place. The authors observed that the task was very difficult for six-year-old children and excluded it from the assessment of this age group. Magalhães, Koomar and Cermak (1989) concluded that the use of simple and symmetrical stride jump scales could be useful in the detection of motor problems in children starting from five years of age, but that reciprocal stride jumps were very difficult even for nine-year-old children. As recommended in the literature, the AMCD includes jumping jacks and symmetrical stride jumping, but reciprocal stride jumping was excluded.

Another task used in this field is throwing, which according to Exner (2005), reflects the child's skill in synchronizing movements on both sides of the body and voluntarily releasing an object. In a study on the throwing performance of boys and girls from five to nine years of age, Nelson, Thomas and Nelson (1991) observed that boys throw much farther than girls. In another study, Nelson et al. (1986) observed that at five years of age, boys throw farther than girls and exhibit more mature throwing patterns. Sakurai and Miyashita (1983) examined the progress of throwing movements and observed a gradual evolution from three to nine years of age, with all nine-year-old children showing mature throwing patterns. Furthermore, boys outperformed girls at all ages. Butterfield and Loovis (1993) observed that the overall pattern of throwing development improved for both boys and girls through the school years. At each grade, however, the percentage of mature patterns was greater among boys. In a more recent study, Butterfield and Loovis (1998)

once again observed that the performance of girls was substantially inferior to that of boys, with significant differences between genders in kindergarten, 1st, 2nd, 4th and 7th grades.

In a study on motor performance in adolescence, Davies and Rose (2000) evaluated the ability to throw a tennis ball at a target with the hand of preference and observed an evolution in performance by age (from 8 to 18 years) and a significant gender difference in which males exhibited better performance than females.

Catching with the use of one or both hands and other parts of the body to interrupt and control a ball or other object in its trajectory is also a well-studied motor pattern. This fundamental pattern of movement requires skills with emphasis on the temporal aspect (Tani et al, 1988). Williams (1992) states that skillful, mature catching occurs among children at nine and ten years of age. Butterfield and Loovis (1998) observed that annual gains in catching development are rapid for both boys and girls, but that girls exhibit a slower developmental pace. McConnel and Wade (1990) point out that younger children obtain better performance and a greater number of catches with a ball, and that the average number of catches progresses from kindergarten to the 4th grade for boys and girls alike. Fischman, Moore and Steele (1992) investigated the development of catching with the hand of preference among children from five to twelve years of age, and noted that performance improved with age. The authors also noted that boys outperformed girls in this activity at all ages.

Van Waelvelde et al (2004) compared the quality of ball-catching performance among children with DCD to that of younger children with typical development. The children with DCD exhibited significantly more catching errors and scored significantly lower in catching the ball. The authors concluded that children with DCD are not only farther behind in ball-catching skills, but also use different movement strategies in comparison to younger children with typical development.

Another motor pattern of interest is kicking, which is characterized as a form of striking in which the foot is used to propel a ball (Butterfield & Loovis, 1994). Due to the influence of football, this is a rather well-practiced movement for Brazilian children (Tani et al., 1988). Among children from kindergarten to 8th grade (4 to 14 years of age), Butterfield and Loovis (1994; 1998) observed that the percentage of mature performances increased annually for boys in a nearly linear model until the 4th grade. The percentage of girls exhibiting mature kicking patterns was lower than that for boys in all grades except kindergarten.

Therefore, considering that all the studies reviewed (Benda, 1999; Butterfield & Loovis, 1993, 1994, 1998; McConnell & Wade, 1990; Nelson, Thomas & Nelson, 1991; Nelson et al, 1986; Williams, 1992) and all the motor tests (Bruininks, 1978; Henderson & Sugden, 1992) indicate that there is a progression in fundamental motor skills for the execution of similar tasks to those required on the AMCD, the test is expected to be sensitive to such a progression. Furthermore, as all studies on the evolution of throwing, kicking and catching skills (Butterfield & Loovis, 1993, 1994, 1998; Nelson, Thomas & Nelson, 1991; Nelson et al, 1986) suggest a differentiated evolution of movement patterns for boys and girls, it is important to verify whether there is a differential response to the items on the AMCD in relation to gender as well as age. Regarding items that address Hopscotch and the Drumming Game, which are also included in the AMCD, no studies were found in the literature on the evolution of specific skills according to age group or gender differences in performance.

The aim of the present study was to examine the reliability and validity of AMCD items in assessing bilateral coordination and motor sequencing skills among Brazilian children at the ages of four, six and eight years. The specific objectives of the study were: (a) Examine the interrater and test-retest reliability of the bilateral coordination and motor sequencing items of the AMCD; (b) verify whether the test items are useful in differentiating the motor skills of children at four, six and eight years of age; and (c) determine whether there are significant gender differences regarding performance in the bilateral coordination and motor sequencing items of the AMCD. Although the objective of the AMCD is the detection of DCD, we only examined the performance of children with normal development in the present study. As there are no standardized motor development tests for Brazilian children, it would be difficult to achieve reliable identification of subjects with DCD. Thus, in this first study, we opted for verifying whether the items are reliable and sensitive to performance differences by age, or gender, which will enable the selection of the more discriminative items. Further studies with more stable items will examine the clinical usefulness of the test in detecting DCD.

2. METHODS

2.1 Participants

Based on the Magalhães, Koomar and Cermak (1989) study for calculating the sample and considering a power of 0.80 and α of 0.05 (Cohen, 1988), 84 children from the metropolitan region of the city of Belo Horizonte, MG, Brazil participated in the present study. Participants were distributed among three groups of four (four years to four years, 11 months), six (six years to six years 11 months) and eight (eight years to eight years, 11 months) years of age. Each group was made up of 28 children equally distributed in terms of gender, with 14 males and 14 females.

The criteria for inclusion in the study were the following: (a) absence of physical or motor deficiencies; (b) normal or corrected vision and hearing; (c) absence of cognitive, language or learning disabilities; (d) right-handedness; (e) no history of pre-maturity, that is, birth over the 36th week; (f) born weighing over 2500 grams; (g) no school problems or repeated years; (h) the absence of any type of therapy or tutoring; and (i) middle-class social level.

The children selected constituted a sample of convenience recruited at basic education schools in the metropolitan region of Belo Horizonte. As there is evidence that the nutritional state and socioeconomic level may influence motor development (Bradley, Corwin, Mcadoo, & Coll, 2001), only middle-class children were selected. The social classification criteria were obtained by means of a questionnaire used in some universities in Brazil (Souza, 1995). Parents/guardians signed a consent form authorizing their child's participation in the study.

2.2 Instrumentation

The Bilateral Coordination and Motor Sequencing items of the Assessment of Motor Coordination and Dexterity – AMCD (Magalhães & Rezende, 2001) that received the names of childhood games were applied. In the Bilateral Coordination sub-category, the following eleven items were included: (a) Catching a small bag of sand; (b) Kicking a ball toward the goal; (c) Kicking a rolling ball into the goal; (d) Bouncing a tennis ball on the ground and catching it with both hands; (e) Bouncing a 20-cm ball on the ground; (f) Bouncing a tennis ball on the ground and catching it with hand of preference; (g) Catching a tennis ball with both hands (ball bounced by the examiner); (h) Catching a tennis ball with hand of preference (ball bounced by the examiner); (i) Throwing a

tennis ball at a target with hand of preference; (j) Over-head throw of a 20-cm ball at a wall and catching it; and (k) Catching a tennis ball using a cloth sack. For all the Bilateral Coordination items, one training run and five attempts were permitted; the number of the child's successful attempts was recorded.

The Motor Sequencing assessment involved the following four items: (a) Hopscotch; (b) Simple Jumping Jacks; (c) Symmetrical Stride Jumping; and (d) the Drumming Game. Hopscotch consisted of five different sequenced jumping patterns and was scored in a three point scale. The time in seconds that the child took to complete each sequence was also recorded. Jumping Jacks and Symmetrical Stride Jumping were also scored in a three point scale and the number of correct patterns the child performed in ten minutes was recorded. The Drumming Game involved ten sequential rhythmic patterns that the child was to reproduce drumming on wooden pegs on the table, first with the right hand and then with the left. The results were scored on a three point scale as well. For all items, a higher score denoted a better performance. In the item selection, there was an endeavor to include, besides the traditional items, activities such as kicking a ball, throwing a 20-cm ball at a wall, hopscotch and the Drumming Game, that are typical childhood games in Brazil.

2.3 Procedures

Before initiating testing of the children in the sample, a pilot test was carried out and adjustments were made to the instructions and test procedures. For the verification of interrater reliability, a total of ten children were then tested by two examiners, who kept scores independently. The calculation of the intraclass correlation coefficient was performed, and data collection only continued when reaching at least a 0.80 consistency index between examiners for all items.

In the application phase, all the children were individually evaluated following the instructions of the test manual. Testing was performed in each child's school during class period at times that were previously arranged with the teachers so as to interfere as little as possible in relevant school activities. For the test-retest reliability, a group of ten children randomly chosen from the final sample were tested twice with a minimal interval of one week and a maximum interval of ten days. The Research Ethics Committee of the Federal University of Minas Gerais approved the present study.

2.4 Data analysis

The SPSS (version 13.0, SPSS Inc.) statistical software package was used for the data analysis. The median, mean, standard deviation and range were used to describe the sample in relation to age and socioeconomic level.

The intraclass correlation coefficient (ICC) with absolute agreement and a 95% confidence interval was used to verify the reliability between examiners as well as test-retest reliability. Variables were examined with regard to normal distribution by means of the Shapiro-Wilk test. As normality was not confirmed for any variable, data analysis proceeded with a non-parametric model (Streiner & Norman, 2003).

For the comparison of performance between genders, the non-parametric Mann-Whitney U test was used at a significance level of 0.05. The non-parametric Kruskal-Wallis test was used for comparisons between the three age groups. After noting significant differences between the three age groups, Dunn's *post hoc* test was employed. Dunn's test does not present an exact p value, but indicates whether the difference is significant (less than 0.05) or insignificant (greater than 0.05).

3. Results

3.1 Sample characterization

A total of 84 children participated in the present study. Participants were four, six and eight years of age with typical development. Each age group was composed of 28 children, 14 of whom were male and 14 were female. Table 1 displays the descriptive data for each age group. All children fulfilled the inclusion criteria of the study.

In general, the children demonstrated enthusiasm in participating in the different items. When asked what they thought of the test, 100% of the children responded in a positive fashion, using adjectives such as "cool", "great" and "fun". The average application time for the items was from 25 to 30 minutes for the six and eight-year-old children, and 35 to 40 minutes for the four-year-olds.

3.2 Interrater reliability

Among the 35 variables analyzed, 23 (65.7%) presented an intraclass correlation of 1.00, which indicates 100% agreement between examiners. Eleven variables (31.4%) presented an ICC between 0.80 and 0.99. Only one variable (2.9%), “Hopscotch 2 – score”, presented an ICC of less than 0.80 (ICC = 0.76). Table 2 displays the results of the interrater reliability for all variables.

3.3 Test-retest Reliability

A total of five variables (14.3%) presented an ICC between 0.86 and 1.00. Eleven variables (31.4%) presented moderate indices between 0.60 and 0.74. Nineteen variables (54.3%) presented values of less than 0.60, and six of these (17.1%) presented negative ICC values, indicating instability of the items. Table 2 displays the results of the test-retest reliability for all variables.

3.4 Differences regarding gender

The non-parametric Mann-Whitney test indicated that just seven of the 35 variables presented significant differences between genders: “Kicking a rolling ball into the goal” ($p = 0.0076$); “Bouncing a tennis ball on the ground and catching it with both hands” ($p = 0.046$); “Bouncing a 20-cm ball on the ground and catching it with both hands” ($p = 0.009$); “Bouncing a tennis ball on the ground and catching it with hand of preference” ($p = 0.013$); “Catching a tennis ball with hand of preference” ($p = 0.041$); “Throwing a tennis ball overhand at a target with hand of preference” ($p = 0.007$); and “Hopscotch 1 – time” ($p = 0.0174$). The differences found favored the males.

3.5 Difference regarding age

The Kruskal-Wallis test indicated significant differences in performance with regard to age for most of the variables. Only four variables presented no significant differences between the three age groups: “Kicking a ball into the goal” ($p = 0.054$); “Hopscotch 3 – time” ($p = 0.409$); “Hopscotch 5 – time” ($p = 0.377$); and “Drumming 6” ($p = 0.063$). Tables 3 and 4 display the descriptive statistics for all scores according to age group. Tables 5 and 6 display results of the comparison between the three age groups.

For the variables of the Bilateral Coordination items, Dunn's *post hoc* test presented significant performance differences between the ages of four and six years for the following

variables: "Bouncing a tennis ball on the ground and catching it with both hands" ($p < 0.05$); "Catching a small bag of sand"; "Bouncing a 20-cm ball on the ground and catching it with both hands"; "Bouncing a tennis ball on the ground and catching it with hand of preference"; "Catching a tennis ball with both hands"; "Catching a tennis ball with hand of preference"; and "Catching a tennis ball using a cloth sack" ($p < 0.001$ for each). In comparing the performance of six and eight-year-olds, Dunn's *post hoc* test revealed significant differences for just three variables: "Catching a tennis ball with hand of preference" ($p < 0.05$); "Throwing a tennis ball overhand at a target with hand of preference" ($p < 0.01$); and "Throwing a 20-cm ball overhead at a wall and catching it" ($p < 0.001$). "Kicking a ball into the goal" ($p > 0.05$) was the only variable that presented no significant difference when comparing the performance of six and eight-year-olds.

The results of the Hopscotch variables revealed significant performance differences between four and six-year-olds for the scores of the "Hopscotch 4" ($p < 0.01$) and "Hopscotch 5" ($p < 0.001$) patterns. Between six and eight-year-olds, significant differences were only observed for the scores of "Hopscotch 1" and "Hopscotch 3" ($p < 0.05$ for both). For the comparison of performances between four and eight-year-olds, a significant difference was noted for most variables, with the exception of the time of "Hopscotch 3" and "Hopscotch 5" ($p > 0.05$ for both).

For the variables "Jumping Jacks" and "Symmetrical Stride Jumps" between four and six-year-olds, a significant difference was only revealed for the score variable of "Symmetrical Stride Jumps" ($p < 0.05$). All variables presented significant differences between six and eight-year-olds as well as between four and eight-year-olds.

For the Drumming Game between four and six-year-olds, only the variable "Drumming 3" ($p < 0.01$) presented a significant difference in performance. Between the six and eight-year-olds, significant differences were observed for the variables "Drumming 5" ($p < 0.01$), "Drumming 8" ($p < 0.01$), "Drumming 9" ($p < 0.001$) and "Drumming 10" ($p < 0.05$). In comparing the performance between four and eight-year-olds, only the variable "Drumming 6" presented no significant difference ($p > 0.05$).

4. Discussion

The aim of the present study was to examine the reliability and validity of the AMCD items in measuring bilateral coordination and motor sequencing skills among Brazilian children at four, six

and eight years of age. The principal aim was to determine whether the items were useful in differentiating children's abilities according to age group in order to select the most reliable and discriminative items to compose the final version of the AMCD.

For interrater reliability, most of the proposed items (97.1%) presented an ICC above the recommended value of 0.80 (Burtner et al., 1997). Just one item ("Hopscotch 2 – score") presented an ICC of 0.76. As Streiner & Norman (2003) considered 0.75 as a minimum value of reliability between examiners for a clinically useful instrument, the results obtained here indicate that the proposed protocol may be administered with accuracy by trained observers.

Regarding test-retest reliability, 45.7% of the items presented acceptable indices according to criteria described by Benson & Clark (1982), that is, values of over 0.60. The remaining items presented low test-retest reliability values. This result may have been caused for a number of reasons, including: (a) many items depend on the degree of the child's attention; therefore, if the child is more distracted during one assessment session than another, the performance will be different in the two situations; and (b) the training factor, the child can learn the task during the initial application and present a better performance on the occasion of the re-test. It should be pointed out that even with the utmost care in minimizing variations related to changes of setting or examiner and the specific error of the test, there are still factors related to children that may influence the results (Richardson, 2005).

Test-retest reliability assesses the stability of an instrument within a particular timeframe (Campbell, 1999) and is an essential characteristic in using the scores of the instrument as a measure of progress or effectiveness of intervention (Richardson, 2005). It would be ideal for all the items to present adequate test-retest stability. However, we must consider that the main objective of the AMCD is the detection of DCD, especially in the items assessing the structure and function of the body. Furthermore, the instrument is still in the creation stage and item stability can be rethought in the long term, especially after verifying the performance of the items among children with motor disabilities.

Studies on the evolution of throwing, kicking and catching skills (Butterfield & Loovis, 1993, 1994, 1998; Nelson, Thomas & Nelson, 1991; Nelson et al, 1986) suggest differentiated evolution regarding movement patterns for male and female children. In the present study, various items involving ball handling presented results that were consistent with those indicated in the literature, in

which males demonstrated better performances in all the items. As gender differences occurred in just these items alone, it appears that the data lend support to differences related to experience and social expectations. Most boys play soccer in Brazil, whereas girls do not generally play soccer and are less encouraged to practice sports involving balls. Regardless of the reason, it would be interesting, in face of the evidence, to establish differentiated criteria for the two genders in the final version of the AMCD, at least for the items that involve ball handling. Davies & Rose (2000) point out that classic tests for motor coordination assessment in children, such as the Test of Gross Motor Development (Ulrich, 1985) and the BOTMP (Bruininks, 1978), present no differentiated norms for boys and girls, despite the authors acknowledging such differences.

Regarding the motor sequencing items, no significant gender differences in performance were found. This is in agreement with a previous study by Magalhães, Koomar & Cermak (1989). Only the "Hopscotch 1 – time" item indicated a significantly better performance among males, which may have occurred by chance, as no difference in performance was observed in relation to score.

Considering performance differences with regard to age, the results obtained are in agreement with a number of studies reviewed (Benda, 1999; Butterfield & Loovis, 1993, 1994, 1998; McConnell & Wade, 1990; Nelson, Thomas & Nelson, 1991; Nelson et al, 1986; Williams, 1992) as well as with the normative data of motor tests (Bruininks, 1978; Henderson & Sugden, 1992). Only four items did not presented significant differences between the medians for the three age groups: "Kicking a ball into the goal"; "Hopscotch 3 – time"; "Hopscotch 5 – time"; and "Drumming 6". As we shall discuss below, these items should be examined with caution to determine whether they should be excluded from the final version of the AMCD. Among the tests using a ball, all items detected significant differences between the three age groups, with the exception of "Kicking a ball into the goal". This item is very easy to perform, even for 4-year-old children, 35.7% of whom achieved a score of 4 successful attempts and another 35.7% achieved a score of 5 successful attempts, which is the maximum score for this item. As the test was easy, there was little variation in scores and the item did not detect performance evolution by age.

Apart from the issue of discriminative power, it is also necessary to consider the reliability of the items. Although most of the items involving a ball presented interrater reliability at a value of more than 0.80, the items "Kicking a rolling ball into the goal", "Throwing a tennis ball overhand at a target with hand of preference" and "Catching a tennis ball using a cloth sack" presented test-retest

reliability values of less than 0.60, which is the minimum value proposed by Benson & Clark (1982). This suggests that such items should be reviewed if they are to remain in the final version of the test. It grieved us to note that the kicking items do not appear to be useful for development assessment; items were either too easy, as with *kicking an motionless ball*, or were too instable, as with *kicking a rolling ball*. The possibility of modifying these items should be taken into account, as they constitute typical activities in Brazilian culture, for which children with DCD tend to have considerable difficulty.

As test-retest reliability regarding the item “Catching a tennis ball using a cloth sack” (0.51) was the highest of the three items mentioned above, we recommend that it be maintained, as the children showed considerable interest in this item, perhaps for being different from the activities to which they are accustomed. The stability of the scores of this item appears to have been influenced by the training factor; as all the children demonstrated a better performance in the retest situation once they had learned to handle the sack cloth. This item could be used for diagnostic purposes and its stability should be examined more closely in a sample that includes children with DCD.

Considering the time criterion in Hopscotch, Items 3 and 5 presented no significant performance differences regarding age. Moreover, in the other three patterns, significant differences in performance were only observed between four and eight-year-olds. Observation of the children during testing revealed that they were more motivated to execute the pattern quickly rather than execute it without committing mistakes. This finding indicates that timing how long a child takes to complete the patterns is not a valid criterion for assessing the child's performance. It is therefore recommended that the time criterion be excluded from the final version of the AMCD, which would simplify the application of the test. Regarding the score criterion, the “Hopscotch 2” pattern only revealed significant differences between four and eight-year-olds. The remaining items, however, were quite discriminative and it is recommended that they be maintained, for they present adequate test-retest reliability indices. The only exception was the “Hopscotch 1” item, which presented test-retest instability. Nonetheless, it is recommended that this item be maintained because it is a classic pattern present in other motor tests, such as the Movement Assessment Battery for Children (Henderson & Sugden, 1992).

“Jumping Jacks” and “Symmetrical Stride Jumps” should be maintained, as both present results that are consistent with what is suggested in the literature (Magalhães, Koomar e Cermak,

1989). These items are quite discriminative when using both the *score* criterion and the *number of correct patterns* criterion. Nonetheless, it is important to consider that “Symmetrical Stride Jumps” demonstrated low test-retest reliability values.

Among the ten variables from the Drumming Game, five proved to be quite discriminative of performance with regard to age: “Drumming 3”, “Drumming 5”, “Drumming 8”, “Drumming 9” and “Drumming 10”. Among these items, “Drumming 5” and “Drumming 9” presented low test-retest reliability values. It is therefore suggested that the item “Drumming 9” be eliminated, for it is quite similar to the item “Drumming 8”, which proved to be discriminative and had acceptable test-retest reliability values. In the item “Drumming 5”, stability seems to have been influenced by the behavior of the children, who were more distracted during the retest for having become familiar with the examiner. Based on these findings, it is recommended that the following items be maintained in the final version of the AMCD: “Drumming 3”, “Drumming 5”, “Drumming 8” and “Drumming 10”. This implies a substantial reduction in items, which will simplify the test in a positive manner. The interest in these items is due to the fact that it is common for children in Brazil to play with beating rhythms out on drums. Rather instable performance should be expected in these items due to the attention factor. Once again, it is recommended that the clinical usefulness of these items be monitored in children with motor coordination problems.

5. Conclusion

Tests that are commonly used for the evaluation of Developmental Coordination Disorder, such as the Movement Assessment Battery for Children (Henderson & Sugden, 1992) and the BOTMP (Bruininks, 1978), are not standardized for the Brazilian children. Moreover, such tests are very often not accessible to our population due to the high costs of the importation process. In the absence of appropriate instrumentation for the diagnosis and characterization of motor difficulties, a large number of children do not receive the necessary support, thereby increasing the risk of academic failure and associated problems.

The creation of the AMCD represents an attempt to create resources and standardize motor coordination assessment for Brazilian children. The test creation process is a long one and it is important to examine the validity and quality of the items before investing in the derivation of norms and the final standardization of the instrument. The present study brought forth essential data for

the continued development of the AMCD; the items proposed in the pilot test were evaluated, allowing the selection of the more discriminative items to be integrated into the final version of the assessment instrument.

In general, the results point to adequate values of reliability between examiners, indicating that the proposed protocol may be administered accurately by trained observers. Nonetheless, a number of items presented low test-retest reliability, many of which should be eliminated from the final version of the test, as they also did not prove to be sufficiently discriminative for performance differences regarding age. Considering the results obtained, we conclude that it is possible to considerably reduce the number of Bilateral Coordination and Motor Sequencing items from the final version of the AMCD. It is important to remember that even among the items considered discriminative, some present low test-retest reliability values, which may compromise the stability of the instrument, especially if the test is used to document progress and not just to detect DCD. Based on the results of the present study, the pilot version of the test was reduced from an initial number of 35 items to 21 items.

One limitation of the present study was the non-inclusion of children with DCD in the sample. Once revised, it should be investigated whether the items selected in the present study are useful in differentiating the motor skills of children with typical development and children with Developmental Coordination Disorder. Such an investigation would constitute the next stage in the creation of the Assessment of Motor Coordination and Dexterity. Further studies should examine the concurrent validity between the complete version of the AMCD (Magalhães & Rezende, 2002) and a recognized test, such as the Movement Assessment Battery for Children (Henderson & Sugden, 1992).

Table 1

Demographic characteristics of the sample

	Age Group			
	4 years	6 years	8 years	
Mean and standard deviation of ages (months)	54.07 ± 3.55	75.43 ± 3.05	101.75 ± 2.96	
Range (months)	48 - 59	72 - 83	96 - 107	
	Socioeconomic Level			
	Lower Middle Class	28.6%	53.6%	57.1%
	Middle Class	39.3%	39.3%	25%
	No response	32.1%	7.1%	17.9%

Table 2
Interrater and test-retest reliability (ICC)

Variable	Interrater	Test-retest
Catching a small bag of sand	1.00	0.72
Kicking a ball into the goal	0.91	0.16
Kicking a rolling ball into the goal	1.00	-0.01
Bouncing a tennis ball on the ground and catching it with both hands	1.00	0.74
Bouncing a 20-cm ball on the ground and catching it with both hands	0.99	0.60
Bouncing a tennis ball on the ground and catching it with hand of preference	1.00	0.88
Catching a tennis ball with both hands	1.00	0.86
Catching a tennis ball with hand of preference	0.93	0.91
Throwing a tennis ball overhand at a target with hand of preference	1.00	0.36
Throwing a 20-cm ball overhead at the wall and catching it	0.86	0.67
Catching a tennis ball using a cloth sack	1.00	0.51
Hopscotch 1 score	1.00	-0.16
Hopscotch 1 time	0.94	0.38
Hopscotch 2 score	0.76	-0.68
Hopscotch 2 time	0.92	0.27
Hopscotch 3 score	1.00	1.00
Hopscotch 3 time	0.99	0.94
Hopscotch 4 score	1.00	0.60
Hopscotch 4 time	1.00	0.19
Hopscotch 5 score	0.89	0.61
Hopscotch 5 time	0.95	0.41
Jumping Jacks; score	1.00	0.64
Jumping Jacks; number of correct patterns	0.99	0.62
Symmetrical Stride Jumps; score	1.00	0.47
Symmetrical Stride Jumps; number of correct patterns	1.00	0.31
Drumming 1	1.00	0.32
Drumming 2	1.00	-0.09
Drumming 3	1.00	0.67
Drumming 4	1.00	0.57
Drumming 5	1.00	0.36
Drumming 6	0.80	0.27
Drumming 7	1.00	-0.09
Drumming 8	1.00	0.66
Drumming 9	1.00	-0.05
Drumming 10	1.00	0.60

Table 3

Descriptive statistics according to age group for items regarding ball skills

Variable	4 years		6 years		8 years	
	mean	median	mean	median	mean	median
Catching a small bag of sand	2.00 ± 1.52	2	4.21 ± 1.13	4.5	4.64 ± 0.73	5
Kicking a ball into the goal	3.86 ± 1.21	4	4.54 ± 0.64	5	4.39 ± 0.79	5
Kicking a rolling ball into the goal	1.71 ± 1.44	1	2.68 ± 1.59	3	3.39 ± 1.34	3
Bouncing a tennis ball on the ground and catching it with both hands	1.89 ± 1.93	1	3.54 ± 1.35	4	4.46 ± 0.69	5
Bouncing a 20-cm ball on the ground and catching it with both hands	2.43 ± 1.85	2	4.50 ± 1.00	5	5.00 ± 0.00	5
Bouncing a tennis ball on the ground and catching it with hand of preference	0.61 ± 0.88	0	2.93 ± 2.02	4	4.25 ± 1.21	5
Catching a tennis ball with both hands	1.32 ± 1.31	1	3.86 ± 1.24	4	4.46 ± 0.84	5
Catching a tennis ball with hand of preference	0.14 ± 0.36	0	1.93 ± 1.56	2	3.61 ± 1.55	4
Throwing a tennis ball overhand at a target with hand of preference	0.61 ± 1.03	0	1.21 ± 1.40	1	2.39 ± 1.47	2
Throwing a 20-cm ball overhead at the wall and catching it	0.07 ± 0.26	0	0.89 ± 1.31	0	3.61 ± 1.75	4
Catching a tennis ball using a cloth sack	2.43 ± 1.26	2	4.32 ± 0.72	4	4.36 ± 0.91	5

Note. Mean = mean ± SD

Table 4

Descriptive statistics according to age group for Hopscotch, Jumping Jacks and Drumming Game

items

Variable	4 years		6 years		8 years	
	Mean	median	Mean	median	Mean	median
Hopscotch 1 score	2.18 ± 0.67	2	2.39 ± 0.74	3	2.86 ± 0.36	3
Hopscotch 1 time	3.36 ± 1.73	3.5	2.68 ± 1.31	3	2.79 ± 0.57	3
Hopscotch 2 score	2.00 ± 0.47	2	2.25 ± 0.65	2	2.61 ± 0.63	3
Hopscotch 2 time	3.50 ± 1.69	3	2.96 ± 1.50	3	2.61 ± 0.88	3
Hopscotch 3 score	1.75 ± 0.52	2	2.00 ± 0.61	2	2.46 ± 0.64	3
Hopscotch 3 time	4.14 ± 2.85	5	3.96 ± 2.13	4	4.11 ± 1.89	4
Hopscotch 4 score	1.32 ± 0.48	1	2.00 ± 0.77	2	2.50 ± 0.64	3
Hopscotch 4 time	1.50 ± 2.33	0	2.39 ± 1.83	3	2.86 ± 1.15	3
Hopscotch 5 score	1.71 ± 0.71	2	2.54 ± 0.58	3	2.82 ± 0.48	3
Hopscotch 5 time	2.61 ± 2.48	3	3.07 ± 1.25	3	2.61 ± 0.74	3
Jumping Jacks; score	1.07 ± 0.26	1	1.39 ± 0.63	1	2.11 ± 0.83	2
Jumping Jacks; number of correct patterns	0.39 ± 1.45	0	2.11 ± 3.29	0	6.64 ± 4.93	7
Symmetrical Stride Jumps; score	1.00 ± 0.00	1	1.46 ± 0.64	1	2.46 ± 0.79	3
Symmetrical Stride Jumps; number of correct patterns	0.00 ± 0.00	0	2.50 ± 3.66	0	9.07 ± 4.46	11
Drumming 1	2.46 ± 0.79	3	2.82 ± 0.39	3	3.00 ± 0.00	3
Drumming 2	2.54 ± 0.79	3	2.75 ± 0.52	3	3.00 ± 0.00	3
Drumming 3	2.11 ± 0.74	2	2.64 ± 0.56	3	2.96 ± 0.19	3
Drumming 4	2.25 ± 0.80	2	2.75 ± 0.44	3	2.93 ± 0.26	3
Drumming 5	1.36 ± 0.62	1	1.64 ± 0.49	2	2.29 ± 0.66	2
Drumming 6	1.25 ± 0.59	1	1.43 ± 0.69	1	1.61 ± 0.69	1.5
Drumming 7	1.11 ± 0.31	1	1.21 ± 0.50	1	1.46 ± 0.64	1
Drumming 8	1.14 ± 0.45	1	1.32 ± 0.61	1	1.89 ± 0.74	2
Drumming 9	1.14 ± 0.45	1	1.46 ± 0.79	1	2.29 ± 0.85	3
Drumming 10	1.14 ± 0.36	1	1.39 ± 0.50	1	1.96 ± 0.79	2

Note. Mean = mean ± SD

Table 5

Comparison between the three age groups for the ball skills items

Variable	Kruskal- Wallis	Dunn's Post hoc		
		4 and 6 years	4 and 8 years	6 and 8 years
Catching a small bag of sand	41.03**	< 0.001	< 0.001	> 0.05
Kicking a ball into the goal	5.85	> 0.05	> 0.05	> 0.05
Kicking a rolling ball into the goal	15.52**	> 0.05	< 0.001	> 0.05
Bouncing a tennis ball on the ground and catching it with both hands	26.16**	< 0.05	< 0.001	> 0.05
Bouncing a 20-cm ball on the ground and catching it with both hands	41.31**	< 0.001	< 0.001	> 0.05
Bouncing a tennis ball on the ground and catching it with hand of preference	40.48**	< 0.001	< 0.001	> 0.05
Catching a tennis ball with both hands	47.77**	< 0.001	< 0.001	> 0.05
Catching a tennis ball with hand of preference	47.83**	< 0.001	< 0.001	< 0.05
Throwing a tennis ball overhand at a target with hand of preference	21.59**	> 0.05	< 0.001	< 0.01
Throwing a 20-cm ball overhead at the wall and catching it	45.57**	> 0.05	< 0.001	< 0.001
Catching a tennis ball using a cloth sack	33.86**	< 0.001	< 0.001	> 0.05

Note. * $p < 0.05$; ** $p < 0.001$

Table 6

Comparison between the three age groups in the Hopscotch, Jumping Jacks and Drumming items

Variable	Kruskal- Wallis	Dunn's Post hoc		
		4 and 6 years	4 and 8 years	6 and 8 years
Hopscotch 1 score	16.39**	> 0.05	< 0.001	< 0.05
Hopscotch 1 time	7.648*	> 0.05	< 0.05	> 0.05
Hopscotch 2 score	15.20**	> 0.05	<0.001	> 0.05
Hopscotch 2 time	8.57*	> 0.05	< 0.05	> 0.05
Hopscotch 3 score	17.65**	> 0.05	< 0.001	< 0.05
Hopscotch 3 time	1.79	> 0.05	> 0.05	> 0.05
Hopscotch 4 score	30.85**	< 0.01	< 0.001	> 0.05
Hopscotch 4 time	7.68*	> 0.05	< 0.05	> 0.05
Hopscotch 5 score	32.48**	< 0.001	< 0.001	> 0.05
Hopscotch 5 time	1.95	> 0.05	> 0.05	> 0.05
Jumping Jacks; score	27.60**	> 0.05	< 0.001	< 0.01
Jumping Jacks; number of correct patterns	29.31**	> 0.05	< 0.001	< 0.001
Symmetrical Stride Jumps score	43.21**	< 0.05	< 0.001	< 0.001
Symmetrical Stride Jumps; number of correct patterns	45.17**	> 0.05	< 0.001	< 0.001
Drumming 1	12.68**	> 0.05	< 0.01	> 0.05
Drumming 2	9.04*	> 0.05	< 0.05	> 0.05
Drumming 3	26.31**	< 0.01	< 0.001	> 0.05
Drumming 4	16.65**	< 0.05	< 0.001	> 0.05
Drumming 5	25.30**	> 0.05	< 0.001	< 0.01
Drumming 6	5.53	> 0.05	> 0.05	> 0.05
Drumming 7	7.16*	> 0.05	< 0.05	> 0.05
Drumming 8	20.94**	> 0.05	< 0.001	< 0.01
Drumming 9	26.83**	> 0.05	< 0.001	< 0.001
Drumming 10	20.12**	> 0.05	< 0.001	< 0.05

Note. * $p < 0.05$; ** $p < 0.001$

References

- American Psychiatric Association. (2000) *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders* (4th txt revision ed.). Washington, DC: Author.
- Barral, T.T. (2006) *Estudo sobre a validade de conteúdo dos questionários de pais e de professores da Avaliação da Coordenação e Destreza motora (ACORDEM)*. [Study on content validity of questionnaires for parents and teachers in the Assessment of Motor Coordination and Dexterity (AMCD)]. Unpublished master's thesis, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, Minas Gerais, Brazil.
- Benda, R. N. (1999) O desenvolvimento motor e a educação física escolar [Motor development and Scholastic Physical Education]. *Revista Mineira de Educação Física*, 7 (1), 114-129.
- Benson, J., & Clark, F. (1982) A guide to instrument development and validation. *American Journal of Occupational Therapy*, 36(12), 789-800.
- Bradley, R. H., Corwin, R. F., Mcadoo, H. P., & Coll, C. G. (2001) The Home Environments of Children in the United States Part 1: Variations by Age, Ethnicity, and Poverty Status. *Child Developmental*, 72 (6), 1844-1867.
- Bruininks, R. H. (1978) *Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency*. Circle Pine: American Guidance Service.
- Burtner, P. A., Wilhite, C., Bordegaray, J., Moedl, D., Roe, R. J., & Savage, A. R. (1997) Critical review of visual perceptual tests frequently administered by pediatric therapist. *Physical & Occupational Therapy in Pediatrics*, 17, 39-61.
- Butterfield, S. A., & Loovis, E. M. (1993) Influence of age, sex, balance, and sport participation on development of throwing by children in grades K-8. *Perceptual and Motor Skills*, 76, 459-464.
- Butterfield, S. A., & Loovis, E. M. (1994) Influence of age, sex, balance, and sport participation on development of kicking by children in grades K-8. *Perceptual and Motor Skills*, 79, 691-697.
- Butterfield, S. A., & Loovis, E. M. (1998) Kicking, catching, throwing, and striking development by children in grades K-8: preliminary findings. *Journal of Human Movement Studies*, 34, 67-81.
- Campbell, S. K. (1999) Test-retest reliability of the Test of Infant Motor Performance. *Pediatric Physical Therapy*, 11, 60-66.
- Cermak, S. A., Gubbay, S. S., & Larkin, D. (2002) What is Developmental Coordination Disorder? In S. A. Cermak & D. Larkin (Eds.), *Developmental Coordination Disorder* (pp. 2-22). Albany, NY: Delmar.

- Cohen, J. (1988) *Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences* (2nd ed.). Lawrence Erlbaum Associates.
- Cousins, M., & Smyth, M. M. (2003) Developmental coordination impairments in adulthood. *Human Movement Science*, 22, 433-459.
- Crawford, S. G., Dewey, D., & Wilson, B. N. (2001) Identifying Developmental Coordination Disorder: Consistency Between Tests. *Physical and Occupational Therapy in Pediatrics*, 20 (2/3), 29-50.
- Cury, R. L. S. M. (2005) Criação de um protocolo de avaliação do equilíbrio corporal em crianças de quatro, seis e oito anos de idade: Uma perspectiva funcional [*Creation of an assessment protocol of body balance for children of four, six and eight years of age: A functional perspective*]. Unpublished master's thesis, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, Minas Gerais, Brazil.
- David, K. S. (1985) Motor sequencing strategies in school-aged children. *Physical Therapy*, 65 (6), 883-889.
- Davies, P. L., & Rose, J. D. (2000) Motor skills of typically developing adolescents: awkwardness or improvement? *Physical & Occupational Therapy in Pediatrics*, 20 (1), 19-42.
- Dewey, D., & Wilson, B. N. (2001) Developmental Coordination Disorder: What is it? *Physical and Occupational Therapy in Pediatrics*, 20 (2/3), 5-27.
- Exner, C. E. Development of Hand Skills. (2005) In J. Case-Smith (Ed.) *Occupational Therapy for Children* (5th ed, pp. 304-355.). St Louis: Elsevier Mosby.
- Fagard, J. (1987) Bimanual stereotypes: Bimanual coordination in children as a function of movements and relative velocity. *Journal of Motor Behavior*, 19 (3), 355-366.
- Faria, M. G. A. (2004) Adaptação da Avaliação de Habilidades Motoras e de Processo – Versão Escolar - para crianças brasileiras de 4 a 8 anos de idade: Estudo piloto [*Adaptation of the Assessment of Motor Skills and Process Skills – School Version – for Brazilian children from 4 to 8 years of age: Pilot Study*]. Unpublished master's thesis, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, Minas Gerais, Brazil.
- Fischman, M. G., Moore, J. B., & Steele, K. H. (1992) Children's one-hand catching as a function of age, gender, and ball location. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 63 (4), 349-355.
- Fisher, A. G. (1991) Vestibular-proprioceptive processing and bilateral integration and sequencing deficits. In A. G. Fisher, E. A. Murray, & A. C. Bundy (Eds.), *Sensory Integration: theory and practice* (pp. 71-107). Philadelphia: F.A. Davis Company.
- Folio, M. R., & Fewell, R. (2000) *Peabody Developmental Motor Scales*. (2nd ed.) Allen, TX: DLM Teaching Resources.

- Geuze, R. H., Jongmans, M. J., Schoemaker, M. M., & Smits-Engelsman, B. C. M. (2001) Clinical and research diagnostic criteria for developmental coordination disorder: a review and discussion. *Human Movement Science*, 20, 7-47.
- Gubbay, S. S. (1975) *The clumsy child. A study of developmental apraxic and agnostic ataxia*. In Major problems in neurology (Vol 5). London: Saunders Co. Ltd.
- Haines, C. (2003) Sequencing, co-ordination and rhythm ability in young children. *Child: Care, Health & Development*, 29 (5), 395-409.
- Henderson, S. E., & Barnett, A. L. (1998) The classification of specific motor coordination disorders in children: some problems to be solved. *Human Movement Science*, 17, 449-469.
- Henderson, S. E., & Sugden, D. A. (1992) *Movement Assessment Battery for Children*. London, UK: The Psychological Corporation.
- Hughes, J. E., & Riley, A. (1981) A. Basic Gross Motor Assessment – Tool for use with children having minor motor dysfunction. *Physical Therapy*, 61 (4), 503-511.
- Koomar, J. A., & Bundy, A. C. (1991) The Art and Science of Creating Direct Intervention from Theory. In A. G. Fisher, E. A. Murray & A. C. Bundy (Eds.), *Sensory Integration: theory and practice* (pp. 251-314). Philadelphia: F.A. Davis Company.
- Kroes, M., Vissers, Y. L. J., Sleijpen, F. A. M., Feron, F. J. M., Kessels, A. G. H., Bakker, E., et al. (2004) Reliability and validity of a qualitative and quantitative motor test for 5- to 6-year-old children. *European Journal of Paediatric Neurology*, 8, 135-143.
- MAGALHÃES, L.C., WENDLING, P.C., PAIXÃO, M.L., MANCINI, M.C., BARBOSA, V.M. (2003) Estudo comparativo sobre o desempenho perceptual e motor na idade escolar em crianças nascidas pré-temo e a termo [Comparative study of the perceptual and motor performance of preterm and full term children at school-age]. *Arquivos de Neuro-Psiquiatria*, 61, 250-255.
- Magalhães, L.C., & Agostini, O. (2004) *Desenvolvimento da Coordenação Motora Fina em Crianças de 4 A 8 Anos de Idade [Development of Fine Motor Coordination among children from 4 to 8 years of age]*. Manuscript in preparation, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil.
- Magalhães, L. C., Koomar, J. A., & Cermak, S. A. (1989) Bilateral motor coordination in 5 to 9-year-old children: a pilot study. *The American Journal of Occupational Therapy*, 43 (7), 437-443.
- Magalhães, L. C., Nascimento, V. C S, & Rezende, M. B. (2004) Avaliação da coordenação e destreza motora - ACOORDEM; Etapas de criação e perspectivas de validação [Motor Coordination

and Dexterity Assessment - AMCD; Creation stages and validation perspectives]. *Revista de Terapia Ocupacional da USP*, São Paulo, 15 (1), 17-25.

Magalhães, L. C., & Rezende, M. B. (2001) *Avaliação da Coordenação e Destreza Motora – ACOORDEM - Versão 1 [Motor Coordination and Dexterity Assessment – AMCD - Version 1]*. Unpublished manuscript, Departamento de Terapia Ocupacional, Universidade Federal de Minas Gerais.

Mandich, A., & Polatajko, H. J. (2003). Developmental coordination disorder: Mechanisms, measurement and management. *Human Movement Science*, 22(4-5), 407-411.

McConnel, A., & Wade, G. (1990) Effects of lateral ball location, grade, and sex on catching. *Perceptual and Motor Skills*, 70, 59-66.

Missiuna, C., & Pollock, N. (1995). Beyond the norms: Need for multiple sources of data in the assessment of children. *Physical & Occupational Therapy in Pediatrics*, 15, 57-71.

Nelson, J. K., Thomas, J. R., Nelson, K. R., & Abraham, P. C. (1986) Gender differences in children's throwing performance: biology and environment. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 57 (4), 280-287.

Nelson, K. R., Thomas, J. R., & Nelson, J. K. (1991) Longitudinal change in throwing performance: gender differences. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 62 (1), 105-108.

Richardson, P. K. (2005) Use of standardized tests in pediatric practice. In J. Case-Smith (Ed.), *Occupational Therapy for Children* (5th ed, pp.246-275). St Louis: Elsevier Mosby.

Rodger, S., Ziviani, J., Watter, P., Ozanne, A., Woodyatt, G., & Springfield, E. (2003). Motor and functional skills of children with developmental coordination disorder: A pilot investigation of measurement issues. *Human Movement Science*, 22(4-5), 461-478.

Sakurai, S., & Miyashita, M. (1983) Developmental aspects of overarm throwing related to age and sex. *Human Movement Science*, 2, 67-76.

Segal, R., Mandich, A., Polatajko, H., & Valiant Cook, J. (2002). Stigma and its management: A pilot study of parental perceptions of the experiences of children with developmental coordination disorder. *American Journal of Occupational Therapy*, 56(4), 422-428.

Souza, A. M. (1995) Funcionamento intelectual de drogadicotos através do Rorschach [Intellectual functioning of drug addicts through Rorschach testing]. *Boletim de Psicologia*, 14 (103), 105-124.

Streiner, D. L., & Norman, G.R. (2003) Health measurement scales: A practical guide to their development and use (3rd ed.). Oxford: Oxford University.

- Tani, G.; Manoel, E. J.; Kokubun, E.; Proença, J. E. (1988) *Educação Física Escolar – Fundamentos de uma abordagem desenvolvimentista* [Scholastic Physical Education – Bases of a developmental approach]. São Paulo, SP: EPU Editora da Universidade de São Paulo.
- Ulrich, D. A. (1985) *Test of Gross Motor Development*. Austin, TX: Pro-ed.
- Van Waavelde, H., De Weerdt, W., De Cock, P., Smits-Engelsman, B. C. M., & Peersman, W. (2004) Ball catching performance in children with developmental coordination disorder. *Adapted Physical Activity Quarterly*, 21, 348-363.
- Williams, H. G. (1983) *Perceptual and motor development*. New Jersey: Prentice-Hall.
- Williams, J. G. (1992) Catching action: visuomotor adaptations in children. *Perceptual and Motor Skills*, 75, 211-219.
- Willoughby, C., & Polatajko, H. J. (1995). Motor problems in children with developmental coordination disorder: Review of the literature. *The American Journal of Occupational Therapy*, 49(8), 787-794.
- Wilson, B. N., Kaplan, B. J., Crawford, S. G., Campbell, A., & Dewey, D. (2000). Reliability and validity of a parent questionnaire on childhood motor skills. *The American Journal of Occupational Therapy*, 54(5), 484-493.
- Wilson, P. H. (2005). Practitioner review: Approaches to assessment and treatment of children with DCD: An evaluative review. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 46(8), 806-823.
- World Health Organization. (2001) *International Classification Of Functioning, Disability And Health (Short Version)*. Geneva, Switzerland: Author.

Human Movement Science

Guide for Authors

It is now possible to submit your manuscript to the *Human Movement Science* Editorial office electronically.

Before submitting, it is essential that you refer to the Elsevier Artwork Guidelines: <http://www.elsevier.com/locate/authorartwork>

Please follow the following steps once you are ready to submit:

1. Please upload your articles as a **LaTeX**, **Microsoft® (MS) Word®**, **WordPerfect®**, **Postscript** or **Adobe® Acrobat® PDF** document via the "Author Gateway" page of this journal homepage (<http://www.elsevier.com/locate/humov>), where you will also find detailed description on its use.
2. Select 'Submit online to this journal' option from the 'Journal Services' on the 'Author Gateway'.
3. Follow prompts online. Please note that at each stage of the submission process it is possible to go back a step, save the submission to continue later or remove/change any information already entered.
4. The submission tool will generate a PDF file to be used for the reviewing process.
5. You will receive confirmation of your submission, and further progress of your paper at every stage of its review period thereafter, via e-mail.

If authors have no facilities to submit their manuscripts electronically, they may send three copies of their manuscript with a diskette to: Prof. Dr. P.J. Beek, Faculty of Human Movement Sciences, Vrije Universiteit, Van der Boerhorststraat 9, 1081 BT Amsterdam, The Netherlands, Fax 31 20 4448509, E-mail: hms@fbw.vu.nl.

Manuscripts should be printed on one side of the page only, double-spaced and with wide margin. Pages should be numbered. The cover page should contain: (i) the title of the articles, (ii) the names and complete affiliations of the author(s), (iii) e-mail, fax and telephone number of the corresponding author. The information contained in the files on the diskette should be the source of the print-out.

Submission is held to imply that papers must be previously unpublished and must not be under consideration for publication elsewhere. Papers must be in the English language (either American English or English English). Authors whose native tongue is not English are advised to have their manuscript checked for linguistic correctness before submission. Upon request, Elsevier Japan will provide Japanese authors with a list of people who can check and improve the English of their paper. They can contact the Tokyo office of Elsevier Japan, 1-9-15 Higashi-Azabu, Minato-ku, Tokyo 106; Tel. (03)-5561-5032; Fax (03)-5561-5045.

The guidelines for the preparation of manuscripts are as follows:

An **Abstract** should be provided conforming to the "Outline for Preparation of Abstracts" in Psychological Abstracts (PA), to be printed at the beginning of the paper. Following the Abstract one to five **Keywords** (from the American Psychological Association's (APA) "Thesaurus of Psychological Index Terms") and at least one **PsycINFO Classification code** (from the APA's "PsycINI Classification Categories and Codes") should be added. Assign code(s) by mentioning "PsycINFO classification", to be followed by the four digits - code(s) preceding the relevant classification category(ies). **Titles and subtitles** should be numbered. If the paper is an experimental one, it should be divided, for

each experiment, into appropriate headings like: Introduction, Methods, Results, Discussion/Conclusions. **References.** Name references should be given in the main text (not in footnotes) by the name of the author(s) followed by the year of publication, e.g. Vindras and Viviani (1998); (Abernethy, et al. 1997; Roy & Hall, 1994). The reference list should be typed in alphabetical order without abbreviating the journal titles. Examples:

for books: Abernethy, B., Kippers, V., Mackinnon, L., Neal, R. J., & Hanrahan, S. (1997). *The biophysical foundations of human movement*. Champaign, IL: Human Kinetics.

for chapters contributed to books: Roy, E. A., & Hall, C. (1994). Limb apraxia: A process approach. In L. Proteau and D. Elliott (Eds.), *Vision and motor control* (pp. 261-282). Amsterdam: North-Holland.

for journal articles: Vindras, P., & Viviani, P. (1998). Frames of reference and control parameters in visuomanual pointing. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 24, 569-591.

For further details consult the APA Publication Manual (Fifth Edition). This manual can be obtained at a small charge from APA, 1200 17th Street NW, Washington DC 20036, U.S.A. (see <http://www.apastyle.org/>)

Figures and Tables. Figures and Tables should have an arabic number and must be referred to as follows: see Fig. 1; Figs. 2 and 3, see Table 5 etc. Their approximate locations should be indicated in the text.

Footnotes. The use of footnotes should be minimized and avoided, if possible. Footnotes to the text should be numbered using superscript arabic numerals.

Ethical Declaration. Many countries/universities have adopted strict guidelines with respect to the use of human subjects in experimental work. Guidelines for medical research have been laid down in the Declaration of Helsinki by the World Medical Association. *Human Movement Science* wishes to adopt the spirit of declarations of this kind and requires authors reporting on experimental work involving human subjects to make a declaration in the text of the article, or as a footnote, indicating that the experiments have been carried out according to the ethical guidelines laid down by ... (*appropriate committee*).

Authors are requested to follow the "Guidelines for Nonsexist Use of Language" as stated in Section 2.13 of the APA Publication Manual (fifth edition).

Proofs. One proof will be sent electronically to the corresponding author. Corrected proofs should be returned within 2 days to the publisher.

Authors' benefits

- (1) 25 reprints per contribution free of charge.
- (2) 30% discount on all Elsevier books.

[print page](#)[close window](#)

ANEXO 2

Universidade Federal de Minas Gerais
Comitê de Ética em Pesquisa da UFMG - COEP

Parecer nº. ETIC 161/05

Interesse: Profa. Livia de Castro Magalhães
Depto. de Terapia Ocupacional - EEEFTO/UFMG

DECISÃO

O Comitê de Ética em Pesquisa da UFMG – COEP, aprovou no dia 10 de agosto de 2005, depois de atendidas as solicitações de diligência, o projeto de pesquisa intitulado « **Estudo sobre confiabilidade e validade dos itens de coordenação bilateral e sequenciamento motor da avaliação da coordenação e destreza motora** » bem como o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido do referido projeto.

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


Prof. Dra. Maria Elena de Lima Perez Garcia
Presidente do COEP/UFMG

ANEXO 3

QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO SÓCIO-ECONÔMICA

Nome _____ da
criança: _____

	Faixa Salarial	Pontos
1	Acima de 60 salários mínimos	10
2	Entre 35 e 60 salários mínimos	07
3	Entre 15 e 35 salários mínimos	05
4	Entre 5 e 15 salários mínimos	03
5	Entre 03 e 05 salários mínimos	01
6	Abaixo de 03 salários mínimos	00

	Número de Membros da Família	Pontos
1	1 a 2 membros	08
2	3 a 4 membros	05
3	5 a 7 membros	03
4	Acima de 7 membros	00

	Instrução dos Chefes	Pontos
1	Superior completo/incompleto	06
2	Colegial completo/incompleto	04
3	Ginásio completo/incompleto	02
4	Primário completo/incompleto	01
5	Analfabeto/semi analfabeto	00

	Profissão dos Chefes	Pontos
1	Grande industrial, grande comerciante, grande fazendeiro, grande empresário	10
2	Profissional liberal, oficial, funcionário de nível superior	07
3	Médio industrial, médio comerciante, médio agricultor, médio empresário, profissional de nível médio e (ou) técnico, médio funcionário	03
4	Pequeno funcionário ou trabalhador, operário, trabalhador rural, sub oficial e outros	02
5	Sub-empregado, trabalhador volante ou ambulante (rural e outros)	00

Somatória dos Pontos Obtidos	Classificação
00 a 05	Baixa inferior
06 a 11	Baixa superior
12 a 20	Classe média inferior
21 a 29	Classe média
30 a 38	Classe média superior
Acima de 39	Classe alta

ANEXO 4

ESTUDO SOBRE CONFIABILIDADE E VALIDADE DOS ITENS DE COORDENAÇÃO
BILATERAL E SEQUENCIAMENTO MOTOR DA AVALIAÇÃO DA COORDENAÇÃO E
DESTREZA MOTORA (ACORDEM)

FORMULÁRIO DE CONSENTIMENTO PARA PARTICIPAÇÃO EM PESQUISA

Estamos fazendo um estudo sobre coordenação motora em crianças de 4 a 8 anos e gostaríamos de solicitar sua colaboração, permitindo que seu filho(a) participe desse estudo. Nessa pesquisa observaremos o desempenho de crianças em algumas atividades, como arremessar, agarrar e chutar bola, saltar e imitar gestos, atividades comuns nas aulas de Educação Física e nas brincadeiras infantis. Nosso objetivo é avaliar a qualidade dos movimentos da criança em cada idade e ver como ela usa os dois lados do corpo.

Para realizar esta pesquisa, selecionaremos 84 crianças, com desenvolvimento normal, nas idades de 4, 6 e 8 anos. A avaliação será individual, com duração de 30 minutos e será realizada em local e horário definidos pelas professoras, que não comprometam as atividades escolares.

Todos os participantes serão avaliados por uma única pessoa, uma terapeuta ocupacional, aluna do programa de mestrado em Ciência da Reabilitação da UFMG, com experiência na área infantil e treinada no procedimento do teste. A examinadora levará a criança a uma sala própria para avaliação, explicará que gostaria de ver como a criança faz algumas tarefas com bola, salto e imitação de gestos. A examinadora explicará e demonstrará cada atividade e observará o desempenho da criança, para pontuá-lo adequadamente de acordo com os critérios do teste.

A examinadora procurará deixar a criança à vontade, tornando a avaliação um momento agradável e interessante. Nenhuma criança será forçada a fazer as atividades, podendo interromper o trabalho a qualquer momento, se assim desejar. A interrupção dos testes não implicará em nenhum tipo de prejuízo ou ônus para a criança e sua família.

Ressaltamos que a participação de seu filho(a) neste projeto é voluntária e ele(a) só será avaliado(a) com a sua autorização. Para garantir confidencialidade, cada criança receberá um código numérico, que substituirá o nome, para não permitir sua identificação. Os dados pessoais das crianças que participarem da pesquisa não serão mencionados em nenhuma publicação ou relatório do trabalho.

Apesar da informação obtida neste estudo não beneficiar diretamente a sua criança, os resultados serão usados para criar um teste que nos ajudará a compreender melhor como as habilidades motoras influenciam o desempenho da criança na sala de aula, nas brincadeiras com os colegas, no parquinho, nas aulas de Educação Física e nas atividades de rotina. Essa informação será muito útil para o planejamento de programas de intervenção para crianças que apresentam dificuldade motora e para orientar pais e professores sobre formas de melhorar o desempenho da criança em diversas tarefas.

Caso você concorde com a participação de sua criança nesse estudo, por favor, preencha o questionário e assine no espaço indicado no formulário anexo. Se precisar de mais informações e esclarecimentos, entre em contato conosco por meio dos telefones indicados abaixo.

Agradecemos sinceramente a sua colaboração.

Cordialmente,

Ana Amélia Cardoso Rodrigues
Aluna do Programa do Mestrado em
Ciência da Reabilitação da UFMG
Fone: 3541-7079
UFMG – Fone: 3499-4592

Prof^a. Lívya de Castro Magalhães, PhD, TO
Depto. de Terapia Ocupacional – UFMG
Fone: 3499-4799
Comitê de Ética em pesquisa COEP/

CONSENTIMENTO

Eu, _____, por responsável _____, estou esclarecido (a) sobre os objetivos da pesquisa “ESTUDO SOBRE CONFIABILIDADE E VALIDADE DOS ITENS DE COORDENAÇÃO BILATERAL E SEQUENCIAMENTO MOTOR DA AVALIAÇÃO DA COORDENAÇÃO E DESTREZA MOTORA (ACORDEM)” e autorizo sua participação no estudo.

Assinatura de um dos pais ou responsável - data

Por favor, para selecionarmos os participantes do estudo precisamos de algumas informações. Você pode nos dar alguns dados sobre sua criança, se você lembrar:

- Data de nascimento: ____/____/____ Nasceu prematura? () sim () não
- Se foi prematura, nasceu com quantas semanas? _____
- Qual mão sua criança utiliza mais frequentemente para realizar atividades de colorido, escrita, alimentação, etc.? () direita () esquerda
- Peso ao nascimento: _____
- Ela já fez ou faz algum tipo de terapia ?
 - () Fisioterapia
 - () Fonoaudiologia
 - () Psicologia
 - () Psicopedagogia
 - () Terapia Ocupacional

Caso a criança já tenha feito algum tratamento especializado, assinale qual e, a frente da especialidade, indique a época em que ela fez o tratamento.

ANEXO 5

Normas para Aplicação – Versão Experimental 1

ÁREA DE COORDENAÇÃO CORPORAL E PLANEJAMENTO MOTOR

COORDENAÇÃO BILATERAL – BRINCANDO COM BOLA

1 – Agarrar saco de areia (duas mãos)

Material: 1 saquinho de areia (quadrado 12 X 12 cm, peso 200g), fita métrica, fita adesiva

Preparação: criança de pé, de frente para o examinador, espaço de dois metros de distância entre os dois, marcado com fita adesiva.

Instruções: Dizer à criança: “*Vou jogar esse saco de areia e quero que você tente agarrar, sem deixar cair no chão! Agarre com as duas mãos*”. Em seguida, atire o saco de areia uma vez para a criança. Repetir instrução se necessário.

Teste formal: Completada a fase de prática, o examinador diz: “*Agora é para valer. Faça o melhor que puder*”. O examinador atira o saco de areia cinco vezes para a criança. Nenhuma orientação deve ser dada durante o teste formal. Contar o número de acertos.

Registro: número de vezes que a criança conseguiu agarrar o saco de areia, entre as cinco tentativas, sem erro. É considerado erro (a) agarrar o saco de areia “abraçando-o” junto ao corpo.

2 – Chute a gol - bola parada (Pé dominante)

Antes de executar o item, estabelecer dominância de pé, como se segue:

Material: bola de 20 cm de diâmetro

Preparação: Levar a criança para um local tranquilo da sala, sem mobílias e objetos.

Instruções: Coloque a bola no chão, aproximadamente a 30 cm de distância do pé da criança, e diga: “Chute a bola para mim”. Realizar o teste 3 vezes. Registre o tipo de dominância conforme o resultado: a) destra – chuta 3 vezes com o pé direito; b) canhota - chuta 3 vezes com o pé esquerdo; c) dominância mista, caso não haja uma dominância lateral estabelecida.

Material: bola de 20 cm, dois bastões e suporte para montar a trave, fita métrica, fita adesiva.

Preparação: Demarcar uma linha de 40 cm no chão com a fita adesiva a dois metros de distância das traves. Posicionar a criança de pé, atrás da linha marcada, de frente para a trave. Posicionar a bola, parada, na frente da criança, em cima da linha marcada com a fita adesiva. O gol deve ter 1 m de largura.

Instruções: O examinador diz à criança: “*Agora você vai tentar marcar gol entre aquelas traves. Quando eu der o sinal, você vai chutar a bola com esse pé (apontar para o pé dominante da criança) e acertar entre as traves. Vamos treinar uma vez.*” Uma tentativa. Repetir as instruções se necessário.

Teste formal: Uma vez corrigidos os erros e completada a fase de prática, o examinador diz à criança: “*Agora é para valer. Chute a bola tentando acertar entre as traves.* Faça o melhor que puder.” A criança fará cinco tentativas. Nenhuma orientação deve ser dada durante o teste formal. Contar o número de acertos.

Registro: Número de vezes que a criança conseguiu chutar entre as traves, sem erro. É considerado erro: (a) chutar com o pé não dominante; (b) derrubar a trave; (c) não acertar a bola entre as traves.

3 – Chute a gol - bola rolando

Material: bola de 20 cm, traves, fita métrica, fita adesiva.

Preparação: Demarcar uma linha de 40 cm no chão com a fita adesiva a dois metros de distância das traves. Posicionar a criança de pé, atrás da linha marcada, de frente para a trave. O gol deve ter 1 m de largura. O examinador deve se posicionar de frente para a criança, a 25 cm atrás das traves, para rolar a bola para a criança. A bola deve ser rolada passando por cima da linha demarcada com fita adesiva.

Instruções: Dizer à criança: “*Agora você vai chutar a bola no gol, só que a bola não vai estar parada na sua frente. Eu vou rolar a bola para você e, quando ela estiver perto, você vai chuta-la com esse pé* (apontar para o pé dominante da criança).” Role a bola para a criança e permita uma tentativa de treino. Repetir instruções se necessário.

Teste formal: Completada a fase de prática, o examinador diz: “*Agora é para valer. Quando eu rolar a bola, você vai chutar e tentar marcar o gol. Faça o melhor que puder.*” A criança fará cinco tentativas. Nenhuma orientação deve ser dada durante o teste formal. Contar o número de acertos.

Registro: Número de vezes que a criança conseguiu chutar entre as traves, sem erro. É considerado erro: (a) derrubar a trave; (b) não acertar a bola entre as traves; (c) não chutar a bola.

4 – Repicar bola de tênis no chão e agarrar com as duas mãos

Material: bola de tênis

Preparação: Criança de pé de frente para o examinador, segurando a bola de tênis (com uma ou com as duas mãos).

Instruções: O examinador demonstra a tarefa, enfatizando: “*Você vai repicar a bola no chão e agarrar com as duas mãos.*” Em seguida a criança pode praticar uma vez. Repetir instrução e/ou demonstração se necessário.

Teste formal: Completada a fase de prática, o examinador diz: “*Agora é a sua vez. Repique a bola no chão e agarre com as duas mãos. Faça o melhor que puder.*” Nenhuma orientação deve ser dada durante o teste formal. A criança tem direito a cinco tentativas. Contar o número de acertos.

Registro: Número de vezes que a criança repica e agarra corretamente a bola. É considerado erro: (a) agarrar a bola “abraçando-a” junto ao corpo; (b) agarrar a bola apenas com uma mão; (c) andar para além do limite permitido; (d) não permanecer com o corpo ereto enquanto realiza a tarefa, inclinando-o para frente.

5 – Repicar bola de 20 cm no chão e agarrar com as duas mãos

Material: bola de 20 cm

Preparação: Criança de pé de frente para o examinador, segurando a bola de 20 cm.

Instruções: O examinador demonstra a tarefa, enfatizando: “*Você vai repicar a bola no chão e agarrar com as duas mãos.*” Em seguida a criança pode praticar uma vez. Repetir instrução e/ou demonstração se necessário.

Teste formal: Completada a fase de prática, o examinador diz: “*Agora é a sua vez. Repique a bola no chão e agarre com as duas mãos. Faça o melhor que puder.*” Nenhuma orientação deve ser dada durante o teste formal. A criança tem direito a cinco tentativas. Contar o número de acertos.

Registro: Número de vezes que a criança repica e agarra corretamente a bola. É considerado erro: (a) repicar a bola com uma mão; (b) agarrar a bola “abraçando-a” junto ao corpo; (c) agarrar a bola apenas com uma mão; (d) andar para além do limite permitido; (e) não permanecer com o corpo ereto enquanto realiza a tarefa, inclinando-o para frente.

6 – Repicar bola de tênis no chão e agarrar com a mão de preferência

Material: bola de tênis

Preparação: Criança de pé de frente para o examinador, segurando a bola de tênis com a mão preferida.

Instruções: O examinador demonstra a tarefa, enfatizando: “*Você vai repicar a bola no chão e agarrar com a mesma mão* (apontar para a mão dominante da criança). *Não vale abraçar a bola.*” Em seguida a criança pratica uma vez. Repetir instrução e/ou demonstração, se necessário.

Teste formal: Completada a fase de prática, o examinador diz: “*Agora é a sua vez. Repique a bola no chão e agarre com essa mão* (mão dominante). *Faça o melhor que puder.*” Nenhuma orientação deve ser dada durante o teste formal. A criança fará cinco tentativas. Contar o número de acertos.

Registro: Número de vezes que a criança repica e agarra corretamente a bola. É considerado erro: (a) repicar a bola com as duas mãos; (b) agarrar a bola “abraçando-a” junto ao corpo; (c) agarrar a bola com as duas mãos; (d) não permanecer com o corpo ereto enquanto realiza a tarefa, inclinando-o para frente.

7 – Agarrar bola de tênis repicada com as duas mãos

Material: bola de tênis, fita métrica

Preparação: Criança de pé, de frente para o examinador, espaço de dois metros de distância entre os dois.

Instruções: O examinador diz à criança: “*Vou jogar essa bola, repicando no chão, e você vai agarrar com as duas mãos. Não vale abraçar a bola.*” Jogue a bola para a criança, repicando-a no chão. Repetir as instruções se necessário.

Teste formal: Corrigidos os erros e completada a fase de prática, o examinador diz à criança: “*Agora vamos jogar mais um pouco. Faça o melhor que puder.*” A criança fará cinco tentativas. Nenhuma orientação deve ser dada durante o teste formal. Contar o número de acertos.

Registro: Número de vezes que a criança agarra a bola, sem erro. É considerado erro: (a) agarrar a bola com uma mão; (b) agarrar a bola abraçando-a junto ao corpo.

8 – Agarrar bola de tênis repicada com a mão de preferência

Material: bola de tênis, fita métrica

Preparação: Criança de pé, de frente para o examinador, com espaço de dois metros de distância entre os dois.

Instruções: O examinador diz à criança: “*Vou jogar essa bola para você, repicando no chão, e você vai agarrá-la com essa mão* (apontar para a mão dominante da criança). *Não vale abraçar a bola.*” Jogue a bola para a criança, repicando-a no chão. Repetir as instruções se necessário.

Teste formal: Corrigidos os erros e completada a fase de prática, o examinador diz à criança: “*Agora vamos jogar mais um pouco. Faça o melhor que puder.*” A criança fará cinco tentativas. Nenhuma orientação deve ser dada durante o teste formal. Contar o número de acertos.

Registro: Número de vezes que a criança agarra a bola, sem erro. É considerado erro: (a) agarrar a bola com as duas mãos; (b) agarrar a bola abraçando-a junto ao corpo.

9 – Arremessar a bola de tênis no alvo com a mão de preferência, por cima

Material: bola de tênis, alvo (quadrado de borracha de 20cm X 20 cm), fita métrica, fita adesiva

Preparação: fixar o alvo na parede utilizando a fita adesiva. O alvo deve ser colocado com a borda inferior na altura dos olhos da criança. Posicionar a criança de pé, a dois metros do alvo. Usar fita adesiva para demarcar no chão o limite para a criança.

Instruções: O examinador demonstra o item à criança, enfatizando: “*Você vai jogar a bola e tentar acertar no quadrado na parede. Você deve segurar a bola acima do seu ombro. Não vale jogar a bola por baixo*” Deixar a criança tentar uma vez. Corrigir os erros e repetir a demonstração e instruções se necessário.

Teste formal: Corrigidos os erros e, completada a fase de prática, o examinador diz à criança: “*Agora é a sua vez. Tente acertar a bola no alvo. Faça o melhor que puder!*” Nenhuma orientação deve ser dada durante o teste formal. A criança fará cinco tentativas. Contar o número de acertos.

Registro: Número de vezes que a criança acertou a bola no alvo, sem erros. É considerado erro: (a) ultrapassar a linha de limite de 2 metros no chão; (b) não acertar a bola no alvo; (c) jogar a bola com as duas mãos; (d) jogar a bola com a mão que não seja dominante; (e) jogar a bola de baixo para cima.

10 – Atirar bola de 20 cm na parede, acima da cabeça, e agarrar

Material: bola de 20 cm, fita métrica, fita adesiva.

Preparação: Marcar no chão com fita adesiva, uma linha limite de 50cm, a 1,5 m da parede. Posicionar a criança de pé, de frente para a parede, atrás da linha. Usar fita adesiva para marcar na parede uma linha de 50cm posicionada 20cm acima da altura da cabeça da criança. Ana Amélia, essas distância você vai Ter que experimentar!!!

Instruções: O examinador demonstra o item à criança, dizendo: “*Você vai ficar atrás dessa linha e vai jogar a bola na parede, com as duas mãos. Você tem que jogar para cima dessa linha* (examinador aponta a linha na parede) *e depois vai agarrar de volta, com as duas mãos. Lembre-se, você tem que ficar atrás da marca no chão, tem que jogar a bola acima da linha e depois agarra-la de volta.*” Dar uma tentativa à criança. Corrigir os erros e repetir a demonstração e instruções se necessário.

Teste formal: Após corrigidos os erros e completada a fase de prática, o examinador diz à criança: “*Agora é a sua vez. Faça o melhor que puder.*” A criança fará cinco tentativas. Nenhuma orientação deve ser dada durante o teste formal. Contar o número de acertos.

Registro: Número de tentativas corretas. É considerado erro: (a) repicar a bola em cima ou abaixo da linha; (b) jogar a bola com uma mão; (c) agarrar a bola com uma mão; (c) agarrar a bola abraçando-a junto ao corpo; (d) ultrapassar a linha de limite no chão.

11. Agarrar bola de tênis com saco de pano

Material: bola de tênis, fita métrica, saco de pano com 21 cm de diâmetro.

Preparação: Criança de pé, segurando o saco de pano com as duas mãos, de frente para o examinador, espaço de dois metros de distância entre os dois.

Instruções: O examinador diz à criança: “*Vou jogar essa bola para você, repicando no chão, e você vai agarrá-la com esse saco. Não vale agarrar com as mãos.*” Jogue a bola para a criança, repicando-a no chão. Repetir as instruções se necessário.

Teste formal: Corrigidos os erros e completada a fase de prática, o examinador diz à criança: “*Agora vamos jogar mais um pouco. Faça o melhor que puder.*” A criança fará cinco tentativas. Nenhuma orientação deve ser dada durante o teste formal. Contar o número de acertos.

Registro: Número de vezes que a criança agarra a bola, sem erro. É considerado erro: (a) agarrar a bola com as mãos.

SEQUENCIAMENTO MOTOR – BRINCANDO DE PULAR

1 – Jogo da amarelinha com cinco padrões

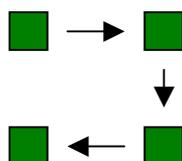
Material: quadrados de borracha de 20 cm X 20 cm, cronômetro

Preparação: posicionar os quadrados no chão, de acordo com o padrão. Usar os quadrados para medir espaços de 20cm entre as placas de borracha. O examinador testa um padrão de cada vez. Seguir todos os passos (instruções, teste formal e registro) para um padrão antes de testar o próximo. A seqüência dos padrões deve ser seguida da seguinte forma (ver figura abaixo):

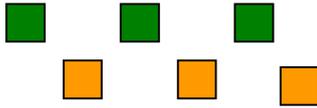
1. Pulando 5 quadros, pés juntos para frente



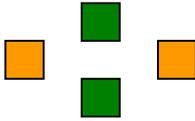
2. Pulando e mudando de direção, 2 pés juntos



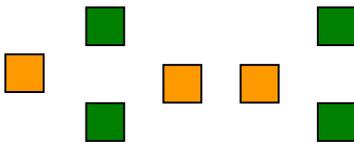
3. Pulando com 2 pés para laterais



4. 1 pé, 2 pés, 2 pés, 1 pé



5. 1 pé, 2 pés, 1 pé, 1 pé, 2 pés



Instruções: O examinador demonstra a criança a seqüência dizendo:

1. “ *você deve pular com os dois pés juntos, dentro de cada quadrado. Pule sempre para frente, não pode parar nem pisar fora do quadrado.*”
2. “ *Agora você vai pular assim, sempre com os dois pés juntos.*”
3. “ *Agora você vai pular assim, de um lado para o outro, sempre com os dois pés juntos.*”
4. “ *Agora você vai pular assim, ora com um pé só, ora com os dois pés.*”
5. “ *Agora você vai pular assim de novo, ora com um pé só, ora com os dois pés.*”

A criança fará uma tentativa de treino para cada item. O examinador deve repetir as instruções e demonstração se necessário.

Teste formal: Para cada item, corrigidos os erros e completada a fase de prática, o examinador deve dizer “ *agora você faz sozinho. Faça o melhor que puder! Um, dois e já!*” A criança poderá fazer duas tentativas. Permitir a segunda tentativa apenas se a criança não atingir o critério PASSA. Nenhuma assistência ou orientação deve ser dada durante o teste formal.

Registro: Tempo gasto na prova, em segundos. Critério (3) faz com facilidade; (2) comete erros, mas executa a tarefa; (1) falha, incapaz; para cada um dos 5 itens. É considerado erro: (a) pular com num pé quando deveriam ser usados os dois; (b) pular com os dois pés quando deveria ser usado apenas um; (c) pular fora do quadrado. Não seguir corretamente a seqüência indica erro completo, falha, incapaz, escore 1.

2 – Polichinelo simples

Material: cronômetro

Preparação: Criança de pé, de frente para o examinador, com espaço de 2 metros entre os dois.

Instruções: O examinador demonstra o item, dizendo:” *Você vai pular abrindo e fechando os braços e as pernas ao mesmo tempo, sem sair do lugar, assim (demonstrar).*” A criança fará uma tentativa. O examinador deve repetir a demonstração e as orientações se necessário.

O examinador só deve passar à fase de teste quando tiver certeza que a criança entendeu a tarefa.

Teste formal: Corrigidos os erros, o examinador diz à criança: “*Agora é a sua vez. Pule abrindo e fechando as pernas, sem sair do lugar. Só pare quando eu falar para parar. Faça o melhor que puder.*” Dar duas tentativas, com duração de dez segundos cada uma. Permitir a segunda tentativa apenas se a criança não atingir o critério PASSA. Nenhuma assistência ou orientação deve ser dada durante o teste formal.

Registro: Número de padrões completos em dez segundos. Escores: (3) padrão rítmico, correto, sem interrupção; (2) levemente desajeitado ou com interrupções, erra o padrão, mas corrige; (1) incapaz de manter o padrão, tende a fazer pulos incompletos após 2 ou 3 pulos, incapaz de desempenhar.

3 – Polichinelo simétrico

Material: cronômetro

Preparação: Posicionar a criança de pé, de frente para o examinador.

Instruções: O examinador demonstra o item, dizendo: “*Você vai pular mudando os braços e as pernas para frente e para trás assim, sem sair do lugar (demonstra).*” A criança fará uma tentativa. O examinador deve repetir a demonstração e as orientações se necessário. O examinador só deve passar à fase de teste quando tiver certeza que a criança entendeu a tarefa.

Teste formal: Corrigidos os erros, o examinador diz à criança: “*agora é a sua vez. Pule mudando os braços e as pernas para frente e para trás, sem sair do lugar. Só pare quando eu falar para parar. Faça o melhor que puder.*” Dar duas tentativas, com duração de dez segundos cada uma. Permitir a segunda tentativa apenas se a criança não atingir o critério PASSA. Nenhuma assistência ou orientação deve ser dada durante o teste formal.

Registro: Número de padrões completos em dez segundos. Escores: (3) padrão rítmico, correto, sem interrupção; (2) levemente desajeitado ou com interrupções, erra o padrão, mas corrige; (1) incapaz de manter o padrão, tende a fazer pulos incompletos após 2 ou 3 pulos, incapaz de desempenhar.

4 – Jogo da batucada

Material: 4 cubos de madeira, de 2,5 cm de aresta cada um. Mesa, cadeira, 2 quadrados de borracha de 20x20 cm.

Preparação: o examinador e a criança devem estar assentados à mesa, um de frente para o outro, cada um com um cubo em cada mão. Sobre a mesa, colocar um quadrado de borracha na frente da criança e outro na frente do examinador.

Instruções: O examinador diz à criança: “*Agora vamos brincar de batucada. Eu vou fazer o ritmo e você faz igual. Se eu uso essa mão (direita) você usa essa mão esquerda). Se eu uso essa mão (esquerda), você usa essa mão (direita), certo?*” Treinar uma vez – o examinado bate o cubo 1 vez com a mão direita sobre o quadrado de borracha e observa o que a criança faz. Depois bate 2 vezes com a mão esquerda e observa. O examinador deve repetir as instruções e demonstração se necessário.

Teste formal: O examinador demonstra cada seqüência de batucada e pede para a criança imita-lo. *“Agora vamos ver como você faz. Olhe com atenção e faça o melhor que puder! Se a criança inicia com a mão errada, interromper dizendo: “se eu uso essa mão, você usa essa mão (apontar). Olhe de novo. (repetir a sequencia). Se o ritmo for muito ruim, dê segunda tentativa: “tente mais uma vez.”*

1. DD, EE
2. EE, DD
3. D, E, D, E
4. E, D, E, D
5. DE, bate bate, DE
6. DE, DE, 1x D sobre E, DE, DE
7. DE, DE, 1x E sobre D, DE, DE
8. D, EE, D, EE, D
9. E, DD, E, DD, E
10. DE, bate bate, DE, bate bate, DE

Registro: Número de seqüências corretas, em escore de 3 pontos: 3 = correto, 2 = inicia com mão errada, ou faz primeira tentativa com ritmo ruim, mas faz correto na segunda tentativa; 1 = Não consegue manter o ritmo, troca de mão pela segunda vez, menor ou maior número de batidas. É considerado erro: (a) inverter as mãos (usar a direita ao invés da esquerda e vice-versa); (b) não efetuar a batucada com ritmo e número correto de batidas.

ANEXO 6
ACCORDEM - Folha de registro – nº _____

Nome da criança: _____ Data do teste: ___/___/___
 Colégio: _____ Data de nasc: ___/___/___
 Série: _____ Turno: _____ Profª _____ Idade: _____
 Examinador: _____ Dominância manual: _____
 Dominância de pé: _____

Coordenação e planejamento motor	Acuidade	Comentários
Brincando com bola	No. de acertos	
1. Agarrar saco de areia		
2. Chutar bola ao gol		
3. Chutar bola rolando ao gol		
4. Repicar bola de tênis no chão e agarrar com as duas mãos		
5. Repicar bola de 20 cm no chão e agarrar com as duas mãos		
6. Repicar bola de tênis no chão e agarrar com a mão de preferência		
7. Agarrar uma bola de tênis com as duas mãos		
8. Agarrar uma bola de tênis com a mão de preferência		
9. Arremessar a bola de tênis no alvo com a mão de preferência, por cima		
10. Atirar bola de 20 cm na parede, acima da cabeça, e agarrar		
11. Agarrar bola de tênis usando saco de pano		
Brincando de pular	Escore	
1. Jogo da amarelinha - pulando 5 quadrados, pés juntos para frente.		Tempo gasto, em segundos:
2. Jogo da amarelinha - pulando e mudando de direção, 2 pés juntos.		Tempo gasto, em segundos:
3. Jogo da amarelinha - pulando com 2 pés para laterais.		Tempo gasto, em segundos:
4. Jogo da amarelinha - 1 pé, 2 pés, 2 pés, 1 pé.		Tempo gasto, em segundos:
5. Jogo da amarelinha - 1 pé, 2 pés 1 pé, 1 pé, 2 pés.		Tempo gasto, em segundos:
6. Polichinelo simples		Número de padrões corretos em 10 segundos:
7. Polichinelo simétrico		Número de padrões corretos em 10 segundos:

8. Jogo da batucada: DD, EE		Troca mão/acerta ritmo:
9. Jogo da batucada EE, DD		Troca mão/acerta ritmo:
10. Jogo da batucada D, E, D, E		Troca mão/acerta ritmo:
11. Jogo da batucada E, D, E, D		Troca mão/acerta ritmo:
12. Jogo da batucada DE, bate bate, DE		Troca mão/acerta ritmo:
13. Jogo da batucada DE, DE, 1x D sobre E, DE, DE		Troca mão/acerta ritmo:
14. Jogo da batucada DE, DE, 1x E sobre D, DE, DE		Troca mão/acerta ritmo:
15. Jogo da batucada D, EE, D, EE, D		Troca mão/acerta ritmo:
16. Jogo da batucada E, DD, E, DD, E		Troca mão/acerta ritmo:
17. Jogo da batucada DE, bate bate, DE, bate bate, DE		Troca mão/acerta ritmo: