

# INFLUÊNCIA DE VARIÁVEIS CINÉTICAS DURANTE A PROPULSÃO NO SALTO HORIZONTAL DE CRIANÇAS EM FASE DE DESENVOLVIMENTO

JANSEN ATIER ESTRAZULAS,  
JOSIENE DE LIMA MASCARENHAS,  
MARIA ELANI IAMUT,  
RAISSA CAROLINE BRITO COSTA,  
ANDREY FERREIRA ARAUJO

Universidade do Estado do Amazonas – Manaus – Amazonas – Brasil  
jansenef@hotmail.com

## Introdução

No desenvolvimento de uma criança, incrementos regulares no tamanho do corpo e na força são percebidos e assim, são também esperados incrementos consistentes nas habilidades básicas de correr saltar e arremessar, uma vez que a infância é considerada a fase áurea do aprendizado e do desenvolvimento motor (ECKERT, 1993).

Em complemento, Gallahue e Ozmun (2003) afirmam que os padrões motores da criança ganham crescente complexidade após a mielinização do cerebelo, podendo o desenvolvimento motor ser percebido pela melhoria progressiva das habilidades de movimento. E, de acordo com Ferreira Neto (1995), segue uma determinada seqüência de modificações nos movimentos que difere de indivíduo para indivíduo quanto ao momento da evolução, porém não quanto à seqüência pela qual essas modificações acontecem.

O salto horizontal é utilizado como indicador de força dos membros inferiores em análises de performance. Porém buscando literatura sobre o tema, encontramos indicadores cinemáticos deste movimento relatando as posturas segmentares durante a execução do salto e sua performance. Como Horita et al (1991).

De acordo com os mesmos autores, crianças com 6 anos de idade ainda não apresentam uma boa preparação o salto, o que resulta em um salto deficiente e irá influenciar diretamente no resultado do salto.

Destacado a importância do salto horizontal, e o desenvolvimento motor durante a infância, formulou-se o objetivo deste estudo de avaliar características de força na fase de propulsão do salto horizontal aplicada no desempenho do salto em crianças em desenvolvimento.

## Materiais e métodos

Este estudo descritivo teve uma amostra de 33 crianças de ambos os sexos com idade entre 5 e 12 anos, executando 3 saltos analisados cada. Foi utilizado a Cinematria bidimensional através do Sistema Peak Motus, com duas câmeras filmadoras a uma freqüência de 60 Hz, dispostas a capturar o plano sagital direito e esquerdo ao mesmo tempo durante o salto. Os saltos validos foram digitalizados e processados pelo software do sistema para o calculo da distancia saltada. Para as variáveis cinéticas foi utilizada uma Plataforma de força AMTI a uma freqüência de 900 Hz. As crianças executaram os saltos partindo de cima da plataforma, sendo indicado que fosse alcançada a maior distancia horizontal possível.

As variáveis estudadas foram: Pico de força vertical (PFy), Menor valor da força em y (MVFy), Tempo de força na propulsão (TFP), Impulso na fase Excêntrica no eixo "Y" (IFEy), Impulso na fase Concêntrica no eixo "Y" (IFCy), Impulso Total no eixo "Y" (ITy), Taxa de impulso máxima no eixo "Y"(TIMaxY), Taxa de impulso média no eixo "Y" (TIMy), Taxa de impulso máxima no eixo "Y" (TDMaxY), pico de força horizontal (PFx), Impulso Total no eixo "X" (ITx), Taxa de impulso média no eixo "X" (TDMx).

No tratamento dos dados a distancia dos saltos foram normalizadas pelo comprimento do membro inferior, e as variáveis cinéticas pelo peso. Na análise estatística foi aplicada a regressão múltipla linear com todas as variáveis e uma segunda vez apenas com as variáveis que apresentaram significância no primeiro teste. O nível adotado foi de 0.05.

## Resultados e discussão

Na busca por uma melhor compreensão dos fatores cinéticos que influenciam no desempenho do salto horizontal aplicou-se a regressão múltipla linear entre todas as variáveis cinéticas e a distância saltada por cada criança.

Desta forma, a tabela a seguir contem a regressão linear múltipla entre as variáveis cinéticas e a distância saltada pelas crianças normalizadas pelo comprimento do membro inferior.

**Tabela 1:** Regressão múltipla linear da variável dependente distância alcançada em relação a todas variáveis cinéticas.

Variável Independente	Valor de B	Valor Beta	Significância
PFy	-0,40	-0,27	0,09
MVFy	0,33	0,17	0,31
TFP	0,87	0,27	*0,05
IFEy	0,06	0,04	0,75
IFCy	1,50	0,31	*0,02
ITy	-2,14	-0,52	*0,00
TIMaxY	0,04	0,56	*0,01
TIMy	0,04	-0,26	0,26
TDMaxY	0,01	-0,08	0,54
TDMy	-0,03	-0,01	0,95
PFx	-0,76	-0,22	0,34
ITx	8,89	0,66	*0,00
TDMx	-0,04	-0,06	0,72

A regressão aplicada no programa SPSS 10 for Windows foi a regressão linear múltipla do tipo “*enter*”, que faz o cálculo da regressão sem ignorar nenhuma variável. Com este cálculo, o programa pode estar calculando variáveis que não desempenham nenhum auxílio para o desempenho do salto horizontal, por isso aplicou-se novamente esta regressão para as variáveis que mostraram significância no primeiro teste, e isto esta amostra na tabela 2.

**Tabela 2:** Regressão múltipla linear da variável dependente distância alcançada em relação as variáveis cinéticas significativas para a variável dependente.

Variável Independente	Valor de B	Valor Beta	Significância
PFy	-0,45	-0,31	*0,02
TFP	0,70	0,21	0,07
IFCy	1,07	0,22	*0,05
ITy	-1,15	-0,28	*0,05
TIMaxY	0,01	0,19	0,11
ITx	6,49	0,48	*0,00

Este segundo teste objetiva retirar informações chamadas de “lixo”, que altera a importância das variáveis que realmente tem importância para o desempenho do salto. Com

isto, no segundo teste a significância foi encontrada nas variáveis pico de força no eixo “Y”, impulso de força concêntrica em “Y”, impulso total em “Y” e impulso total em “X”.

Para cada unidade de membro inferior saltada pelas crianças a variável pico de força no eixo “Y” teve uma contribuição negativa de 31%, mantendo as outras variáveis constantes. O impulso total em “Y” também perfaz uma contribuição negativa de 28%. Por tanto, o aumento no valor destas duas variáveis pode significar um menor desempenho.

Entre as variáveis que contribuíram positivamente para o alcance temos o impulso de força concêntrica em “Y”, que a cada membro inferior saltado perfaz 22% de contribuição. Indicando que a fase de extensão dos joelhos na propulsão torna-se importante para o alcance do salto horizontal.

Destas variáveis que tiveram significância a que mais se destacou foi o impulso total em “X”, que para cada unidade de membro inferior saltada ela exerceu uma contribuição positiva de 48%, mantendo-se as outras variáveis constantes. Com isso pode-se afirmar que esta variável deve ser considerada de fundamental importância para a distância alcançada no salto horizontal.

Alem disso, o pico de força de horizontal (PF<sub>x</sub>), que é caracterizado pelo maior valor na curva de força de reação horizontal durante a fase de propulsão do salto. Nos resultados deste estudo os valores encontrados cresceram conforme os estágios: inicial (0,69PC), elementar (0,70PC) e maduro (0,72PC). Quando comparado ao estudo preliminar sobre o tema (Estrázulas et al, 2006) pode-se perceber a semelhança entre este achado, pois neste estudo preliminar o grupo encontrou valores crescentes, sendo o estágio inicial 0,52PC, o elementar 0,69PC e o maduro 0,76PC. No estudo de Aguado *et al* (1997) encontrou-se para esta variável valor médio de 0,63PC, ou seja, valor mais baixo que o encontrado no presente estudo para o estágio inicial. Ashby e Heegaard (2002) encontraram pico de força horizontal de 0,85PC, o que perfaz valor mais alto que o encontrado para o estágio maduro no presente estudo (0,72PC).

A semelhança encontrada para esta variável no presente estudo, segundo Gress (2004), é devido a heterogeneidade nos grupos e a forma de avaliação dos estágios segundo o autor utilizado. Este autor encontrou valores médios para o elementar e maduro de 0,58 e 0,71PC respectivamente.

## **Conclusão**

A variável cinética que mais exerceu influencia na distância saltada pelas crianças deste estudo foi o impulso total em “X”, que é uma variável mensurada a partir da componente antero posterior da força de reação do solo. Esta variável exerceu para cada unidade de membro inferior saltada uma influencia positiva de 48%.

Com isso pode-se concluir que o impulso total em “X” é a variável cinética mais importante para o desempenho do salto horizontal de crianças, apresentando a maior contribuição positiva para o desempenho do salto, tendo as outras variáveis constantes.

## **Referências Bibliográficas**

- AGUADO, X; IZQUIERDO, M; MONTESINOS, J. L. Kinematic and Kinetic factors related to the standing long jump performance. *Journal of Human Movement Studies*. n. 32, p. 157-169, 1997.
- ASHBY, Blake M.; e HEEGAARD, Jean H. Role of arm motion in the standing long jump. *Journal of Biomechanics* n.35 p. 1631-1637, 2002.
- ECKERT, H. M. Desenvolvimento motor. São Paulo: Manole, 1993.
- ESTRÁZULAS, J.A.; DETÂNICO, R.C.; KREBS, R.J. & MELO, S.I.L. biomechanical analysis of the long jump of children in different phases of motor development. *FIEP Bulletin*. V.76 special edition – Article II, p.301-304. 2006.

FERREIRA NETO, C. A. Motricidade e jogo na infância. Rio de Janeiro: Sprint, 1995.

GALLAHUE, D.; OZMUN, J. C. Compreendendo o desenvolvimento motor; bebês, crianças, adolescentes e adultos. 2. ed. São Paulo: Phorte, 2003.

GRESS, Flademir A.G. Características dinâmicas so salto horizontal de crianças com idade entre 6 e 9 anos. Dissertação (Mestrado em Ciências do Movimento Humano), Universidade do Estado de Santa Catarina - UDESC, Florianópolis, 2004.

HORITA, T. KITAMURA, K. E KOHNO, N. Body configuration and joint moment analyis during standig long jump in 6-yr-old children and adult males. Medicine and Science in Sports and Exercise. V. 23, p. 1068-1077, 1991.