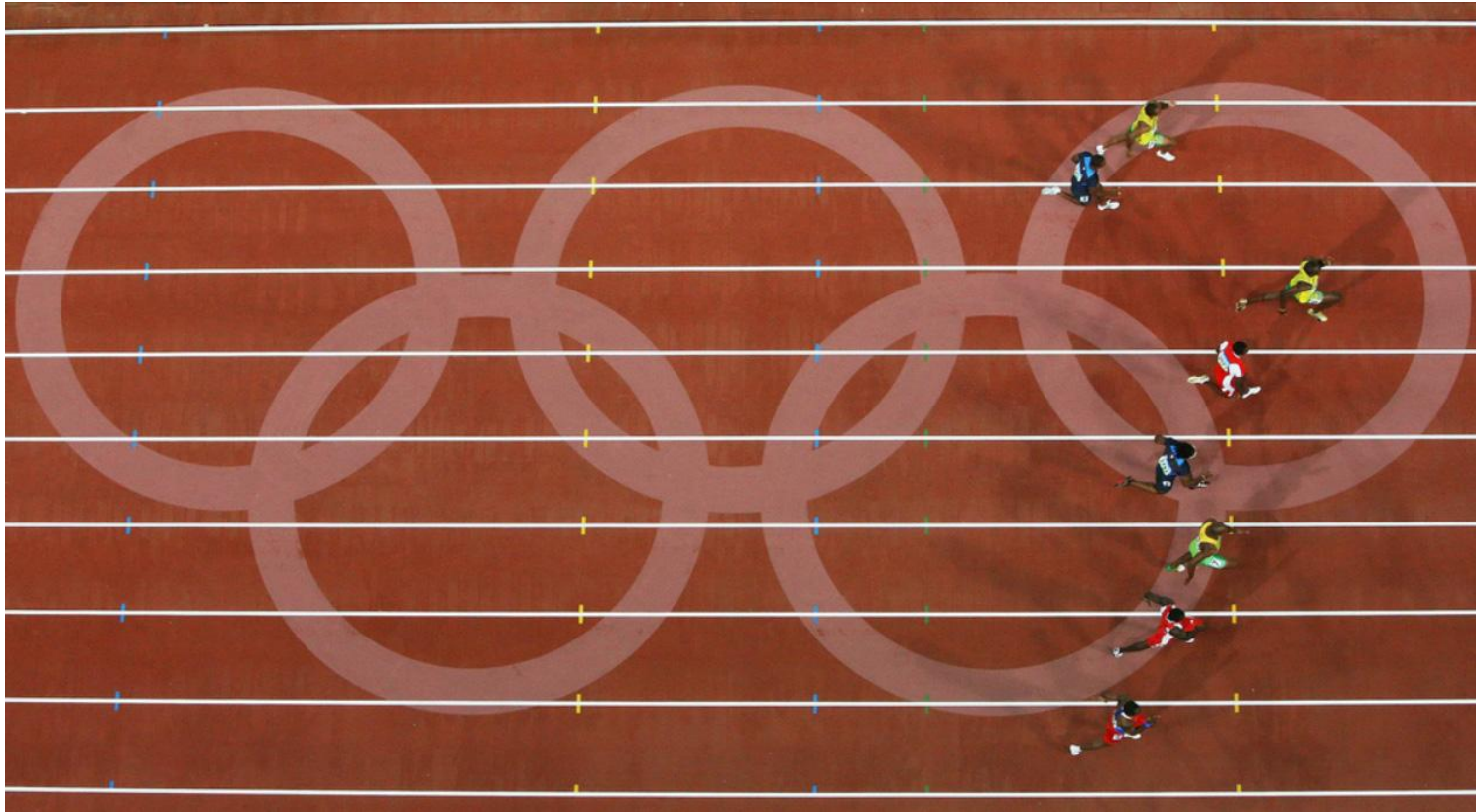


# Aspectos biomecânicos dos 100m rasos – Usain Bolt - Pequim 2008



Prof. Dr. Guanís de Barros Vilela Junior

# O filme



Bolt está na raia 4 ( o terceiro de direita para esquerda)

# A evolução dos resultados

- 1980 Moscou: Allan Wells (GBR): 10.25s
- 1984 Los Angeles: Carl Lewis (USA): 9.99s
- 1988 Seul Carl: Lewis (USA): 9.92s
- 1992 Barcelona: Linford Christie (GBR) 9.96s
- 1996 Atlanta: Donovan Bailey (CAN): 9.84s.\*
- 2000 Sydney: Maurice Greene (USA): 9.87s
- 2004 Atenas: Justin Gatlin (USA): 9.85s
- 2008 Pequim: Usain Bolt (JAM): 9.69s\*

# A prova

- Considerada a prova nobre do atletismo porque demanda do atleta a otimização de suas funções neurológicas, fisiológicas, psicológicas e biomecânicas.
- O biotipo considerado ideal se alterou durante os últimos 100 anos: do mesomorfo para o endomorfo.

# Princípios Biomecânicos

- $V = \lambda \cdot f$

onde  $V$  é a velocidade (m/s)

$\lambda$  é o comprimento da passada (m)

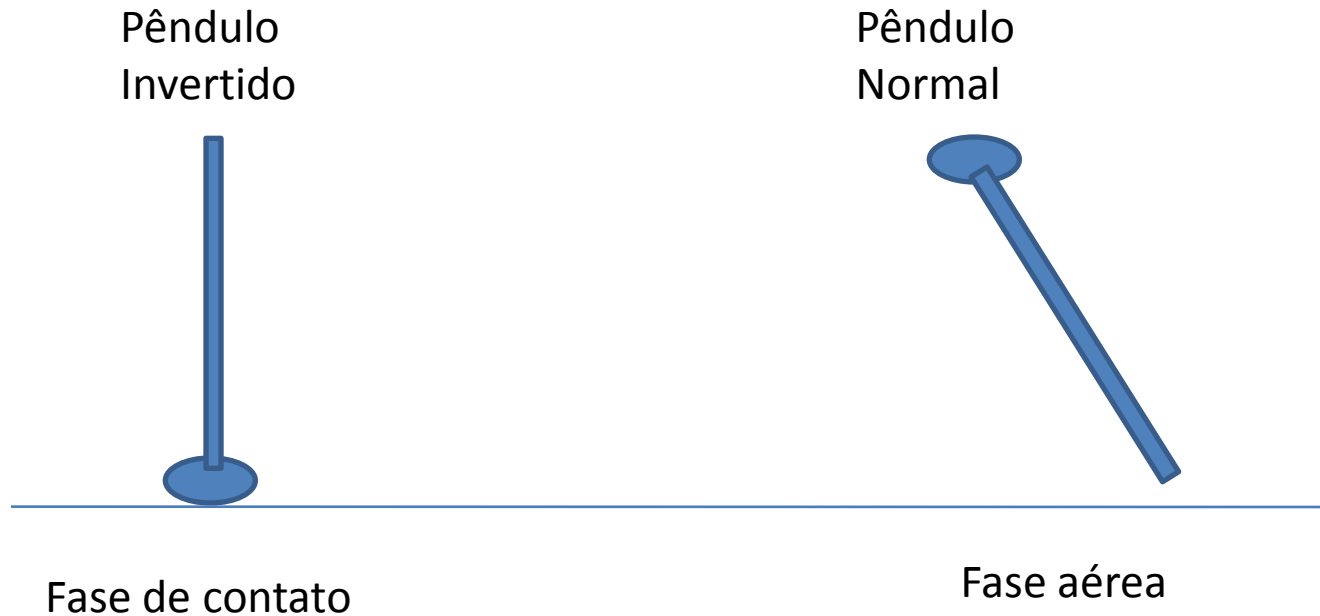
$f$  é a frequência da passada (Hz)

- $E_c = (m \cdot v^2) / 2$

Energia Cinética

# Princípios Biomecânicos

- Duas etapas essenciais:



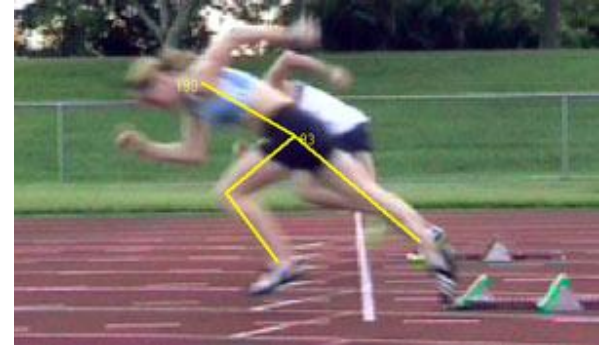
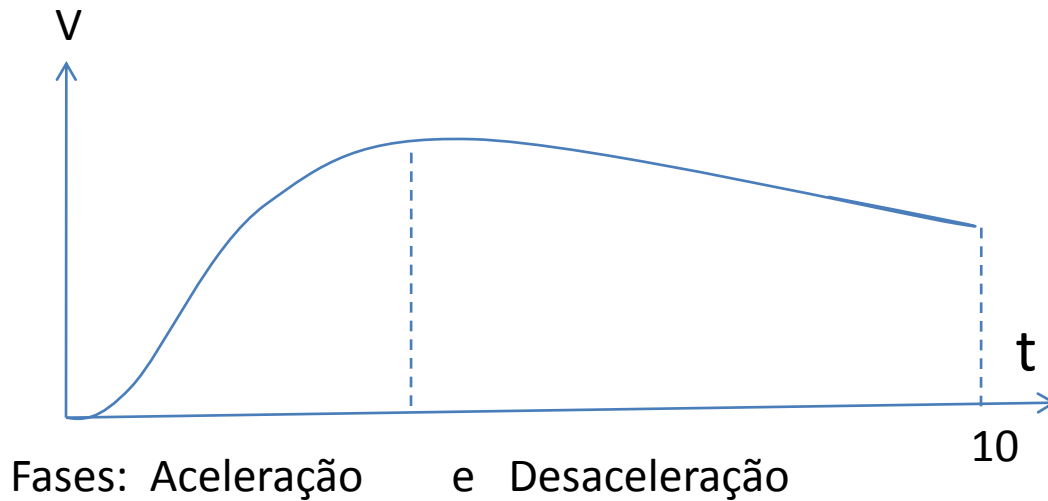
O contato do pé com o solo gera forças propulsoras que atuam no atleta

O balanço vigoroso dos membros inferiores otimiza o comprimento da passada

# A largada

- Desafios:
- Vencer a inércia
- Quanto maior a massa do atleta maior é sua inércia. Por isto músculos fortes para gerar força explosiva capaz de vencer a inércia.
- Tempo de Reação (TR) – tempo de reação ao estímulo (som) no instante da largada

# A fase de aceleração



Não adianta um atleta acelerar muito (maximização) pois terá dificuldades na fase de desaceleração (maximizada).

Cada atleta e seu técnico tem que identificar sua aceleração ótima, pois só assim obterá uma desaceleração também ótima.



# A fase de desaceleração

- Porque todos desaceleram?
- A) Eles não conseguem gerar forças propulsoras maiores que as forças dissipadoras, isto determina a diminuição da velocidade nos 2/3 finais da prova.  
B) A Energia Cinética dos velocistas nos momentos finais da prova é menor
- TEC – Teorema da Energia Cinética:

$$\Delta E_C = \tau_{FR}$$

# O homem

- Massa corporal: 86 Kg
- Estatura: 1,96 m
- Idade: 22 anos
- TR nos 100m: 0s166
- TR nos 200: 0s186
- Comprimento da passada: 2,44m

# Vence quem desacelera menos!



# Alguns cálculos...

- Usain Bolt:  $m = 86\text{Kg}$
- Nacionalidade: jamaicano, 22 anos, afro descendente, aos 15 anos campeão mundial junior nos 200m, aos 21 anos, recordista mundial dos 100m.
- Sabemos que ele deu 41 passadas nos 9,69s, então:
  - a) Qual o comprimento médio de sua passada?
  - b) Qual a frequência de suas passadas?
  - c) Qual sua Energia Cinética média?
  - d) Se ele pudesse usar toda esta energia para dar um salto, que altura ele atingiria?

# Alguns cálculos...

- Resolvendo:
- A)  $\lambda = 100/41 = 2,44\text{m}$      $f = 10,31/2,44 = 4,22\text{Hz}$
- B)  $V = 100/9,69 = 10,31 \text{ m/s}$
- C)  $E_c = 86 \cdot (10,31)^2/2 = 4579,52 \text{ J}$
- D)  $E_c = E_{pg}$

$$4579,52 = 86 \cdot 9,8 \cdot h$$

$h = 5,43\text{m}$  .... Mas porque isto é praticamente impossível?.....

# Quase aconteceu!

