



Revista Brasileira de Ciências do Esporte

ISSN: 0101-3289

rbceonline@gmail.com

Colégio Brasileiro de Ciências do Esporte  
Brasil

MEDINA PAPST, JOSIANE; LADEWIG, IVERSON; RODACKI, ANDRÉ FÉLIX;  
MARQUES, INARA  
DICAS DE APRENDIZAGEM AUXILIAM AS CRIANÇAS COM TDC NA AQUISIÇÃO DE  
UMA HABILIDADE MOTORA COMPLEXA?  
Revista Brasileira de Ciências do Esporte, vol. 34, núm. 2, abril-junio, 2012, pp. 477-494  
Colégio Brasileiro de Ciências do Esporte  
Curitiba, Brasil

Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=401338561016>

- Como citar este artigo
- Número completo
- Mais artigos
- Home da revista no Redalyc

redalyc.org

Sistema de Informação Científica  
Rede de Revistas Científicas da América Latina, Caribe, Espanha e Portugal  
Projeto acadêmico sem fins lucrativos desenvolvido no âmbito da iniciativa Acesso Aberto

# DICAS DE APRENDIZAGEM AUXILIAM AS CRIANÇAS COM TDC NA AQUISIÇÃO DE UMA HABILIDADE MOTORA COMPLEXA?

## MS. JOSIANE MEDINA PAPST

Professora Assistente do Departamento de Educação Física no Centro de Educação Física e Esporte (CEFE) da Universidade Estadual de Londrina (UEL), mestrado na Universidade Federal do Paraná (DEF/UFPR)  
Grupo de Estudos e Pesquisa em Desenvolvimento e Aprendizagem Motora (GEPEDAM-CEFE/UEL) - Universidade Estadual de Londrina (UEL)  
(Londrina – Paraná – Brasil)  
E-mail: josi\_medina@hotmail.com

## DR. IVERSON LADEWIG

Professor Associado do Departamento de Educação Física (DEF) da Universidade Federal do Paraná (UFPR), doutorado na Universidade de Pittsburgh (Estados Unidos)  
Centro de Estudos em Comportamento Motor (CECOM/DEF/UFPR)  
(Curitiba – Paraná – Brasil)  
E-mail: iverson@ufpr.br

## DR. ANDRÉ FÉLIX RODACKI

Professor Assistente do Setor de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Paraná (UFPR), doutorado na The Manchester Metropolitan University (Grã-Bretanha)  
Centro de Estudos em Comportamento Motor (CECOM/UFPR)  
(Curitiba – Paraná – Brasil)  
E-mail: rodacki@ufpr.br

## DRA. INARA MARQUES

Professora Associada do Departamento de Educação Física no Centro de Educação Física e Esporte (CEFE) da Universidade Estadual de Londrina (UEL), doutorado na Universidade de São Paulo (USP)  
Grupo de Estudos e Pesquisa em Desenvolvimento e Aprendizagem Motora (GEPEDAM-CEFE/UEL)  
(Londrina – Paraná – Brasil)  
E-mail: inara@uel.br

## RESUMO

*O objetivo do estudo foi analisar se as dicas de aprendizagem auxiliam crianças com TDC na aquisição de uma habilidade motora complexa. Dez crianças com TDC e 14 de desenvolvimento típico, de 9 a 11 anos, foram divididas nos grupos TDC com dicas (TDCD), TDC sem dicas (TDCS), desenvolvimento típico com dicas (GDTD) e desenvolvimento típico sem dicas (GDTs). As crianças participaram de sete aulas, durante três semanas, para a aprendizagem do rolamento peixe, com o uso das dicas "empurre o chão", "coloque a mão o mais longe possível" e "queixo no peito". Os resultados não foram estatisticamente significantes entre os grupos, o que evidencia que as dicas não apresentaram efeito positivo na aprendizagem do rolamento peixe.*

*PALAVRAS-CHAVE: Transtorno do desenvolvimento da coordenação (TDC); aprendizagem motora; dica de aprendizagem; habilidade complexa.*

## INTRODUÇÃO

No processo de aprendizagem motora, as habilidades básicas como correr, saltar e rolar, são fundamentais para a aprendizagem de habilidades de maior complexidade, as quais têm sido compreendidas na literatura pelo aumento no tempo de reação ou no tempo de movimento, na variabilidade da resposta ou na quantidade maior de graus de liberdade. Essa determinação deve considerar como as partes da tarefa interagem para definir sua complexidade, assim como as demandas inerentes à memória e capacidade de processamento do aprendiz (WULF; WEIGELT, 1997; WULF; SHEA, 2002). O rolamento peixe se caracteriza por uma habilidade complexa da ginástica artística, que exige controle de um grande número de graus de liberdade, e pode ser dividida em fases. É uma habilidade derivada de um padrão fundamental de movimento, o rolamento, o qual as crianças realizam por volta do início da idade escolar em suas brincadeiras infantis e no âmbito familiar, não exigindo nenhum aparelho específico.

Mesmo considerando esses aspectos, algumas crianças apresentam comportamento motor desajeitado, claramente perceptível na execução de habilidades motoras básicas, o que tem sido demonstrado em vários estudos que investigaram o comportamento de crianças com Transtorno do Desenvolvimento da Coordenação (TDC). Em sua maioria, essas crianças apresentam atraso no aparecimento dos marcos desenvolvimentais, como na idade de sentar, engatinhar ou andar, e tendem a apresentar claras dificuldades na realização de tarefas motoras ou percep-

tivas (WILSON; MCKENZIE, 1998; SCHOEMAKER *et al.*, 2001.; DEWEY *et al.*, 2002; PIEK; BAYNAM; BARRETT, 2006; MACKENZIE *et al.*, 2008).

Em razão desse comportamento, as dificuldades motoras das crianças com TDC tendem a se agravar quando elas se deparam com as habilidades esportivas, o que acarreta ainda maiores problemas, principalmente na aprendizagem das habilidades motoras de maior complexidade. As crianças podem ser lentas para aprender como arremessar, rebater, chutar ou agarrar uma bola, e geralmente ser consideradas 'descoordenadas' tanto em habilidades motoras grossas quanto nas habilidades motoras finas (WRIGHT, 1997; SMITS-ENGELSMAN *et al.*, 2003). O domínio da relação velocidade-precisão em tarefas parece ser um aspecto importante do domínio geral de desempenho de habilidades, o que ressalta a importância de um processo de intervenção para crianças em risco ou com déficits (ROEBERS; KAUER, 2009). Todavia, uma característica evidente é a variabilidade com relação aos movimentos, o que ainda é um ponto a ser destacado sobre o desempenho dessas crianças (SCHOEMAKER *et al.*, 2001; ASTILL; UTLEY, 2006).

De qualquer forma, pesquisadores têm argumentado que existe um problema comum nas dificuldades observadas, que diz respeito a aspectos particulares do processamento de informações (HENDERSON; SUGDEN, 1992; KAPLAN *et al.*, 1998), o que aponta para a necessidade de estratégias de acompanhamento e intervenção no processo ensino-aprendizagem das crianças com problemas de movimento (CLARK *et al.*, 2005). Para este propósito, ressalta-se a necessidade de estudar estratégias de ensino que minimizem suas dificuldades nos mecanismos de atenção e de processar informações, e ampliem a possibilidade de estratégias de ação.

No que diz respeito à capacidade de processamento de informações e ao uso dos mecanismos atencionais, o desenvolvimento da atenção seletiva é um fator preponderante que interfere nesse processo, pois os diversos estímulos que chegam pelas diferentes vias sensoriais precisam ser organizados pelos processos mentais e discriminados para posterior processamento. O mecanismo de atenção seletiva seleciona os estímulos que são relevantes ao indivíduo, permitindo o processamento adicional em razão dos estímulos irrelevantes que são descartados. O quão rápida uma habilidade é aprendida e o quão bem ela é retida na memória, é amplamente determinado pelo foco de atenção do indivíduo, que é induzido por instruções ou feedback fornecido ao aprendiz (WULF, 2007).

Estratégias de aprendizagem são instrumentos cognitivos que poderiam ser vistos como fontes intelectuais que capacitam o aprendiz a planejar, monitorar, guiar e refletir sobre a aprendizagem (ANDERSON, 1997). Essas estratégias são utilizadas no intuito de reduzir o número de informações redundantes e auxiliar o aprendiz a entender o que fazer e como fazer, ou seja, o propósito é fornecer informações

sobre o objetivo e forma de realização da habilidade (GODINHO *et al.*, 1999). A dica de aprendizagem, como ferramenta cognitiva para o direcionamento do foco de atenção do aprendiz, é uma estratégia conhecida e utilizada para ressaltar os elementos críticos da tarefa e relevantes no processo (MASSER, 1993; LADEWIG, 1994; LANDIN, 1994; SCHMIDT; WRISBERG, 2001).

Estudos utilizando essa estratégia de aprendizagem têm demonstrado sua eficiência metodológica na aquisição de diferentes habilidades motoras, como o rolamento para frente e parada de mãos (MASSER, 1993), habilidades manipulativas com “joystick” no computador (LADEWIG, 1994), habilidades da ginástica rítmica (CAÇOLA; LADEWIG, 2007) e da dança (MOURA, 2006). Em populações especiais, o efeito dessa estratégia na aprendizagem ainda parece controverso (PASETTO; ARAÚJO; CORRÊA, 2006; BERTOLDI; LADEWIG; ISRAEL, 2007; MEDINA *et al.*, 2008). Todavia, embora considerando os benefícios do uso de estratégias de aprendizagem, existe a necessidade de se adequá-la às características dos aprendizes.

Considerando-se as dificuldades enfrentadas por crianças com problemas de coordenação motora, e tendo em vista a necessidade de estratégias de ensino-aprendizagem neste grupo, questiona-se como o uso de uma estratégia cognitiva, com o objetivo de direcionamento da atenção, pode afetar o processo de aprendizagem de uma habilidade motora complexa por crianças com TDC. Assim, o objetivo do estudo foi analisar se as dicas de aprendizagem auxiliam crianças com TDC na aquisição de uma habilidade motora complexa.

## MATERIAIS E MÉTODOS

### PARTICIPANTES

A amostra foi constituída por dez crianças com TDC e 14 crianças de desenvolvimento típico, de ambos os gêneros, de 9 a 11 anos de idade. As crianças sem TDC, denominadas grupo “desenvolvimento típico” (GDT), e as crianças com TDC foram avaliadas por meio do Movement Assessment Battery for Children – MABC (HENDERSON e SUGDEN, 1992), o qual é uma bateria motora amplamente utilizada na identificação de crianças com TDC (DEWEY *et al.*, 2002; PETERSEN; OLIVEIRA, 2004). O ponto de corte adotado para a classificação das crianças com TDC foi o percentil abaixo de 15. Dessa maneira, formaram-se quatro grupos: grupo TDC com dicas de aprendizagem (TD CD), grupo TDC sem dicas de aprendizagem (TD CS), grupo desenvolvimento típico com dicas de aprendizagem (GDT D) e grupo desenvolvimento típico sem dicas de aprendizagem (GDT S).

Para a seleção da amostra as crianças não deveriam ter experiência anterior na habilidade de rolamento peixe e não deveriam estar engajadas em programas de atividades esportivas com movimentos similares aos propostos no presente estudo (ex. Ginástica Olímpica, Ginástica Rítmica ou Judô). O critério de exclusão adotado foi referente a qualquer problema físico ou lesão musculartoarticular que impedisse a realização da tarefa, mas nenhuma criança foi excluída. Os participantes foram orientados a não praticar a habilidade em horário fora das aulas de intervenção. Os pais ou responsáveis assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido autorizando a participação das crianças no estudo, e o projeto de pesquisa foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisas com Seres Humanos, conforme as disposições na Resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde. O estudo foi realizado no Centro de Educação Física e Esporte da Universidade Estadual de Londrina.

## PROCEDIMENTOS

Após a identificação e constituição dos grupos experimentais, as crianças participaram de sete aulas em dias alternados, no período de três semanas, para a aprendizagem do rolamento peixe. As atividades tiveram início com movimentos mais simples, passando para os mais complexos, sendo as dicas de aprendizagem fornecidas verbalmente às crianças, enquanto, em um computador portátil, observaram um vídeo de demonstração de um ginasta habilidoso realizando a tarefa. As dicas de aprendizagem utilizadas foram: “empurre o chão”, “coloque a mão o mais longe possível” e “queixo no peito”.

Os grupos sem dicas de aprendizagem (GDTS e TDCS) apenas visualizaram o vídeo de demonstração, sem receber as informações verbais específicas. A avaliação do desempenho motor das crianças foi realizada antes (PRE), após (POS) às aulas, e 2 semanas (14 dias) depois da sessão POS (RET), a fim de analisar a retenção da aprendizagem. Todas as sessões de avaliação (PRE, POS e RET) foram idênticas, e o desempenho dos participantes foi filmado em três tentativas consecutivas de realização da habilidade. Utilizou-se como critério para a seleção da tentativa de análise, a imagem com melhor definição dos pontos anatômicos e o melhor desempenho observável do executante obtido por meio das imagens gravadas.

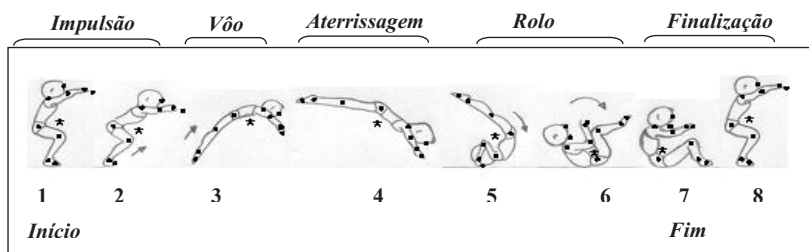
As crianças realizaram o movimento em um local plano (sala de avaliação), sobre uma superfície acolchoada (2 colchões de 2,00 m [comprimento] x 1,40 m [largura] x 0,45 m [espessura]). Uma câmera filmadora digital (JVC GR-D370U, 60 Hz, shutter-speed 1/500) foi posicionada perpendicularmente ao plano sagital

direito de execução do movimento (5,20m.) a uma altura focal de 0,90 m, para captar as imagens.

Uma série de marcadores foi fixada sobre o hemicorpo direito, nos seguintes pontos anatômicos: (1) cabeça do quinto metatarso, (2) maléolo lateral da fíbula, (3) epicôndilo lateral do fêmur, (4) trocânter maior do fêmur, (5) centro articular da articulação do acrômio, (6) côndilo lateral do úmero, (7) processo estilóide da ulna e (8) cabeça do quinto metacarpo. Além desses pontos, foram demarcados a maior protuberância anterior da mandíbula – protuberância mentoniana (9) e um ponto sobre a região da glabella - testa (10).

Um calibrador com dimensões de 2x2m. foi utilizado para calibrar as imagens antes do início de cada sessão de filmagem, e um fundo de cor preta foi colocado para que os pontos fossem identificados mais facilmente. As imagens foram armazenadas em uma fita magnética e posteriormente transferidas para um computador pessoal. Desta forma, as coordenadas de um número de marcadores colocados sobre a pele e vestimenta foram identificadas manualmente, e os pontos anatômicos digitalizados a partir de um software específico para análise do movimento (DgeeMe, versão 1.0), filtradas por meio de um filtro digital (Butterworth) com uma frequência de corte de 6 Hz. e utilizadas para a reconstrução do movimento em duas dimensões (2D). Depois de filtrados, os dados cinemáticos do movimento foram normalizados em função do tempo, efetuado através de um software específico que utiliza funções spline.

O início do movimento foi definido pelo primeiro deslocamento linear detectável do centro de massa (CM) na direção do movimento, enquanto que o final do movimento foi considerado como o instante em que o metatarso tocou o solo, durante a fase de rolamento. A Figura 1 representa, esquematicamente, o movimento e suas fases.



\* Centro de massa (CM)

Fonte: Adaptado de LEGUET, 1987.

## ANÁLISE DOS DADOS

Foram analisados a velocidade resultante do CM, o deslocamento linear horizontal e vertical do CM e a modificação na angulação do segmento da cabeça em relação ao tronco. Tais variáveis dependentes foram adotadas para análise considerando-se que cada dica utilizada no estudo refletisse em uma informação para o aprendiz, capaz de provocar mudança específica no comportamento motor em cada fase do movimento, tal qual a dica “empurre o chão” resultaria em um aumento na velocidade do CM na fase de impulsão.

As variáveis de deslocamento linear horizontal e vertical e o pico da velocidade resultante do CM foram normalizados em função das fases do movimento, durante a fase de impulsão. A variação do ângulo relativo da cabeça foi normalizada a partir do instante em que o segmento do tronco foi flexionado abaixo da horizontal, até o instante em que a articulação do quadril foi deslocada para um ponto à frente da articulação do ombro, durante a fase de rolo.

## ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os dados foram analisados por meio das imagens gravadas, e a análise estatística foi conduzida no programa STATISTICA<sup>TM</sup> versão 5.0. O teste de Shapiro Wilks foi utilizado para verificar a normalidade dos dados em cada grupo, e o teste de Lévene demonstrou a homogeneidade dos mesmos. Para a análise descritiva, utilizou-se média e desvio-padrão.

O número de sujeitos no grupo TDCS, ao final do experimento, foi relativamente baixo devido à mortalidade amostral ao longo do estudo ( $n=2$ ). Assim, este grupo foi analisado descritivamente, comparando-se seus resultados em valores percentuais com os resultados dos outros grupos.

As variáveis independentes (grupos GDTD, GDTS, e TDCD) e dependentes (PRE, POS e RET) foram analisadas por meio de uma ANOVA two-way (3x3) com medidas repetidas no último fator e, quando encontrada diferença significativa, aplicou-se o teste post hoc de Tukey para números diferentes. O nível de significância adotado foi de  $p<0,05$ .



## RESULTADOS

### PICO DA VELOCIDADE RESULTANTE DO CENTRO DE MASSA (CM)

Os resultados do pico da velocidade resultante do centro de massa (CM) demonstraram valores médios similares para os três grupos (GDTD, GDTS e TDCD), conforme apresenta a Tabela 1. Não foi observada diferença significativa entre esses grupos ( $p > 0,05$ ) em nenhum momento da avaliação. No PRE e no POS os valores médios observados foram mais próximos entre os grupos, enquanto na retenção pôde-se perceber maior discrepância entre os valores encontrados.

Diferenças significativas foram detectadas entre o POS e a RET, com valores significativamente maiores para todos os grupos na RET ( $p < 0,05$ ). O grupo TDCS apresentou valores inferiores aos demais, nos três momentos de avaliação. Estes valores foram inferiores às médias do grupo TDCD, com 30% de diferença no PRE, 17% no POS e 8% na RET.

Tabela 1 – Valores médios ( $\pm$  dp) do pico da velocidade resultante do CM (m/s) dos grupos GDTD, GDTS e TDCD nos três momentos de avaliação PRE, POS E RET

	PRE	POS *	RET *
GRUPOS	X $\pm$ dp (m/s)	X $\pm$ dp (m/s)	X $\pm$ dp (m/s)
GDTD (n=6)	1,05 $\pm$ 0,86	0,92 $\pm$ 0,43	1,60 $\pm$ 0,62
GDTS (n=8)	1,22 $\pm$ 0,72	0,91 $\pm$ 0,59	1,53 $\pm$ 0,72
TDCD (n=8)	1,20 $\pm$ 0,83	0,81 $\pm$ 0,49	0,96 $\pm$ 0,71
TDCS (n=2)	0,84 $\pm$ 0,12	0,68 $\pm$ 0,86	0,89 $\pm$ 0,45

Estatística somente para GDTD, GDTS e TDCD. \*  $p < 0,05$

### RESULTADOS DO DESLOCAMENTO RESULTANTE DO CENTRO DE MASSA (CM)

Com relação ao deslocamento resultante do CM, da mesma maneira, verificou-se diferença significativa apenas entre os momentos de avaliação ( $p < 0,05$ ), mas não entre os grupos. Tais diferenças foram detectadas entre o PRE e o POS, com uma diminuição significativa no POS para os três grupos ( $p < 0,05$ ).

Similarmente aos resultados do pico de velocidade resultante do CM, a média do deslocamento resultante do CM do grupo TDCS também foi inferior à média dos outros grupos nos três momentos de avaliação. Entretanto, no PRE os valores foram mais discrepantes, com diferença de 42% em relação à média do grupo TDCD, enquanto no POS e na RET as médias desse grupo atingiram valores próximos aos demais, com diferença de 14% no POS e apenas 9% na RET em relação ao TDCD.

Tabela 2 – Valores médios ( $\pm$  dp) do deslocamento resultante do CM (m) dos grupos GDTD, GDTS e TDCD nos três momentos de avaliação PRE, POS E RET

	PRE *	POS *	RET
GRUPOS	X $\pm$ dp (m)	X $\pm$ dp (m)	X $\pm$ dp (m)
GDTD (n=6)	0,65 $\pm$ 0,20	0,51 $\pm$ 0,05	0,70 $\pm$ 0,08
GDTS (n=8)	0,84 $\pm$ 0,21	0,70 $\pm$ 0,27	0,81 $\pm$ 0,22
TDCD (n=8)	0,87 $\pm$ 0,32	0,58 $\pm$ 0,08	0,64 $\pm$ 0,12
TDCS (n=2)	0,55 $\pm$ 0,01	0,50 $\pm$ 0,13	0,59 $\pm$ 0,06

Estatística somente para GDTD, GDTS e TDCD. \*  $p < 0,05$

O deslocamento linear vertical do CM não apresentou alterações significativas entre os grupos ou nos momentos de avaliação ( $p > 0,05$ ), inclusive o resultado do grupo TDCS foi muito similar aos demais grupos. Conquanto, o deslocamento linear horizontal do CM também não apresentou diferença significativa entre os grupos ( $p > 0,05$ ), todavia, diminuiu significativamente entre as sessões PRE e POS e aumentou entre as sessões POS e RET ( $p < 0,05$ ), conforme apresenta a Figura 2. Esse aumento produziu resultados com valores próximos àqueles encontrados no início do experimento (PRE), com exceção do grupo TDCD que manteve valores similares nos três momentos. Destaca-se, ainda, a mínima alteração observada nos valores do deslocamento linear horizontal do grupo TDCS, o qual apresentou resultados inferiores em relação aos outros, nos três momentos de avaliação.

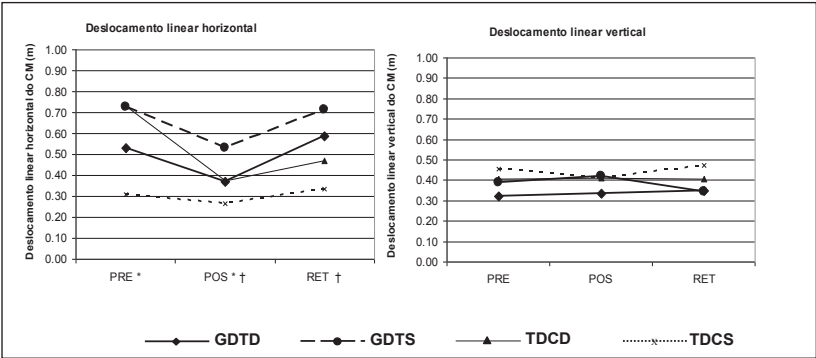


Figura 2: Deslocamento linear horizontal e vertical do CM (m) dos grupos GDTD, GDTS, TDCD e TDCS nos momentos de avaliação PRE, POS e RET.

\* †  $p < 0,05$ . comparações somente entre GDTD, GDTS e TDCD.

\* diferenças significativas entre PRE e POS

† diferenças significativas entre POS e RET

## RESULTADOS DO ÂNGULO RELATIVO DA CABEÇA

Para verificar o ajustamento corporal das crianças em virtude do uso da dica “queixo no peito”, observaram-se as modificações no ângulo relativo da cabeça no instante em que a articulação do quadril foi deslocada para frente da articulação do ombro, durante a fase de rolo, momento este considerado de maior flexão da cabeça para executar o rolamento. A TABELA 3 apresenta as médias dos grupos referentes ao ângulo relativo da cabeça, em cada momento de avaliação.

Tabela 3 – Valores médios ( $\pm$  dp) do ângulo relativo da cabeça ( $^{\circ}$ ) dos grupos GDTD, GDTS e TDCD nos três momentos de avaliação PRE, POS E RET.

	PRE	POS	RET
GRUPOS	$\bar{X} \pm dp (^{\circ})$	$\bar{X} \pm dp (^{\circ})$	$\bar{X} \pm dp (^{\circ})$
GDTD (n= 6)	$130 \pm 29$	$125 \pm 31$	$136 \pm 17$
GDTS (n=8)	$133 \pm 13$	$128 \pm 30$	$131 \pm 23$
TDCD (n=8)	$138 \pm 19$	$129 \pm 26$	$139 \pm 21$
TDCS (n=2)	$129 \pm 31$	$127 \pm 6$	$140 \pm 3$

Os resultados obtidos no desempenho das crianças em relação ao ângulo relativo da cabeça não demonstraram diferença significativa entre os grupos, nem entre os momentos de avaliação ( $p > 0,05$ ). O grupo TDCS apresentou valores, em média, muito similares aos valores dos demais grupos nesta variável, com diferença de 17% PRE, 2% no POS e apenas 1% na RET em relação ao grupo TDCD.

## DISCUSSÃO E CONCLUSÃO

Os resultados demonstraram que as dicas não apresentaram efeito significativo na aprendizagem do rolamento peixe. O padrão de movimento observado não caracterizou a aprendizagem dessa habilidade motora, devido ao fato da maioria das crianças não ter realizado a fase de voo da tarefa. Duas hipóteses são levantadas, sendo que uma é de que elas podem ter sentido medo em realizar o movimento, devido à característica de movimento rotacional sobre o eixo transversal do corpo exigindo passar pela posição corporal invertida. Outro ponto pode ser devido à própria complexidade da tarefa, a qual exige um grande controle, organização e interação entre as partes do movimento para a obtenção de êxito na tarefa.

Poucas crianças melhoraram seu desempenho na avaliação da RET, mas todos os participantes apresentaram modificações observáveis importantes no padrão do

movimento. Embora não se possa caracterizar aprendizagem da habilidade devido à ausência da fase de voo, essas alterações foram demonstradas na análise dos dados qualitativos do movimento, realizado por meio de um checklist (MEDINA et al., 2008). Nesta análise, os autores detectaram modificações significativas importantes no desempenho das crianças com TDC, que foram atribuídas às alterações qualitativas e à melhora no padrão do movimento ao longo das aulas.

Em relação à diminuição observada nos valores do pico de velocidade resultante do CM na realização do rolamento no POS, não se pode atribuir a uma queda no desempenho da tarefa, pois a diminuição dos valores relaciona-se à diferença do padrão motor executado no PRE e no POS. Ou seja, o comportamento das crianças no PRE demonstrou ausência da fase de impulsão e menor curvatura de tronco para o rolamento, resultando em um movimento inicial semelhante à execução de uma parada de mãos. A Figura 3 demonstra esse comportamento.

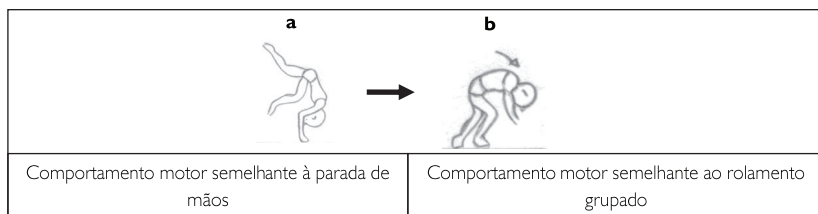


Figura 3: Representação esquemática do comportamento motor apresentado pelas crianças ao longo das aulas.

Esse desempenho (a) exige maior propulsão de membros inferiores do que o exigido no rolamento grupado, levando à maior velocidade do CM até a criança tocar as mãos no solo. Verificou-se maior frequência desse comportamento no PRE e na RET. No POS, a maioria das crianças pareceu executar o rolamento grupado (b), em cujo desempenho observou-se uma diminuição da velocidade de impulsão e deslocamento resultante do CM, conforme demonstrado na análise das variáveis lineares. Assim, apesar das crianças não terem aprendido a habilidade de rolamento peixe, elas modificaram seu padrão de coordenação do movimento durante as sessões de intervenção. Essa pode ser uma estratégia para a busca do padrão de movimento pretendido.

Esse comportamento de impulsão das pernas foi similar para todos os grupos, assim, parece que isso justifica a mudança no padrão de movimento observado ao longo das avaliações, e principalmente por não haver diferença significativa entre os grupos. Uma hipótese para o uso dessa estratégia pode ser a dificuldade das crianças

em compreender ‘o que fazer’ para executar a fase de voo exigida na tarefa. Neste caso, pode-se supor uma dificuldade na aquisição de memória explícita (declarativa), em que a dica utilizada, “empurre o chão”, não forneceu a informação esperada, ou as crianças não entenderam a informação transmitida pela dica. Por outro lado, é mais provável que dificuldades possam ser atribuídas à própria aplicação desse conhecimento, para o movimento propriamente dito. Helene e Xavier (2007) relataram que as alterações nas estruturas nervosas relacionadas à aquisição de memórias implícitas (de procedimento) ocorrem de forma cumulativa, ou seja, a cada tentativa em que a tarefa é desempenhada, há mobilização dessas estruturas com alterações na conexão neural, e assim, consequentemente, o fortalecimento dessa conexão. Sendo assim, mesmo que as crianças tenham compreendido a instrução fornecida (memória declarativa), problemas na aplicação, ou não saber “como fazer”, foi crucial para os resultados observados.

Nesse sentido, acredita-se que seja importante ressaltar os aspectos que dizem respeito aos desafios inerentes ao processo de aprendizagem. Uma das maiores dificuldades para os iniciantes é formular um plano mental da ação a ser realizada (TEIXEIRA, 2006). Essa formulação do plano geral de ação é o caminho para obter movimentos mais coordenados. Isso significa que, se o aprendiz não tiver informações suficientes para elaborar uma representação mental, dificilmente terá sucesso na tarefa. É possível que a capacidade das crianças em elaborar e alterar esse plano de ação para o movimento adequado tenha refletido nas mudanças de padrão verificadas no decorrer do estudo.

Um padrão iniciante de movimento do rolamento foi verificado em um estudo em que os autores analisaram a aprendizagem do rolamento grupado para frente em diferentes superfícies (PEROTTI JR.; PELLEGRINI, 2001). Algumas crianças de 5 e 6 anos apresentaram o mesmo comportamento com falhas, na fase de impulsão dos membros inferiores, o que caracterizou o primeiro estágio de desenvolvimento da habilidade. Esses resultados vão ao encontro daquilo que se pressupõe a respeito das modificações no padrão de movimento das crianças analisadas no presente estudo, ou seja, grande parte dessas crianças ainda demonstrou dificuldade na realização da habilidade básica, interferindo na análise da influência das dicas, na aquisição de uma habilidade motora mais complexa. Devido ao fato de se ter observado mudança no desempenho das crianças na RET, com aumento significativo do deslocamento horizontal e da velocidade resultante do CM, pode ser indicativo de que as crianças retornaram ao padrão iniciante de movimento, ao invés de executarem o rolamento peixe.

O grupo TDCS não demonstrou modificação no padrão de coordenação do movimento, apresentando médias inferiores aos outros quanto ao pico de velocidade.

de e deslocamento resultantes do CM, em todos os momentos de avaliação. Isto sugere que estas duas crianças apresentaram desempenho característico do padrão de rolamento grupado, não alterando a coordenação do movimento mediante as sessões de prática. O número de crianças foi muito baixo neste grupo, dificultando maior interpretação.

Os estudos encontrados na literatura que analisaram o desempenho de crianças com TDC, em diversas tarefas, demonstraram que elas apresentam maiores dificuldades na execução das atividades, apresentando maior variabilidade e inconsistência de resposta (SCHOEMAKER et al., 2001; ASTILL; UTLEY, 2006; CANTIN et al., 2007). Autores demonstraram que, na tarefa de segurar uma bola de tênis com as duas mãos, as crianças com TDC de 7 e 8 anos apresentaram maior congelamento dos graus de liberdade dos membros superiores, demonstrando rigidez no desempenho do movimento de agarrar (ASTILL; UTLEY, 2006). Além do mais, a maior variabilidade intra-indivíduos relacionou-se à falta de flexibilidade em realizar ajustes corporais no acoplamento dos membros. Assim, é com relação à superação das dificuldades das crianças com TDC que as dicas de aprendizagem podem oferecer suporte, direcionando-lhes a atenção para o ponto importante da tarefa como, por exemplo, no estudo citado, para a ação dos braços na tarefa de agarrar.

Entretanto, é importante ressaltar que a dica tem papel de reduzir a quantidade de informações ao executante, quando utilizada de maneira adequada ao nível de desenvolvimento das crianças e ao seu estágio de aprendizagem motora. Devido às dificuldades das crianças na aquisição de coordenação do movimento, no presente estudo não foram verificadas modificações significativas no ângulo relativo da cabeça. Pode ser que a dica “queixo no peito” não foi tão importante para as crianças, mediante as outras informações relacionadas às fases mais complexas da habilidade, como as fases de impulsão e de voo. Ou seja, se elas não conseguiram utilizar as dicas das fases anteriores, ocasionando melhora no desempenho, foi esperado que não houvesse alteração no ângulo relativo da cabeça.

Em um estudo com crianças com Síndrome de Down, pesquisadores avaliaram a aprendizagem das crianças, com o uso de dicas em um jogo de computador. Os autores sugeriram que o equipamento utilizado no estudo necessita de reformulações para atender a especificidade da população estudada (CIDADE; LADEWIG; TAVARES, 1999). Ou seja, a demanda da tarefa exigida parece ter sido alta para a capacidade das crianças, não gerando o efeito esperado da utilização das dicas como estratégia de aprendizagem.

De maneira efetiva, a seleção de dicas adequadas ao aprendiz parece gerar respostas positivas na aprendizagem de diferentes tarefas (MASSER, 1993; CIDADE

et al., 1998; CAÇOLA; LADEWIG, 2007; LADEWIG, 1994; PASETTO; ARAÚJO; CORRÊA, 2006; MOURA, 2006; BERTOLDI; LADEWIG; ISRAEL, 2007). Em um estudo clássico sobre o uso de dicas na aprendizagem motora, a autora demonstrou que as dicas “faça seu corpo como uma bola” e “testa nos joelhos” para a aprendizagem do rolamento para frente grupado, e a dica “ombro sobre as falanges” para a parada de mãos, foram eficientes para a aprendizagem das habilidades, por crianças do ensino básico (MASSER, 1993).

Estudos mais recentes também demonstraram efeitos positivos das dicas, onde se testou o efeito dessa estratégia na percepção corporal de crianças de 7 a 10 anos com deficiência motora (BERTOLDI; LADEWIG; ISRAEL, 2007). Os autores encontraram diferenças entre os grupos com dicas e sem dicas, no teste de percepção cinestésica e no teste de percepção crítica das partes do corpo. Na tarefa de desenho do próprio corpo, as crianças do grupo com dicas revelaram maior precisão e detalhamento das partes do corpo. Neste ínterim, também foram encontrados resultados eficientes do uso das dicas na aprendizagem do *forhand* e *backhand* por uma criança com Síndrome de Down (CIDADE et al., 1998). Em outro estudo, pesquisadores analisaram o uso de dicas para aprendizagem do nado *crawl* por adultos surdos, e demonstraram a eficiência de dicas visuais combinadas às dicas verbais (PASETTO; ARAÚJO; CORRÊA, 2006). De acordo com os resultados obtidos, essa estratégia pode ser útil no processo ensino-aprendizagem de alunos especiais.

Parece que o efeito do uso das dicas de aprendizagem tem demonstrado resultados benéficos na aprendizagem motora, entretanto, no presente estudo, acredita-se que as dicas não foram relevantes e específicas o suficiente à tarefa proposta para esta amostra, devido às dificuldades que essas crianças apresentaram na aprendizagem do rolamento peixe. Acredita-se que a dificuldade das crianças em detectar a informação e utilizá-la no movimento, de forma eficiente, constituiu fator adicional à complexidade da habilidade. Toda tarefa nova, cuja execução não tenha havido prática prévia ou possibilidade de transferência de aprendizagem anterior, será relativamente complexa para o aprendiz, principalmente para as crianças com TDC, considerando suas maiores dificuldades perceptivas e de coordenação motora. Se a criança ainda não obtém o controle corporal para execução da tarefa, ela necessitará de maior demanda atencional para a seleção das informações relevantes, e isso poderá causar certa sobrecarga no processamento de informações (CANTIN et al., 2007). Isso significa que a criança terá que se concentrar mais para executar a tarefa com algum sucesso (TEIXEIRA, 2006).

A mudança qualitativa no movimento é resultado das alterações na biomecânica da ação motora, que se reflete nas adaptações do padrão de coordenação geral

do movimento. Sugere-se, então, que as mudanças observadas no desempenho das crianças se referem à estratégia adotada para a busca do padrão motor adequado para a habilidade de rolamento peixe, entretanto, acredita-se que isto poderia ser verificado mais facilmente, mediante um programa de intervenção mais longo. As dicas de aprendizagem específicas poderiam auxiliar as crianças a adquirir maior coordenação motora na tarefa, favorecendo a aquisição das habilidades motoras mais complexas. Sugerem-se assim, mais estudos para se verificar a eficiência do uso dessa estratégia cognitiva na aprendizagem de crianças com TDC.

### Does learning cues help children with DCD on the acquisition of a complex motor skill?

**ABSTRACT:** *The objective was to analyze if learning cues help children with Developmental Coordination Disorder (DCD) on the acquisition of a complex motor skill. The sample consisted of ten children with DCD and 14 children with typical development, from 9 to 11 years, divided into the groups DCD with cues (DCDC), DCD without cues (DCDW), typical development with cues (TDC) and typical development without cues (TDW). The children participated in seven classes, during three weeks, to learn to dive roll. Cues used were "push the ground", "place your hands as far as possible" and "chin on the chest". The results weren't statistically different among the groups, which indicate that cues didn't show significant effect in learning of the dive roll.*

**KEYWORDS:** *Developmental Coordination Disorder (DCD); motor learning; learning cues; complex skill.*

### Instrucciones ayudan a niños con TDC en el aprendizaje de una habilidad motora compleja?

**RESUMEN:** *La finalidad fue analizar si las instrucciones ayudan a los niños con el Desarrollo de la coordinación (TDC) en el aprendizaje de una habilidad motora compleja. Diez niños con DCD y 14 con desarrollo típico, 9-11 años, divididos en los grupos TDC con las instrucciones (TDCD), TDC sin las instrucciones (TDCS), desarrollo típico con las instrucciones (GDTD) y desarrollo típico sin las instrucciones (GDTs). Los niños participaron de siete clases por tres semanas para aprender la rotación-pequeña con el uso de las instrucciones "empuja el suelo", "pon las manos más lejos posible" y "barbilla en el pecho". Los resultados no fueron estadísticamente significativos entre los grupos, lo que demuestra que las instrucciones no señalaron ningún efecto positivo en el aprendizaje de la rotación-pequeña.*

**PALABRAS-CLAVE:** *Trastorno del desarrollo de la coordinación (TDC); aprendizaje motora; instrucciones del aprendizaje; habilidad compleja.*



## REFERÊNCIAS

- ANDERSON, A. Learning strategies in physical education: Self-talk, imagery, and goal-setting. *Journal of Physical Education, Recreation & Dance*, Reston, v. 68, n. 1, p. 30-35, jan. 1997.
- ASTILL, S.; UTLEY, A. Two-handed catching in children with developmental coordination disorder. *Motor Control*, Champaign, n. 10, p. 109-124, 2006.
- BERTOLDI, A. L. S.; LADEWIG, I.; ISRAEL, V. L. Influência da seletividade de atenção no desenvolvimento da percepção corporal de crianças com deficiência motora. *Revista Brasileira de Fisioterapia*, São Carlos, v. 11, n. 4, p. 319-324, 2007.
- CAÇOLA, P. M.; LADEWIG, I. Comparação entre as práticas em partes e como um todo e a utilização de dicas na aprendizagem de uma habilidade da ginástica rítmica. *Revista Brasileira de Ciência e Movimento*, Brasília, v. 15, n. 4, p. 79-86, 2007.
- CANTIN, N. et al. Developmental coordination disorder: Exploration of a cerebellar hypothesis. *Human Movement Science*, Amsterdam, n. 26, p. 491-509, 2007.
- CIDADE, R. E. et al. O uso de dicas visuais no tênis de campo com uma criança portadora da síndrome de Down – um estudo de caso. *Revista da SOBAMA*, Rio Claro, v. 3, n. 3, p. 21-24, dez. 1998.
- CIDADE, R. E.; LADEWIG, I.; TAVARES, M. C. G. C. O uso de dicas específicas como estratégia de atenção seletiva em portadores de síndrome de Down. *Revista da SOBAMA*, Rio Claro, v. 4, n. 4, out. 1999.
- CLARK, J. E. et al. Developmental coordination disorder: issues, identification, and intervention. *Journal of Physical Education, Recreation and Dance*, Reston, v. 76, n. 4, p. 49-53, abr. 2005.
- DEWEY, D. et al. Development coordination disorder: associated problems in attention, learning, and psychosocial adjustment. *Human Movement Science*, Amsterdam, n. 21, p. 905-918, 2002.
- GODINHO, M. et al. *Controlo motor e aprendizagem: Fundamentos e aplicações*. Lisboa: FMH edições, 1999.
- HELENE, A. F.; XAVIER, G. F. Memória e (a elaboração da) percepção, imaginação, inconsciente e consciência. In: LADEIRA-FERNANDEZ, F.; SILVA, M. T. A. (Org.). *Intersecções entre psicologia e neurociências*. Rio de Janeiro: Medbook, 2007. p. 104-148.
- HENDERSON, S. E.; SUGDEN, D. A. *Movement Assessment Battery for Children*. London: Psychological Corporation, 1992.
- KAPLAN, B. J. et al. DCD may not be a discrete disorder. *Human Movement Science*, Amsterdam, n. 17, p. 471-490, 1998.

LADEWIG, I. *Use of task specific cues and manipulation of environmental distractors to enhance children's selective attention*. 1994. 209 f. Tese (Doutorado em Desenvolvimento Motor e Estudos Esportivos) - University of Pittsburgh, Pittsburgh, 1994.

LANDIN, D. The role of verbal cues in skill learning. *QUEST*, Champaign, n. 46, p. 299-313, 1994.

LEGUET, J. *As ações motoras em Ginástica Esportiva*. São Paulo: Manole, 1987.

MACKENZIE, S. J. et al. Multi-limb coordination and rhythmic variability under varying sensory availability conditions in children with DCD. *Human Movement Science*, Amsterdam, v. 27, p. 256-269, 2008.

MASSER, L. S. Critical cues help first-grade student's achievement in handstands and forward rolls. *Journal of Teaching in Physical Education*, Champaign, n. 12, p. 301-312, 1993.

MEDINA, J. et al. O efeito de dicas de aprendizagem na aquisição do rolamento peixe por crianças com TDC. *Revista Brasileira de Ciências do Esporte*, Porto Alegre, v. 29, n. 2, p. 79-94, 2008.

MOURA, D. K. R. *O uso de dicas de aprendizagem no ensino de habilidades da dança moderna*. 2006. 127 f. Dissertação (Mestrado em Educação Física) - Departamento de Educação Física, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2006.

PASETTO, S. C.; ARAÚJO, P. F.; CORRÊA, U. C. Efeitos de dicas visuais na aprendizagem do nado crawl para alunos surdos. *Revista Portuguesa de Ciência do Desporto*, Porto, v. 6, n. 3, p. 281-293, 2006.

PEROTTI JUNIOR, A.; PELLEGRINI, A. M. Organização espaço temporal do rolamento para frente. *Revista Movimento*, Porto Alegre, v. 7, n. 15, p. 09-20, 2001.

PETERSEN, R.; OLIVEIRA, M. A. Desordens motoras na aprendizagem do esporte. In: GAYA, A.; MARQUES, A.; TANI, G. *Desporto para crianças e jovens: razões e finalidades*. Porto Alegre: Ed. da UFRG, 2004. p. 537-550.

PIEK, J. P.; BAYNAM, G. B.; BARRETT, N. C. The relationship between fine and gross motor ability, self-perceptions and self-worth in children and adolescents. *Human Movement Science*, Amsterdam, n. 25, p. 65-75, 2006.

ROEBERS, C. M.; KAUER, M. Motor and cognitive control in a normative sample of 7-year-olds. *Developmental Science*, Oxford, v. 12, n. 1, p. 175-181, 2009.

SCHMIDT, R. A.; WRISBERG, C. A. Aprendizagem e performance motora: uma abordagem da aprendizagem baseada no problema. Porto Alegre: Artmed, 2001.

SMITS-ENGELSMAN, B. C. M. et al. Fine motor deficiencies in children with developmental coordination disorder and learning disabilities: an underlying open-loop control deficit. *Human Movement Science*, Amsterdam, n. 22, p. 495-513, 2003.

SCHOEMAKER, M. M. et al. Perceptual skills of children with developmental coordination disorder. *Human Movement Science*, Amsterdam, n. 20, p. 111-133, 2001.

TEIXEIRA, L. A. *Controle motor*. São Paulo: Manole, 2006.

WILSON, P. H.; MCKENZIE, B. E. Information processing deficits associated Developmental Coordination Disorder: A meta-analysis of research findings. *Journal of Children Psychology and Psychiatry*, New York, v. 39, n. 6, p. 829-840, 1998.

WRIGHT, H. C. Children with development co-ordination disorder: a review. *European Journal of Physical Education*, Kings Hill, n. 2, p. 5-22, 1997.

WULF, G. Attentional focus and motor learning: A review of 10 years of research (Target article). *E-Journal Bewegung und Training*, Liverpool, p. 1-11, 2007.

WULF, G.; SHEA, C. H. Principles derived from the study of simple skills do not generalize to complex skill learning? *Psychonomic Bulletin & Review*, New York, v. 9, n. 2, p. 185-211, 2002.

WULF, G.; WEIGELT, C. Instructions about physical principles in learning a complex motor skill: to tell or not to tell... *Research Quarterly for Exercise and Sport*, Washington, v. 68, n. 4, p. 362-367, 1997.

Recebido: 14 jun. 2010

Aprovado: 27 set. 2011

Endereço para correspondência:

Josiane Medina Papst

Universidade Estadual de Londrina

Centro de Educação Física e Esporte

Rodovia Celso Garcia Cid /Pr 445 Km 380

Campus Universitário - Londrina - PR

Caixa Postal: 6001 CEP: 86051-990

Fone: (43) 3371-5857