

Ercilio Armindo Machanguana

**Análise Cinemática da Corrida de 100 Metros Rasos no Atletismo: Um estudo realizado  
com Atletas da Cidade de Maputo - Moçambique**

Mestrado em Treino Desportivo para Crianças e Jovens

Universidade Pedagógica  
Maputo, 14 de Outubro de 2016

Ercilio Armindo Machanguana

**Análise Cinemática da Corrida de 100 Metros Rasos no Atletismo :Um estudo realizado com atletas da cidade de Maputo - Moçambique**

Disertação de Mestrado apresentada à Faculdade de Educação Física e Desporto, para obtenção do grau académico de Mestrado em Treino Desportivo para Crianças e Jovens.

Supervisor:

Prof. Doutor Doutor Alberto Graziano

Universidade Pedagógica  
Maputo, 14 de Outubro de 2016

## **Lista de Abreviaturas**

CM- Centro de Massa

Fz Max/ $\Delta T$ -Variação de Tempo para atingir força vertical máxima

IAAF- Federação Internacional de Atletismo Amador

M- Metros

MI- membro inferior

N- Newtons

Rec- Recepção

S- Segundo

TA- Tempo de apoio

UP- Universidade Pedagógica

TA- Tempo de Apoio

CV- Corrida de Velocidade

JO – Jogos Olímpicos

(COI) - Comitê Olímpico Internacional (COI)

M.J. O - Modernos Jogos Olímpicos,

DP – Desvio Padrão

IMC – Índice de Massa Corpora

T. Apoio – Tempo de Apoio

T.VOO – tempo de voo

CG – Centro de Gravidade

CM – Centro de Massa

M.I – Membro inferior

Tfae - Tempo da fase aérea (Tfae)

MFJ - Máxima flexão do joelho (MFJ)

Vmd - velocidade média de deslocamento (Vmd)

instante de máxima

Vmfj - flexão do joelho (Vmfj)

Vimp - impulsão

Vcon - Velocidade contacto (Vcon)

## **Declaração**

**Ercilio Armindo Machanguana** declaro por minha honra que esta Dissertação de Mestrado é resultado da minha investigação pessoal e das orientações do meu orientador, seu conteúdo é original e todas as fontes consultadas estão devidamente mencionadas no texto, nas notas e na bibliografia final.

Declaro ainda que este trabalho não foi publicado em nenhuma outra instituição para obtenção de qualquer grau acadêmica.

Maputo, 14 de Outubro de 2016

---

**Ercilio Armindo Machanguana**

## **Dedicatória**

Dedico especialmente, à vida que sempre me apresentou desafios. Uma das certezas é de que tudo sempre mudará sem o que jamais evoluiríamos. Para que, a minha trajetória, tenha sido efectiva, e feliz, amigos, parceiros e apoiadores foram imprescindíveis.

Agradeço então a minha família: pai Armindo Casimiro Machanguana; mãe – Lúcia José Sitóe por me inspirarem e por me ensinarem por meios das suas atitudes que quando, se faz o que se gosta o trabalho se torna, no mínimo, mais prazeros e gratificante, obrigado por permitirem que eu fizesse as minhas escolhas e mais do que isso, obrigado por apoiarem.

Destacar os amparos, encorajamentos, paciência e apoio da minha esposa Efigênia de Lurdes Carmona Cumbe – companheira incondicional, aos meus filhos Shelcia, Enzo Harrison, Emilycia Weza pela paciência colaboração e compreensão, que sempre me motivaram em seguir em frente.

## **Colaboração e compreensão.**

## Agradecimento

Essa pesquisa, esse trabalho, é apenas o resultado, e o reflexo de algo que foi realizado em equipe. São por isso, muito mais importantes que esse resultado, foram os caminhos percorridos para chegar aqui. Essa equipe foi formada por muitas pessoas que independente do tamanho da contribuição, permitiram que esse trabalho fosse finalizado.

Essa equipe foi primeiramente abençoada e guiada por Deus.

Então, **Papai do céu**, obrigado por iluminares o nosso caminho e permitir a todos chegarmos até aqui. Essa equipe também teve uma chefe, e essa chefe se chamava **Dirce = Disertação**, pois é ela quem guiava a todos, ela quem dizia o caminho a seguir, a hora de parar, a hora de continuar e a hora de dar o trabalho por encerrado. E para que as ordens dessa chefe fossem atendidas, muitos trabalhos foram realizados e por isso tenho que agradecer a todos que estiveram presente no inicio e no final.

- Ao Professor Doutor Alberto Graziano, por ter sido orientador deste estudo, pela disponibilidade revelada em todas as fases deste trabalho.

- Aos meus Professores moçambicanos: Prof. Doutor António Prista, Prof. Doutor Ângelo Múria, Prof. Doutor Domingos Mapasse, Prof. Doutor Vicente Tembe, Prof. Doutor Silvio Saranga, Prof. Doutor Leonardo Nhantumbo, Prof. Doutor Aspacia Madeira. Aos meus professores portugueses, Prof. Doutor Amandio da Graça, Prof. Doutor Gustavo Pires, Prof. Doutor Manuel João Coelho, Prof. Doutor Jorge Bento. Aos meus professores brasileiros Prof. Doutor Valdimor Tricoli, Prof. Doutor Go Tani, Prof. Doutor Claudia, Prof. Doutor Carol. Pela excelente capacidade que tiveram de dirigir e orientar eficazmente as aulas deste mestrado.

- Agradeço também a todos aqueles que fizeram parte da minha turma do mestrado. Meu sincero obrigado, todos vocês contribuíram de alguma forma, seja pelas discussões, pelas conversas, pelos questionamentos, pela amizade e companherismo.

O meu muito obrigado aos atletas, treinadores, clubes, estudantes que ajudaram na coleta de dados, pois sem eles o trabalho não iria para frente independentemente de número de equipe.

Aos meus amigos que aqui não estão citados, pois embora não tenham ajudado na prática, ajudaram compreendendo a minha ausência em alguns momentos.

A Dona Jacinta, secretária do nosso mestrado que esteve sempre disponível para nos atender e resolver todas as nossas preocupações, sempre com simpátia.

Ao laboratório de Biomecânica da Faculdade de Educação Física e Desportos pelo empréstimo dos instrumentos de coleta de dados.

Aos meus irmãos: Casimiro; Juvêncio; Edgar; Michael; Renalda, e Enosse .

E a todos que directa ou indirectamente contribuíram para conquista deste mestrado, o meu Kxanimambo.

## Resumo

O objectivo deste estudo foi de analisar a cinemática da corrida na prova de 100 metros rasos no atletismo em atletas federados pertencentes aos clubes da cidade de Maputo. A amostra foi constituída por 10 atletas velocistas, dos quais 5 mulheres e 5 homens seniores, pertencentes a vários clubes da Cidade de Maputo.

O estudo é de carácter descritivo transversal e exploratório. Ao nível de tratamento estatístico dos resultados foi realizada uma análise exploratória dos dados, com recurso aos métodos gráficos "caixa de bigodes" para identificação de *outliers*, ao procedimento de kolmogorov-Smirnov para testar a normalidade da distribuição. Foi também realizada uma análise descritiva de todas as variáveis em estudo, através dos valores da média e do desvio-padrão. A partir dos valores médios de cada indivíduo foram determinados os valores médios e respectivo desvio padrão de cada grupo de estudo para cada variável estudada. O significado estatístico das diferenças das médias entre os grupos foi testado com recurso ao teste não paramétrico. U de Mann-Whitney e utilizou-se o coeficiente de correlação de Person, para examinar as relações existentes entre as variáveis, recorreu-se aos programas Excel e SPSS versão 20 e o nível de significância foi fixado em 50%. A relação estatística inversa entre a velocidade e a aceleração encontrada, foi bastante significativa no grupo masculino (-0.922), contrariamente ao grupo feminino, que foi bastante fraca (-0.120). Dentre os resultados podem se destacar os dois grupos os dois grupos de estudos. Com relação entre a aceleração e a potência, estavam significativamente associados (0.999 e 0.999). Não foi encontrada, também nos dois grupos de estudo uma relação significativa entre a aceleração e o tempo, nomeadamente (0.144 e 0.156 para o grupo masculino e feminino, respectivamente). Com relação à velocidade e o tempo, apenas no grupo feminino se verificou uma relação significativa (0.617). No grupo masculino, a relação foi inversa e muito fraca (-0.01966).

**Palavra chave.** Tempo, Velocidade, Aceleração, Potência mecânica.

## ABSTRACT

The objective of this study was to analyze the kinematics of the race in the 100 meters race in athletics in federated athletes belonging to the clubs of the city of Maputo. The sample consisted of 10 sprinter athletes, of which 5 women and 5 senior men, belonging to several clubs in the City of Maputo. The study is descriptive cross-sectional and exploratory. At the level of statistical treatment of the results, an exploratory analysis of the data was performed, using the "mustache box" charts to identify outliers, to the procedure of kolmogorov-Smirnov to test the normality of the allocation. A descriptive analysis of all the variables under study was also performed through the mean and standard deviation values. From the mean values of each individual the mean values and respective standard deviation of each study group for each studied variable were determined. The statistical significance of mean differences between groups was tested using the non-parametric test. U of Mann-Whitney and the Person's correlation coefficient was used to examine the relationships between the variables, we used the Excel and SPSS version 20 programs and the significance level was set at 50%. The inverse statistical relationship between speed and acceleration was quite significant in the male group (-0.922), contrary to the female group, which was quite weak (-0.120). Among the results, the two groups can be highlighted in the two groups of studies. With relation between acceleration and power, they were significantly associated (0.999 and 0.999). A significant relationship between acceleration and time, namely (0.144 and 0.156 for the male and female groups, respectively) was also found in the two study groups. Regarding speed and time, only in the female group there was a significant relationship (0.617). In the male group, the relationship was inversely and very weak (-0.01966).

**Word key. Speed Time, Acceleration, Mechanical power.**



## Índice

Listas de Figuras.....	ii
Listas de Tabelas.....	iii
Abreviaturas.....	iv
Declaração.....	v
Dedicatória.....	vi
Agradecimentos.....	vii
Resumo.....	viii
Abstract.....	ix
CAPITULO I– INTRODUÇÃO.....	12
INTRODUÇÃO.....	12
Problema.....	14
Justificativa.....	14
1.4. Objectivos.....	15
1.4.1. Objectivo geral .....	15
CAPITULO II - REVISÃO DE LITERATURA.....	16
2.1. Aspectos importantes da história do Atletismo a nível internacional .....	16
2.2. Aspectos Históricos importantes do atletismo em Moçambique .....	21
2.3.Caracterização do Atletismo.....	22
2.3.1. Caracterização da corrida .....	24
2.3.3.Caracterização de corrida dos 100 metros rasos.....	25
2.3.4.Estudos feitos sobre a corrida de velocidade.....	34
CAPITULO III – MATERIAL E MÉTODOS .....	40
3. Material e métodos .....	40
3.1. Considerações gerais .....	40
3.2. Amostra .....	40

3.3. Local de recolha de dados .....	40
3.4. Registo das características dos sujeitos .....	41
3.5. Preparação dos sujeitos.....	41
3.6. Descrição da situação .....	42
3.7. Pressupostos e limitações .....	42
3.8.Parâmetros do estudo.....	43
3.9. Instrumentos de recolha de dados.....	43
3.10. Fidedignidade dos instrumentos .....	44
3.11. Procedimentos estatísticos.....	44
CAPITULO IV .....	45
5.Apresentação e discussão de resultados .....	45
5.1. Tempo.....	45
5.2. Velocidade .....	48
5.3. Aceleração .....	51
5.4 Potência mecânica .....	52
5.5. Correlações .....	54
CAPITULO V CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES.....	57
Conclusões.....	57
Recomendações.....	58
CAPITULO VI.....	59
Bibliografia.....	60

## **CAPITULO I– INTRODUÇÃO**

### **1.1. INTRODUÇÃO**

A corrida é uma das habilidades básicas, e fundamentais do homem. Ela apresenta-se em todas as especialidades, visto que mesmo nos saltos e lançamentos (balanços preparatórios, rotações e translações) são ainda utilizados os princípios básicos da corrida (HAY, 1981).

A corrida dos 100 metros rasos é uma prova meramente considerada uma tarefa motora de carácter cíclica e de estrutura rítmica variável, constituída por fases. Esta tem sido analisada desde a década 70, com o propósito de maximizar o rendimento. Este facto pode ser comprovado ao observarmos a literatura, que nos dá indicação e focaliza este assunto (BRUGGMANN & Nixdorf 1990; Hay, 1985, 1987, 1994; Laliashvil e Ozolin, 1965; Less, et al., 1990, 1994; Nigg, 1974; Popov 1971; Ter-Ovanesia, 1966). Estes estudos tiveram como ponto central os aspectos cinemáticos. Outra questão centra-se no facto da maior parte desses estudos abordarem a corrida de saída e exercícios especiais para melhorar os aspectos da corrida de aceleração, apenas.

Na corrida de 100 metros rasos, os atletas podem estar, ao longo da prova desenvolvendo o máximo de potência e força para alcançar êxito, conseqüentemente, a vitória na competição. Neste tipo de evento, no qual os detalhes são diferenciais para decidir a prova, por coerência, não poderíamos apenas utilizar o tempo final, sem fazer uma análise qualitativa da corrida a fim de propiciar informações que possam servir para a melhoria do treino e da performance do atleta como um todo.

O conhecimento destas componentes são indispensáveis e necessárias para o alcance e melhora da técnica do movimento, bem como na observação de cargas durante a actividade física e laboral quotidianos (AMADIO, 2000).

A biomecânica do movimento busca, explicar como a forma de movimento do corpo de seres vivos acontece na natureza a partir de parâmetros cinemáticos e dinâmicos (ZERNICKE, 1981).

Desta forma o presente estudo procura analisar as variações dos parâmetros cinemáticos da corrida dos 100 metros em atletas moçambicanos.

Este trabalho estrutura-se em 6 capítulos, organizados da seguinte forma:

No Capítulo 1 (Introdução) é apresentado o enquadramento teórico em que se baseia este trabalho, referenciando-se a pertinência do estudo, objectivos, o problema e justificativa.

No Capítulo 2 (Revisão de literatura) faz-se uma abordagem sobre a história do atletismo no mundo, a história de atletismo em Moçambique, a história da corrida dos 100 metros rasos e aborda-se sobre o estado actual do conhecimento das fases da corrida de velocidade dos 100 metros rasos.

No Capítulo 3 (Material e métodos) é caracterizada a amostra, os protocolos utilizados e os procedimentos realizados para o processamento de dados.

No Capítulo 4 (Apresentação e discussão de resultados) apresentam-se os principais resultados obtidos e, em simultâneo, comparando-os com os quadros teóricos de referência.

No Capítulo 5 (Conclusões) apresentam-se as principais conclusões do trabalho, como resultado final da discussão desenvolvida no capítulo anterior. Apresentam-se ainda as sugestões do trabalho para futuras pesquisas com esta temática.

No Capítulo 6 (Bibliografia), são apresentados as referências bibliográficas correspondentes.

## **1.2. Problema**

Quando analisamos uma disciplina atlética, a primeira tarefa a ter em conta é a identificação das características específicas da respectiva técnica, sabendo de antemão que, em geral, a corrida de velocidade, e em particular, a dos 100 metros rasos, requerem uma boa técnica, quer na partida (alinhamento de todo o segmento do corpo) quer na chegada (meta). Tendo como ponto de partida o menor tempo a percorrer, durante os 100 metros e na tentativa de saber os fenómenos que limitam ou aumentam a performance dos atletas desta especialidade, surge-nos o interesse pelo estudo cinemático da corrida dos 100 metros rasos.

Assim, procuraremos caracterizar as principais parâmetros cinemáticos da corrida de 100 metros rasos.

## **1.3. Justificativa**

A realização de estudos, em Biomecânica, sobre análise cinemática da corrida de 100 metros rasos no atletismo, pode gerar, subsídios científicos para o desempenho da técnica da corrida. De referir, que com este estudo, pretendo ressaltar ainda, a necessidade de perceber os fenómenos que limitam o fraco desenvolvimento, na fase de aceleração. Por outro lado, a carência de conhecimentos biomecânicos sobre a técnica de corrida em Moçambique, numa época em que esta disciplina ou especialidade está obtendo um importante triunfo a nível nacional e internacional, leva-nos a pertinência de realizar um estudo biomecânico profundo deste gesto motor, comum a outras modalidades desportivas como, por exemplo, a de 110 metros com barreiras, a de 100 metros livres em natação entre outras. No nosso entender a realização desta pesquisa terá também benefícios que ultrapassam os seus intentos a curto prazo, pois abrirá caminho a um multifacetado conjunto de pesquisas sobre a corrida de velocidade no nosso país e servirá de instrumento de trabalho para os treinadores e professores de Educação Física e Desportos

## **1.4. Objectivos**

### **1.4.1. Objectivo geral**

Constitui o objectivo fundamental do nosso trabalho a análise cinemática da corrida de 100 metros rasos.

### **1.4.2. Objectivos específicos**

1. Determinar e descrever os seguintes parâmetros cinemáticos:

- a) Velocidade média;
- b) Aceleração média;
- c) Tempo gasto para percorrer a distância dos 100 metros rasos;
- d) Potência mecânica.

1. Comparar as variáveis de estudo em função do sexo (género).

## CAPITULO II - REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1. Aspectos importantes da história do Atletismo a nível internacional

O atletismo é a modalidade desportiva mais antiga e organizada em termos de competições. As primeiras formas de organização e competição na história foram registados nos jogos Olímpicos na Grécia, no ano de 776 a.C. Por muitos anos, a prova olímpica era o pentatlo, que compreendia o salto em comprimento, lançamento do disco e a corrida de obstáculos. Surge das actividades naturais do homem. No princípio o homem utilizava suas capacidades físicas para sobreviver, medir forças e competir, e depois utilizava para se defender dos animais ferozes e inimigos. A história do atletismo pode ser dividido em três períodos (NASCIMENTO et al 1989):

- O primeiro período - de suas origens, nas civilizações primitivas e a extinção dos Jogos Olímpicos, pelo imperador romano Teodósio, no ano 393 d.C.;
- O segundo período - da idade média, a época de actividade descontínua ou mesmo decadência para as competições de pista e campo, ao século passado, quando educadores victorianos introduziram os desportos nas escolas inglesas, difundindo-os, codificando-os e, mais tarde, difundindo-os pela Europa;
- Do renascimento dos Jogos Olímpicos, em 1896, com o Barão Frances Pierre Coubertin, ao Atletismo dos dias actuais.

Após a conquista da Grécia pelos romanos, no ano 146 a.C., os jogos ainda continuaram a serem celebrados. O imperador romano Teodósio, no ano 394 d.C., é que abriu os jogos.

No entanto, por um período de oito séculos não se realizaram competições de atletismo, retornando-se na Inglaterra nos meados de século XIX.

O primeiro vencedor foi Corebo (grego Koroibos, latim coroebus), da Élida, vencedor da única prova do programa, na corrida do estádio (grego stadion, latim stadium). O estádio tinha a forma da letra U, com 211 metros por 23. A corrida ou dromo (grego drómos, latim dromos), era disputada num percurso de 192,27m, distância que os gregos diziam equivaler a 600 pés de Hercules, herói mitológico, cujas façanhas, segundo a lenda, estariam ligadas à própria origem dos jogos (NASCIMENTO et al 1989).

No salto, era permitido o atleta impulsionar o corpo, desde que seus pés não ultrapassassem uma linha limite riscada no solo. O vencedor do certame era aquele que atingisse a maior distância na soma de três saltos. O disco (grego, diskos, latim discus), antes feito de pedra, passou a ser de bronze. Era mais grosso ao centro, fino nas bordas, média de 20 a 36 cm e pesava 5 kg.

O dardo (grego Ksyston), aproximadamente com 1,80m de comprimento, tinha uma extremidade de ferro pontiaguda que possibilitava ao atleta, durante o lançamento, fincá-lo no solo. O programa dos Jogos Olímpicos manteve-se praticamente o mesmo por toda a Antiguidade. No século VII a.C., em Esparta, houve modificações, para que as mulheres também pudessem competir. Nos Jogos realizados em Delos, elas participavam de corridas a pé, por categorias segundo a idade, num percurso de 160 metros. Os Romanos, que assimilaram a cultura grega, já no século I d.C., prosseguiram com a tradução dos jogos olímpicos, embora com espírito mais recreativo do que competitivo, até que em 393, o imperador converteu-se ao cristianismo, após curar-se de grave enfermidade. Para ganhar perdão de Ambrósio, bispo de Milão, concordou em suprimir todas as festividades pagãs, inclusive os jogos olímpicos (NASCIMENTO et al 1989)

Para o CBAT (2012) as provas realizadas em Londres em outras cidades inglesas, em 1154, não passaram de um recomeço discreto. Eram corridas e saltos em comprimento e altura, lançamentos de peso e outros jogos de campo, praticados sem regras fixas. Alguns Reis, como Eduardo III, chegaram proibir a prática de qualquer desporto que não estivesse associado ao treino dos soldados, incluindo o atletismo.

Eduardo III Explica o seu esquecimento até o século XIX. Coube exactamente aos ingleses reviver, de forma definitiva, as competições clássicas de pista e de campo.

Os povos das Ilhas Britânicas sempre apreciaram os desportos, mesmo durante a proibição real, eles os praticavam, ou clandestinamente ou pelos favores das autoridades benevolentes.

Os alemães e os escandinavos, que já se dedicavam à ginástica e a outras formas de educação física, foram os primeiros a adoptarem o atletismo inglês (CBAT 2012).

As provas regulamentadas pelos educadores vectorianos e que serviram de ponto de partida para o moderno programa de competições atléticas, compreendiam as quatro modalidades clássicas dos gregos (corrida, salto em comprimento, lançamento de dardo e disco) e muitas outras variantes por eles criadas ou adaptadas. As corridas eram disputadas em diferentes

distâncias: menor de 110 jardas e maior de milhas. Além do salto em comprimento, havia o de altura, o triplo e o com vara, cuja origem situa-se nos antigos métodos ingleses de pular sobre valas, riachos e canais com auxílios de varas. Aos lançamentos de dardos e discos acrescentaram-se os de peso e martelo, estes de origem celta e muito populares há séculos na Escócia e Irlanda. Havia, ainda, uma forma rudimentar de estafeta e provas combinadas nos moldes de pentatlo (TEXEIRA, 1999).

Pierre de Fred, barão de Coubertin, em 1882, apresentou numa sessão solene um projecto para que fossem recriados os Jogos Olímpicos extintos pelo Teodósio. Seu objectivo era um: movimento internacional, o olimpismo, que visava promover o estreitamento de relações entre os povos através dos desportos. O propósito tinha, também, fins pedagógicos, como o de formar o carácter dos jovens pela prática desportiva, despertando-lhes o senso de disciplina, o domínio de si mesmo, o espírito de equipa e a disposição de competir.

A ideia do Pierre de Fred, Barão de Coubertin, só se concretizou em 1894, a partir de um congresso realizado também na Sorbonne, dessa vez, com a participação de representantes de 14 países, o atletismo teve uma grande importância histórica porque contribuiu para o ressurgimento, em 1896, dos modernos Jogos Olímpicos, ganhando então status de modalidades de maior preferência do público, nesse evento, que congrega milhares de atletas de países dos cinco continentes, sem distinção de ideologia, raça ou religião (TEXEIRA, 1999).

Em 1896, cria-se o Comitê Olímpico Internacional (COI), com sede em Lausanne, Suíça, e estabeleceram-se as normas para a realização dos primeiros Jogos Olímpicos da Era Moderna, sob Egide do Barão de Coubertin, nascendo o aforismo que diz que é possível fazer-se uma Olimpíada só com provas de atletismo; porém, é impossível com todos os outros desportos, sem o atletismo (CAMARGO e SILVA, 1978).

O primeiro programa Olímpico de atletismo compreendia corridas de 100, 400, 800 e 1500 metros, e mais a de 110 metros barreiras, salto em comprimento, altura, triplo e com vara, lançamento de peso e disco, participaram desses jogos um total de 311 atletas, homens, representando 13 países, que disputaram 9 modalidades desportivas (LANCELLOTTI 1996).

A prova de maratona, dita como sendo especial, foi organizada para os corredores de fundo, por sugestão do francês Michel Bréal. Pretendia com ela recordar a façanha de Filepedes

(Pheidippides), soldado Ateniense que correu na Cidade de Maratona, perto de Ática, Atenas, para anunciar aos gregos a vitória de Milciades sobre os Persas, em 490 a.C.

A Maratona olímpica que acabou convertendo-se numa das provas clássicas dos Jogos Olímpicos modernos foi feita num percurso de 42 km, aproximadamente, a mesma distância cumprida por Filepedes. Seu primeiro vencedor foi o grego Loius Spyros, modesto fabricante que vivia em Marusi. O programa inicial dos Jogos Olímpicos, aberto apenas a competidores do sexo masculino, foi sendo sucessivamente modificado. Em 1900, introduziram-se as provas de 400 metros com barreiras e de lançamento de martelo.

Das modalidades clássicas, o lançamento do dardo só foi disputado oficialmente em 1908, nos (M.J. O) Modernos Jogos Olímpicos, e o pentatlo foram os últimos a figurarem em 1912. Ainda, em 1912, realizaram-se também, o primeiro decatlo (conjunto de 10 provas) e os estafetas 4x100 e 4x400m. Em 1913, fundou-se o Internacional Amateur Athletic Federation-IAAF (Federação Internacional de Atletismo Amador), com sede em Londres. Essa entidade destinava-se a promover e regulamentar torneios exclusivamente masculinos. A questão do atletismo feminino, muito discutida no início do século, estava entregue a cada Federação Nacional filiada à I.A.A.F., já que não haviam competições internacionais de carácter oficiais.

Em 1921, criou-se a FSFI, em Paris, com objectivo de promover, de quatro em quatro anos, entre dois jogos, o seu torneio de atletismo. Quatro deles chegaram a realizar-se em Paris (1922), Gotemburgo (1926), Praga (1930) e Londres (1934). Os dois primeiros foram vencidos pela Grã-Bretanha, e, os dois últimos, pela Alemanha.

Durante o torneio de 1922, a Bélgica apresentou proposta no sentido de que a IAAF passasse a reconhecer e controlar o atletismo feminino, mas esta, só foi estudada dois anos depois, tendo depois sumariamente recusada. Em 1928, o Comité Olímpico Internacional incluiu provas femininas, no programa oficial, em Amsterdam, mas a IAAF continuou cuidando apenas do sector masculino.

As mulheres só começaram a participar regularmente nos Jogos Olímpicos, em 1928, cumprindo um programa de 100m, 800m, e 4x100 metros, o salto em altura e o lançamento do disco.

Em 1934, a Alemanha renovou a proposta da Bélgica, dessa vez com êxito, pois a partir de 1936, todo o atletismo masculino e feminino ficou aos cuidados da IAAF, deixando de existir a FSFI, já nos Jogos Olímpicos daquele ano.

Até o ano de 1948, outros acréscimos e supressões forma feitos tanto no programa masculino como no feminino.

Os Jogos Olímpicos ajudaram a popularizar o atletismo, universalizando a cada vez mais. Os ingleses sistematizaram o atletismo e difundiram-no pela Europa e Estados Unidos. Os mesmos ingleses, os alemães e os nortes americanos introduziram-no em toda a América Latina. Mas, foram as Olimpíadas do século XX, que transformaram as provas de pista e de campo num desporto universal, base de todos os outros.

Os quadros 1 e 2 resumem as provas de acordo com as categorias e as idades dos atletas, masculinos e femininos na modalidade de atletismo.

Provas Iniciais	Infantis	Iniciados	Juvenis	Juniões 19 anos	Seniores		
	(< 11)	(13 a 14 anos)	(15 – 17 anos)		(>20 anos)		
Corridas planas	60m; 600m	80m; 600metros;	100m; 200m; 300m;	100m; 200m; 400m 800m; 1500 m;5000m;10000metros	100m; 200m; 400m 800m; 1500 m; 5000m; 10000metros		
		4 x 80m	1000				
			4 x100m				
Corrida deBarreiras		80 m.Barreiras	100mBarreiras	110m. Barreiras; 400m. Barreiras	110m. Barreiras; 400m. Barreiras		
	-----		300 m barreiras				
Corrida de Obstáculo		-----	-----	3000mObstáculo	3000mObstáculo		
	-----						
Marcha	-----	-----	-----	10000m	10000m, 20000 km		
Lançamentos	Arremesso de bola (164g)	Peso	Peso (7.257kg e 4 kg)	Peso (7.257kg e 4 kg)	Peso (7.257e 4 kg)		
			Disco (kg)			Disco (kg)	Disco (1 kg)
			Dardo (800g e 600g)			Dardo (800g e 600g)	Dardo (800g e 600g)
			Martelo (4 kg)			Martelo (4 kg)	Martelo (4 kg)
Salto	-----	Salto comprimento	Salto comprimento	Salto comprimento	Salto comprimento		

		Altura	Salto altura	Altura	Altura
		Triplo	Triplo	Triplo	Triplo
			Salto vara	Vara	Vara

Quadro nº. 1 divisões das provas de atletismo de acordo com idade e sexo. Federação Internacional de Atletismo – IAAF (2008).

**Quadro nº2. Categorias de provas combinadas**

Nº	Tetratlo	Pentatlo	Heptatlo	Octatlo	Dencatlo
1	100 m Barreiras	100m Barreiras	100m Barreiras	100 metros rasam	100 metros rasam
2	Peso (3 kg)	Salto altura	Salto altura	Salto comprimento	Salto comprimento
3	Salto comprimento	Peso (3 kg)	Peso (4 kg)	Peso (5 kg)	Peso (7.526kg)
4	600 metros	Salto comprimento	200 metros raso	400 metros raso	Salto. Altura
5		800 metros	Salto comprimento	110m Barreiras	400 metros rasam
6			Dardo (600g)	S. Alturas	110 Barreiras
7			800 metros	Dardo (800g)	Disco (2 kg)
8				1000 metros	Salto. Vara
9					Dardo (800g)
10					0 metros rasos

**2.2. Aspectos Históricos importantes do atletismo em Moçambique**

Segundo GRAZIANO, Tembe, Pessula (2009) o atletismo diferentemente de outras modalidades, como o Futebol e o Golfe, terá surgido muito antes, pelo facto de derivar da corrida, modalidade da pré-histórica, por imitação do quotidiano, das longas perseguições durante a guerra em que eram geralmente praticadas pelos guerreiros como forma indirecta de preparação combativa.

Para alguns, o atletismo foi fundado pelos primeiros Reinos e Estados antigos de Moçambique, pois estes atribuem a preparação de Homens para a resistência portuguesa, no entanto para outros ela aparece com o colonizador e outros na brincadeira da infância.

Após a chegada dos portugueses, no País, não se fazia sentir a prática do atletismo, pois estavam preocupados com a colonização e dominação dos moçambicanos.

Nos primórdios de 1920 alguns estudiosos viram a necessidade de praticarem a modalidade, entre eles, o José Craverinha, Daniel, Silva, Cassamo e outros.

No mesmo Ano, é criada a Associação de Atletismo de Lourenço Marques, e, a partir daí, criam-se alguns clubes, por isso, os registos apontam o ano inserto como 1921, como sendo de surgimento da modalidade que era praticado no clube 1º de Maio.

Em 1950, devido à grande fama que o atletismo tinha, e por que englobava a prática de brancos e negros assimilados, o Governo Português teve que desvincular os dirigentes negros e assimilados, por pertencerem aos assimilados, e não podiam dirigir a modalidade por questões políticas.

O atletismo começou a ser praticado nas Missões e nas escolas rudimentares em 1955, e a partir de 1957, o atletismo começou a ser uma realidade nas escolas primárias.

Moçambique teve como referência, nessa época, grandes atletas: António Repinga recordista de maratona que obteve na prova, a marca de 2 horas e 42 minutos e Victor Magalhães, recordista dos 200 metros (duzentos metros) planos. De referir que alguns atletas de Lourenço Marques participaram em várias provas na antiga Rodesia do Sul e no continente europeu, concretamente a Portugal. A partir de 1960, devido às questões políticas com a criação de movimentos de resistência colonial, houve decadência da modalidade. Após a Independência, reconhecendo-se a relevância da modalidade nasce em 1980, a Federação Moçambicana de Atletismo, (GRAZIANO, at all, 2008).

### **2.3.Caracterização do Atletismo**

O atletismo por sua tradição, universalidade e prestígio, bem como pela gama de actividades e funções que abrange, é um desporto básico por excelência. Modernamente o atletismo compreende um conjunto de 36 provas desportivas (entre elas estão às corridas, marcha, os saltos e os lançamentos e provas combinadas), disputadas por homens e mulheres, em pista e campos apropriados, ao ar livre ou em recinto fechado, segundo regras bem definidas e universalmente aceites. Entre as provas do atletismo, o tempo e a distância são pontos de referência para classificar os atletas. Com isso, o objectivo passa a não a ser apenas, superar o adversário, mas sim superar o seu próprio limite (THOMPSON 1991).

As corridas são divididas considerando a distância a ser percorrida, havendo desde provas curta de 60 metros até 400 metros; as provas de média distância são de 800 metros e 1500 metros a partir de já são provas de fundo ou longas distâncias que se iniciam nos 3000 metros e vão até 100 quilômetros nas ultras maratonas, as corridas ainda podem ter ou não obstáculos ou barreiras.

Os saltos são divididos em salto vertical e salto horizontal. Dentre as provas de salto vertical temos: salto em altura e salto a vara. Os saltos horizontais envolvem o salto em distância e o salto triplo. Os lançamentos oficiais envolvem o lançamento de peso, de disco, do martelo, e de dardo. As competições de decatlo e heptatlo combinam as corridas, os saltos e os lançamentos.

O atletismo é um desporto composto por provas de pista, que são as corridas de campo, nomeadamente: saltos, lançamentos e provas combinadas. Somando-se a estas as provas de corrida de rua, estradas e montanhas (CBAT, 2003). Tradicionalmente o praticante de atletismo busca mediante um programa de treinamento, ser Citius, Altius, e Fortius (mais rápido, mais alto, mais forte).

ABRANTES (2005) considera o atletismo como sendo uma modalidade desportiva que pode ser caracterizada por dois aspectos fundamentais, a forma decisiva como as capacidades físicas influenciam a performance competitiva dos atletas e a objectividade e rigor dos resultados, que se medem ao centímetro de segundo. Nesta modalidade, competem principalmente contra si próprios, numa tentativa de superar os seus limites, e o mais do que vencer os adversários, o principal objectivo é a superação dos seus recordes pessoais.

BOTELHO e ANASTÂNCIA (2006) definem o atletismo como sendo um dos meios de Educação Física daquela que mais facilmente se pode praticar, e no qual maior benefícios se podem tirar nos aspectos físicos, morais ou sociais. É muito simples e não necessita de muito material desportivo, podendo ser praticado em qualquer tipo de recinto ou pequenas zonas livres.

O atletismo pode ser considerado como um dos principais e essenciais conteúdos para ser desenvolvido nas aulas de educação física escolar, sobretudo, por ser desenvolvido a partir dos movimentos básicos e fundamentais do ser humano (MATHIESEN 2005).

No atletismo, as competições estão divididas em 3 grandes grupos que são: corridas, saltos e lançamentos. Em cada grupo contém uma série de provas ou especialidades com

características específicas quanto ao sistema bionérgico, utilizado pelos atletas para obtenção da energia necessária para a realização dos exercícios. As corridas de velocidade estão representadas pelas provas rasas de 100 metros, 200 metros, 400 metros, estafetas de 4x100 e 4x400 metros e pelas corridas de 100 metros barreiras femininas, 110 metros barreiras masculino e 400 metros barreira masculino e feminino, (CBAT, 2009).

### **2.3.1. Caracterização da corrida**

A corrida é considerada uma tarefa motora de carácter cíclico e de estrutura rítmica variável ou invariável, em que as fases de apoio são alternadas com fases de suspensão. Nas tarefas motoras cíclicas, cada ciclo é constituído por fases que se repetem. Nestes casos, o movimento decorre também de sucessivos processos de transferências de energia intersegmentar, que se vão repetindo ao longo do tempo, de uma maneira relativamente semelhante (DICK 1989).

A corrida é designada como sendo um meio natural que o homem possui para poder se locomover. Por isso tem estado sempre presente na história da Grécia antiga, onde se observa a sua presença desde os I JO, permanecendo na programação das provas do atletismo e nos JO da era Moderna (GRIFI 1989).

DA SILVA e CAMARGO (1978) classificam as provas de corrida da seguinte maneira: corridas rasas; corridas com barreiras; corridas rústicas; e corridas de pista. No entanto, WIKIPEDIA (2008) classifica as corridas em curta distância ou de velocidade média distância ou meio fundo e de longa distância ou de fundo.

A corrida é a expressão mais natural desenvolvida pelo homem (DA SILVA & CAMARGO, 1978). Neste universo, SONNTAG (1982) concorda que a corrida é uma função natural do ser humano, quando tenta teorizar uma fórmula para a prática da corrida. A mesma ideia é compartilhada por BARROS e DEZEM (1989). Para estes, o homem demonstra essa actividade com naturalidade, *“quando pretende deslocar-se com mais velocidade. Aí, ele deixa de andar a passo e passa a correr.*

DANTAS (1985) afirma que a corrida é uma actividade desportiva, como um desporto de movimento cíclico, constituído por gestos iguais e repetições retomadas durante sua performance. Afirma ainda este autor que esta actividade está presente em quase todos os jogos e desportos. Nesta mesma linha do raciocínio DA SILVA e CAMARGO (1978), dizem

que: *“a corrida é empregada em todos os jogos e desportos, uma vez que a maioria do percurso necessita de movimentação e velocidade”* embora exista implicitamente uma estratégia e a técnica no acto de correr.

ARUFE e MARTINEZ (2005) consideram a corrida como sendo uma forma de deslocamento natural e instintivo utilizado pelo ser humano ao longo da sua história evolutiva. O mesmo autor refere, por outro lado, que a corrida é o movimento e translação do centro de gravidade, mediante a sucessão de pequenos saltos efectuados pelo contacto e impulsão do pé no solo. Esta se diferencia da marcha, por nunca entrar em contacto simultâneo com os dois apoios no solo, e por esta deter uma fase aérea bastante pronunciada. O movimento efectuado durante a corrida só é possível devido à produção de forças internas, provenientes da própria contração muscular. Além destas forças existem a actuação de forças externas produzidas pela acção da gravidade, resistência do ar, assim como, o atrito produzido no solo.

A técnica da corrida exige a acção coordenada de todos os segmentos corporais: braços, pernas, pés, mãos, e cabeça.

Para CARVALHO (1995), a corrida é o único desporto no qual é preciso carregar todo o peso do corpo no decorrer de toda sua realização. Ao contrário de todos outros desportos, como o ciclismo e a natação, por exemplo, o atleta podeter momentos de descansos.

A corrida de velocidade no atletismo sempre despertou grande interesse da população. Como por exemplo, do tamanho fascínio, acredita-se que aproximadamente 2 bilhões de pessoas tenham assistido a final da corrida de 100 metros rasos masculinos nos Jogos Olímpicos de Londres, no ano 2012. Se por um lado a população anseia por assistir as competições de importância mundial, e tão longo, os atletas buscando atingir suas melhores marcas, cientistas técnicos e preparadores físicos buscam entender os processos que governam o desempenho, a fim modifica-los para optimização dos gestos e, conseqüentemente de melhores resultados (BBC, 2013; DAILYMAIL, 2013).

### **2.3.3. Caracterização de corrida dos 100 metros rasos**

ARUFE (2005) a corrida de 100 metros rasos, é como movimento de translação do centro de gravidade, mediante a sucessão de pequenos saltos efectuados pelo contacto e impulsão do pé, no solo. De referir, que o movimento da corrida, é o resultado da combinação de forças internas e externas. O movimento decorre também, de sucessivos processos de transferência de energia intersegmentar, que se vão repetindo ao longo do tempo, de uma maneira

relativamente semelhante. É considerada, uma tarefa motora de carácter cíclico, e de estrutura rítmica variável ou invariável, em que as fases de apoio são alternadas com fases de suspensão. Nas tarefas motoras cíclicas cada ciclo é constituído por fases que se repetem.

Para DAL PUPO, J (2007), a corrida de 100 metros rasos tem como característica, a manifestação da velocidade, na sua forma máxima em grande parte da prova, exigindo esforços máximos do atleta, corredores adultos e treinados, e a realização destes esforços normalmente é feita sem demandas extremas do sistema neuromuscular.

No entanto, o mesmo autor argumenta que, quando realizada por crianças, esta mesma prova possivelmente torna-se-á mais difícil de executar e exigirá uma demanda superior aos adultos devido às limitações neuromusculares presentes nos atletas.

A corrida 100 metros rasos, apesar de ser contínua, é realizada de forma explosiva, e é frequentemente dividida em várias fases, que correspondem a diferentes formas de expressão, da força, velocidade e técnica, entre outros factores.

Para MANSO et al (1998), em todas as modalidades cíclicas, em que predomina a componente velocidade, como, atletismo, remo, natação, ou ciclismo, entre outras modalidades, são sempre distinguidos, segundo uma perspectiva mais clássica e tradicional. A corrida de velocidade é composta em 4 fases: fase de reação; fase de aceleração; fase de velocidade máxima e fase de desaceleração.

Na visão de GAMBETTA (1991) a corrida também é dividida em quatro fases: partida; aceleração; velocidade máxima e resistência à velocidade.

No entanto, os autores como SEAGRAVE (1996) e MACKALA (2007) identificaram mais fases na corrida de 100 metros. É possível verificar na literatura que a maior parte dos autores como CAMACHO (1984); HOLLMAN & HETTINGER (2005); IAAF 2010), especialistas na área, concebem a fase de velocidade máxima ou de manutenção de velocidade, como sendo a mais importante e preditiva da performance.

A corrida de velocidade teve sua origem na Grécia Antiga. Nessa época era conhecida como *estadio* ou *dromo* que correspondia a 600 pés (aproximadamente, 192,27 metros). Essa prova era a mais rápida da época e era disputada nos Jogos Olímpicos da Grécia Antiga (GUY GINCIENCE 2009).

Nos Jogos Olímpicos da era moderna, a corrida de velocidade, passou a ser a dos 100 metros rasos, e já na primeira edição, em 1896, o americano Thomas Burkes diferenciou-se dos demais competidores, já que utilizou a saída, baixa. Burke ganhou a prova dos 100 metros rasos com o tempo de 12 segundos, passando a ser imitado por outros atletas, ainda que o bloco de saída, que é obrigatório actualmente, tenha sido introduzido nas provas de velocidade entre 1936 e 1948. Os sistemas de largada, chegada e cronometragem melhoraram com os anos, o que ajudou muito na marcação dos tempos e classificação final da prova.

Para JUNCOSA GUAL (1971), a primeira corrida de velocidade disputada na história surgiu dos JO da Grécia Antiga no ano que data de 1496 antes de J.C, quando Hércules organizou uma corrida para os seus quatro irmãos: Epidemos, Idas, Peongos y Iasus. Segundo a lenda Hércules, depois de peregrinar pelo mundo, realizando proeza incríveis, radicou-se na Ilha de Creta, tendo construindo um estádio.

GODY (2001 P.76-77) refere que a corrida seria disputada nos JO da Grécia Antiga. Esta, era conhecida como “*stadio* ou *estádio*” *também conhecido como “dromo* com aproximadamente 192,27 metros”.

No entanto, a corrida de velocidade era disputada em outras competições na Grécia Antiga. Por exemplo, a medida do estádio sofria certas variações de uma pista para outra, pois a unidade de medida utilizada, o pous (pés), deferia de um local para outro (CABRAL 2004).

Sem dúvida, o ano de 2008, ficará marcado para a história do atletismo, principalmente para a corrida dos 100 metros rasos, que revelou o jamaicano Usain Bolt, atleta das provas de 100 e 200 metros rasos e da estafeta 4x100 metros. Não bastam, ganham medalhas de ouro nas 3 corridas que disputou, ainda superou o recorde de todas elas, com os respectivos tempos de 9”69, 19”30 e 37”10. O resultado da corrida de estafeta 4x100 metros não poderia ser diferente, já que a equipa jamaicana possuía 2 grandes astros da corrida de velocidade; Asafa Power e Usain Bolt. O primeiro apesar de nunca ter conquistado uma medalha em JO antes, foi o recordista mundial dos 100 metros rasos, em 2005, com o tempo de 9”77 e em 2007 com o tempo de 9”74 segundos, que, antes de conquistar o recorde mundial em Pequim, havia superado o recorde de Powel, em 2008, com o tempo de 9”72 (SPORTIG-HEROES2009).

O atletismo feminino teve sua primeira participação nos JO, no ano de 1928, em Amesterdão. No mesmo ano, apenas cinco provas femininas foram realizadas, quais sejam: 100 metros rasos, 800 metros, corrida de estafetas 4x100 metros, salto em altura e lançamento do disco.

Nessa ocasião, a norte americana Betty Robinson, primeira recordista mundial, na corrida dos 100 metros rasos, conquistou a primeira medalha de ouro, com o tempo de 12,2 segundo. É de referir ainda que a americana tinha 16 anos de idade quando participou dessa final (SPORTIG-HEROES 2009).

Na programação feminina do atletismo, nos JO, de 1928, a única prova de corrida de velocidade foi a de 100 metros rasos, cuja vencedora foi a polonesa Stanislaw Walasiewicz, onde esta foi levada por seus pais para os EUA tendo sido rebatizada como Stella Walsh (LANCELLOTTI 1996,p.100).

Nos JO de Pequim, em 2008, as provas de 100 metros rasos foram lideradas pelas jamaicanas Shelly Ann Fraser com o tempo de 10"7 e Sherone Simpson 10"9, contribuindo para que o país conquistasse uma medalha de ouro e duas pratas.

O recorde da corrida dos 100 metros rasos dos JO, desde a sua primeira edição, em 1896, foi alcançado em Atenas. Com isso, podemos observar as mudanças ocorridas apartir dessa prova, que influenciaram sobre maneiras os tempos: Recordes Olímpicos masculinos.

O quadro a seguir ilustra os recordes, dos primeiros JO realizados no ano de 1896 a 2008, local de realização, nome do atleta vencedor, nacionalidade e o tempo de término da prova.

#### **Quadro: 3 Resultados olímpico na categoria de Masculinos**

Ano	Local da Prova	Atleta vencedor	Pais de origem	Tempo (segundo)
1896	Atenas	Thomas Burke	EUA	12.0
2008	Pequim	Usain Bolt	Jamaica	9.69

#### **Quadro: 4 Resultados olímpicos na categoria de feminino**

Ano	Local da prova	Atleta vencedor	Pais de origem	Tempo (segundo)
1928	Amsterdam	Elizabeth Robinson	EUA	12.2
2008	Pequim	Shelly-Ann Fraser	Jamaica	10.78

**No 5 quadro abaixo apresentamos valores obtidos na corrida dos 100 metros, na velocidade máxima, segundo Geraldez (2006).**

Tempo aos 100 metros	Máxima velocidade
9.80 seg	11.85 – 12.05 m.s
10.00 seg	11.50 – 11.75 m.s
10.30seg	11.50 – 11.25 ms
10.60seg	10.50 – 10.75 m.s
11.00seg	10.00 – 10.25 m.s

MANSO et al (1999) afirmam que para melhor caracterizar a corrida de 100 metros rasos, é necessário dividi-la em quatro fase, sendo elas: partida: fase de aceleração; fase de velocidade máxima; e fase de velocidade/resistência. Estas fases correspondem ao tempo de reação simples: a fase de aceleração corresponde à capacidade de aceleração que tem relação com a força explosiva: a fase de velocidade máxima corresponde à velocidade máxima relacionada à velocidade frequencial e força explosiva: e a fase de velocidade/resistência corresponde à resistência da força explosiva e resistência de velocidade máxima.

ARUFE e MARTINEZ (2005) afirmam que é determinante que se consiga alcançar uma elevada velocidade de corrida assim como mantê-la durante um maior período de tempo possível, para se conseguirem boas marcas em provas de velocidade na corrida dos 100 metros rasos.

O desempenho na velocidade depende de diferentes habilidades motoras como força explosiva e reativa, a capacidade de aceleração inicial, a capacidade de manter a velocidade máxima e a capacidade de resistência de velocidade na parte final da corrida (VERKHOSHANSKY 1999).

A nomenclatura utilizada por DICK (1989) divide a corrida em cinco fases:

- Fase de velocidade de reacção e de resposta – Tempo de reacção aos 10 metros
- Fase de aceleração inicial – Tempo decorrido nos primeiros 30 metros;
- Fase de aceleração – valor da velocidade desenvolvida entre a posição de partida e a velocidade máxima;

- Fase de velocidade máxima – rápida realizações das acções e reacções neuro-fisiologicas que apoiam a passada;
- Fase de desaceleração ou de velocidade de resistência – parte da corrida na qual a fadiga provoca uma diminuição da velocidade.

GROSSER (1992) pormenorizando, divide a corrida em 4 fases:

- Tempo de reacção;
- Fase da aceleração;
- Fase de velocidade máxima;
- Fase de aceleração negativa.

SEAGRAVE (1996) faz uma descrição da corrida recorrendo a outros conceitos e uma abordagem distinta. Esta descrição surge pelo facto de ser dada grande importância a factores que tem sido negligenciados por autores e treinadores, como a partida e a chegada ou ainda a travagem após a passagem pela meta que tem causado inúmeras lesões musculares aos atletas.

MACKALA (2007) identificou nos seus estudos as fases de corrida de velocidade, baseando-se na diferença de indicadores cinemáticos encontrados:

- ✓ Fase de aceleração inicial- corresponde aos primeiros 20 m da corrida, onde o atleta apresenta a taxa mais alta de aceleração, em virtude de um elevado aumento de frequência de passos.
- ✓ Fase de prolongamento de aceleração – relativos aos segundos 20 m da corrida, ou seja, entre os 20 e os 40m, onde o atleta apresenta ainda aumento de velocidade devido ao elevado incremento do comprimento a passada.
- ✓ Fase inicial de pico de velocidade – corresponde à fase da corrida entre os 40m e 50m, com um acréscimo de cerca de 1 a 2% na frequência e comprimento de passada, o atleta aproxima-se da velocidade mais elevada alcançada durante a corrida.
- ✓ Fase de regulação de velocidade I – entre os 50 m e 60 m da corrida, onde o atleta, apesar de apresentar valores inferiores de velocidade, manifesta uma frequência de passada superior à fase anterior.
- ✓ Fase de regulação de velocidade II – entre os 60 e os 70m, que ao contrário da fase anterior, o atleta apresenta um abaixamento na frequência da passada, mas em contrapartida vê-se lhe aumentar o seu comprimento.
- ✓ Fase de velocidade máxima – Apesar dos valores de velocidade terem sofrido variações ao longo da corrida, é entre os 70m e 80m que apresenta a sua maior expressão. É nesta fase em que se verifica um maior comprimento da passada.

- ✓ Fase de desaceleração – fase final da corrida compreendida, entre os últimos 20 m, em que o atleta devido a vários factores de fadiga, apresenta um ligeiro decréscimo na frequência e comprimento de passada, provocando um abaixamento na velocidade de corrida.

Com as diferentes divisões da corrida, os autores estimam contributos distintos das diferentes fases.

Para BAUGHMAN e TAKAHA (1984) o maior contributo vem da fase da aceleração com 65% da importância enquanto a velocidade máxima, apenas contribui com 18% na performance.

Já MANSO, et al (1998) atribuiu a mesma importância às duas fases, com 40% de contributo, sendo os restantes 20% atribuídos à fase de reacção.

**Nos quadros nº 6 são apresentados os Componentes da corrida dos 100 metros rasos:**

Componentes	Componentes
Componentes 1	O aquecimento
Componentes 2	A partida
Componentes 3	Aceleração Pura
Componentes 4	Transição
Componentes 5	Velocidade
Componentes 6	Manutenção da velocidade
Componentes 7	A chegada/meta
Componentes 8	Travagem
Componentes 9	Recuperação

Quadro nº 7 de componentes de corrida de 100 metros rasos segundo SEAGRAVE (1996)

Componentes	Componentes
Componentes 1	O aquecimento
Componentes 2	A partida
Componentes 3	Aceleração Pura
Componentes 4	Transição

Componentes 5	Velocidade
Componentes 6	Manutenção da velocidade
Componentes 7	A chegada/meta
Componentes 8	Travagem
Componentes 9	Recuperação

Quadro n ° 8 : Segundo MACKALA (2007) as fases da corrida de 100 metros são 7 fases distintas

Fase	Ação
Fase 1	Aceleração inicial (0 - 20 metros (m))
Fase 2	Segunda aceleração (20 - 40m)
Fase 3	Pico inicial de velocidade (40-50m)
Fase 4	Regulação da velocidade I (50 - 60 m)
Fase 5	Regulação da velocidade II (60 - 70 m)
Fase 6	Velocidade máxima (70 -80 m)
Fase 7	Desaceleração (80 -100 m)

O estudo perconizado de cada uma destas fases surge como requisito fundamental para a otimização da corrida de velocidade e da obtenção da melhor prestação possível. Apesar dos autores com MACKALA (2007); SAUDERS (2005) concordarem com a divisão da corrida de 100 metros em fases e das opiniões sobre a importância dessas fases serem semelhantes, os mesmos não fazem coincidir as suas opiniões quanto à divisão das fases assim como do seu contributo, na medida em que utilizam terminologias diversas e filosofias diferentes algo distante entre si.

Quadro n ° 9 de fases de corrida de 100 metros rasos, apresentam uma divisão em 5 componentes SAUNDRS (2005).

Fases	Componentes
Componentes 1	Tempo de reacção
Componentes 2	Saida dos blocos
Componentes 3	Aceleração ate a máxima velocidade
Componentes 4	Manuntenção da velocidade horizontal
Componentes 5	Desaceleração

O êxito nas corridas de velocidade depende da eficiência dos atletas em aproveitar todos os factores de rendimento da corrida de velocidade desde a partida até a meta.

MANSO (2005) ao considerar que as diversas provas de velocidades não são iguais, quer as técnicas condicionalmente, considera o seguinte modelo tendo como base o modelo de Popov, onde atribui a cada fase uma importância de acordo com as diversas provas de velocidade. Na corrida de 100 metros rasos depende da eficiência dos atletas em aproveitar todos os factores de rendimento desde a partida até a meta. Ao considerar que as diversas provas de velocidade não são iguais, quer as técnicas condicionalmente, considera os modelos como base de Popov (2005), onde este atribui a cada fase uma importância de acordo com as diversas corridas.

Quadro: Importância de cada fase nas diferentes corridas de velocidade (adaptado MANSO, fonte POPOV, 2005).

Fase/Distância	60 Metros	100 Metros	200 Metros	400 Metros
Partida	20%	5 – 100 %	1 – 5 %	...
Aceleração	40%	40%	25 – 30 %	15 – 20 %
Velocidade Máxima	40%	40%	30 – 40 %	30 – 40 %
Desaceleração	...	10 -15 %	30 – 40 %	50 – 60 %

Podemos ver duma forma sintética, que prevalecem certos consensos na divisão da corrida de 100 metros rasos em quatro fases ou parcelas. Diferenciam-a pelo uso de diferentes

terminologias dentre as quatro fases apresentadas destaca-se a fase de aceleração, devido a sua grande importância, pois existem cálculos de que o resultado final da prova da corrida de velocidade depende fundamentalmente da fase de aceleração.

#### **2.3.4. Estudos feitos sobre a corrida de velocidade**

O estudo feito por CAMACHO (1984) com 70 rapazes não treinados na faixa etária entre 15 e 16 anos, indicam que a curva de velocidade média destes jovens, era similar a dos atletas de elite nos 100 metros rasos, embora a fase de manutenção da velocidade máxima nos jovens testados, seja muito mais curta que nos atletas adultos (apenas 5 metros entre os 30 e 35 metros de corrida, pois a partir daí produz-se uma desaceleração que vai aumentando conforme a distância percorrida).

HOLLMAN e HETTINGER (2005), numa análise de velocidade máxima em crianças, afirmaram que não existiam diferenças nos tempos de corrida nos 50, 75 ou 100 metros entre rapazes e raparigas da mesma idade.

IKAI (1968) releva que a curva de velocidade na corrida de 100 metros em relação à idade e o género são bastantes diferentes. Portanto, na faixa etária entre 08 e 14 anos, no género masculino, a velocidade máxima é atingida entre 22 a 30 metros. Acima dos 14 anos de idade atinge-se a velocidade máxima, entre os 40 e 60 metros e na faixa etária entre 08 aos 16 anos de idade, no sexo feminino, a velocidade máxima é atingida entre os 23 e 35 metros.

MANSO (2005) analisou a cinemática da corrida dos 100 metros rasos onde juntou corredores com seguintes itens: (idade:  $23,5 \pm 2,12$  anos; altura:  $1,747 \pm 0,057$ m; peso:  $72,2 \pm 3,82$ kg. Melhores tempos dos 100 metros rasos:  $10,665 \pm 0,32$ ). Neste estudo foram verificados que em três situações diferentes, organizadas para simular as condições da prova de 100 metros, correspondendo a segunda fase de aceleração, a fase de velocidade máxima e a fase de desaceleração, os resultados sugerem que o comprimento do passo tem um papel muito decisivo na obtenção de níveis elevados de velocidade de deslocamento, e que a frequência de passo é o principal factor para manter a velocidade de corrida na fase de desaceleração.

LIDOR e MECKEL (2004) referem que a capacidade de correr a máxima velocidade está precisamente associada a habilidade de combinar a eficiência, frequência e a amplitude de passada, sendo este último um dos factores que diferencia os velocistas de topo dos restantes.

Estes autores referem também que, quanto maior força o atleta conseguir desenvolver num curto espaço de corrida no tempo, maior distância conseguirá cobrir numa passada e obter melhores resultados.

Portanto, a capacidade de produzir e manter a velocidade máxima durante a corrida estará também associado à quantidade de Creatina Fosfato (CP) existente e armazenada nas fibras musculares. E quanto maior também for a reserva de CP, maior terá obtido capacidade em aumentar a sua velocidade e mantê-la durante mais tempo.

YOUNG (2005) refere que o atleta só conseguirá obter uma boa corrida de velocidade, se conseguir produzir mais força a cada passada, o que implica uma taxa de produção de força elevada.

Por outro lado, este autor refere que o atleta deverá minimizar as forças horizontais de travagem e, por sua vez, aumentar as forças verticais propulsivas. Este é um factor muito importante para o desenvolvimento da velocidade máxima da corrida e para reprodução de mecanismos de corrida eficiente, só assim permitirá uma aplicação correcta e eficaz das forças geradas pelo sistema neuromuscular. A eficácia da aplicação da força através da adopção de uma técnica de corrida correcta, e acompanhada por uma estabilidade que se torna um factor importante no desenvolvimento dos mecanismos de corrida.

A estabilidade referida pelo autor diz respeito ao correcto alinhamento dos vários segmentos corporais. No entanto, o equilíbrio das forças produzidas por vários grupos musculares, permitirá ao atleta mover fluidamente os membros superiores (M.S) e membros inferiores (M.I) sem perda de elasticidade durante a corrida (YOUNG, 2005).

ARUFE et, al (2005) referem que todos os factores envolvidos na produção de velocidade têm como objectivo potenciar todos os componentes do passo, isto é, a expressão dessa melhora passa pelo aumento da amplitude da passada ou do incremento da sua frequência, durante a corrida.

DONATTI (1996) refere que a força explosiva é a expressão da capacidade de gerar força, mais específica na primeira fase da corrida, tornando-a, um dos meios correlacionados, e declara por outro lado que a corrida (*bounding for speed*) é mais específica na fase de velocidade máxima. Na corrida de velocidade, tal como na prova dos 100 metros rasos, a força e a rapidez estão tão intimamente integrados que é impossível distinguir o papel a desempenhar destes dois factores.

Para DELECLUSE (1997), existe uma relação muito forte entre a força e a velocidade na corrida, e que efectivamente existe diferentes formas na sua manifestação ao longo da prova dos 100 metros rasos. Pois, no início o atleta terá que desenvolver uma força suficiente para acelerar a sua massa corporal, como terá que depois conseguir aplicar a força no contacto com o solo a velocidade elevadíssimas como a de 11m/s. Na fase de aceleração, a velocidade desenvolvida depende primordialmente da extensão de todos os segmentos e articulações dos membros inferiores, enquanto, na fase de maior velocidade, a eficácia do movimento vai depender mais do movimento circulatório dos membros inferiores (M.I) relativamente á anca, com objectivo de diminuir o momento de inércia (1ª lei de Newton), por isso requer um envolvimento de menor massa muscular para produzir velocidade locomotiva. O desempenho, em cada uma das diferentes fases da corrida nos 100 metros rasos, é muito específica e, de certa maneira, não se correlacionam devido as diferenças, não só a nível da regulação nervosa dos movimentos, mas também nos papéis funcionais dos músculos envolvidos. Na fase inicial da aceleração da corrida, correspondendo aos primeiros 10 metros, o atleta ainda exhibe uma inclinação pronunciada, e maior parte da força produzida vem da contracção muscular dos extensores da perna e flexores da coxa e glúteos ao invés da resposta elástica que é quase nula nesta fase da corrida.

SAUNDRS (2005) refere que a fase de aceleração joga um papel fundamental para o resultado final, pois é essencial que o atleta acelere até a máxima velocidade num menor tempo possível. Afirma, ainda, que quanto maior for o tempo utilizado pelo atleta a atingir a maior velocidade máxima será o potencial para atingir também a maior velocidade máxima.

No entanto, TALLEZ e BAUGHMAN (1984) dizem que o contributo maior advém da fase de aceleração com 65% da importância enquanto a velocidade máxima apenas contribui com 18% na performance.

Nas provas de velocidade, as exigências adquiridas resultam da sua espectacularidade e reconhecimento como provas de grande interesse internacional. No entanto, o desenvolvimento das capacidades motoras associado ao aperfeiçoamento técnico, tornaram possível atingir marcas impressionantes como, por exemplo, os recordes mundiais de Usain Bolt nas provas de 100, 200 metros e estafetas 4x100 metros.

COLAÇO (2006) refere que o processo de formação técnica de base será decisivo, sendo capaz de fornecer ao atleta a capacidade de aproveitar ao máximo as forças aplicadas no solo durante a corrida.

Nas provas de velocidade, a maior velocidade de um atleta corredor dos 100 metros rasos encontra-se entre os 40 e 70 metros, dependendo do seu condicionamento físico, e que a velocidade da corrida é o produto de dois factores: a distância da passada pela frequência ou velocidade. O primeiro factor distância da passada pode ser sensivelmente melhorado mediante o treino técnico do atleta; colocação do corpo trabalho de impulsão, colocação correcta dos pés no solo, a elevação dos joelhos. O segundo factor para qualificar a velocidade como uma qualidade inata através do treino, a distância da passada com processos pedagógicos e condicionamento físico para que não se diminuía no trecho, pois neste momento da prova o atleta começa a desacelerar e, conseqüentemente, a diminuir o tamanho da passada. A velocidade do gesto é pouco melhorável e quando acontece isso as proporções são bem modestas, porque depende do relaxamento muscular e do potencial nervoso do indivíduo. Todo momento em que o corredor procura aumentar a velocidade, acelerando a máxima a frequência de movimento das pernas, aumenta a probabilidade de maior gasto energético (FERNANDES 1979).

Segundo CARR (1998), numa prova de 100 metros a velocidade máxima é obtida nos primeiros 40 metros da corrida, sendo impossível aumentá-la após essa distância. Após essa distância a perda de frequência não pode ser compensada com o aumento da amplitude da passada e, a diminuição da frequência, é tão precoce quando o corredor alcançar o ponto máximo da sua velocidade.

As habilidades da corrida dos 100 metros rasos, o tempo que o atleta despense na corrida, depende do comprimento e frequência da sua passada o comprimento das pernas do atleta e o impulso para frente que ocorre em cada passada, determinam o comprimento da mesma e, o impulso para frente é produzido pela força de reacção do solo, respondendo ao impulso para trás do atleta contra a superfície da terra. A técnica do corredor muda mais rápido e enquanto corre gasta mais tempo no ar em relação aos corredores do fundo porque, estes balançam e flexionam seus braços mais vigorosamente e elevam mais os joelhos impulsionam do mais a perna e flexionado mais o joelho.

É de referir que a tensão é prejudicial ao atleta, pois despense energia desnecessária. Velocistas correm explosivamente, porém relaxando seu rosto, pescoço, ombro e as mãos.

MANN (1997) refere que o tempo de vôo é idêntico entre os velocistas, sendo o tempo de contacto com o solo a variável que marca a diferença e que esta permite melhorar a frequência de passada.

Na fase de apoio, durante a corrida de velocidade máxima, a contração rápida e activa dos músculos envolvidos é um dos aspectos mais importante. O membro inferior do impulso deverá estender-se totalmente, envolvendo assim a articulação da anca, joelho e tornozelo. Deste modo, a perna livre move-se energeticamente para frente e para cima, facultando assim um impulso eficaz e, atacando o solo na próxima passada com a parte dianteira do pé (ZAPARROZHANOV et al. 1996).

ARUFE e MARTINEZ (2005) explicam que durante a fase da corrida existe uma flexão do joelho da perna livre que é um trabalho excêntrico pronunciado dos músculos extensores da anca, joelho e tornozelo da perna. O centro de gravidade (CG) percorre numa trajectória horizontal numa distância aproximadamente igual ao comprimento do membro inferior do atleta, esta por sua vez sofre um abaixamento inicial do centro de massa (CM).

YOUNG (2005) compara o movimento ciclo do pé do atleta visto através de um plano sagital, com o movimento de um pedal de bicicleta, e vem afirmando que o contacto com o solo deve acontecer o mais próximo da projeção do CM do atleta. É incorrecto a tentativa de aumentar artificialmente a passada da corrida provocando o aumento de forças de travagem apostas ao movimento, assim como um posicionamento pouco eficaz no que dita à produção de força.

MANN (1997) refere que na corrida de velocidade máxima, na fase de apoio, o pé deve dirigir-se para trás relativamente ao corpo de atleta. A velocidade negativa do pé esta correlacionada com o aumento da velocidade de corrida. Ao contrário do que acontece na prática, o atleta não deve receber informação para realizar um movimento de garra com o pé de frente para trás, pois provocaria instabilidade no mecanismo de corrida assim como poderá lesiona-lo o atleta. A velocidade negativa do pé deverá resultar de um aumento dos mecanismos de corrida frontal ao atleta e de um tempo de vôo satisfatório.

DON CHU et al (1978). Citado por (ARUFE e MARTINEZ 2005) deste modo, indica que o contacto com o solo deve ser efectuado entre 40 a 50 cm à frente da projeção vertical do CM e o angulo da articulação do joelho da mesma deve exceder os  $170^{\circ}$ . Se o contacto com o solo se efectuar atrás do local indicado acima se perde a eficiencia do efeito propulsor.

De acordo com YOUNG (2005), a excelente movimentação dos membros superiores durante a corrida depende da estabilidade garantida por uma forte zona média do tronco com uma correcta postura. A cabeça, pescoço e coluna vertebral deverão estar alinhados numa posição neutra e a pelvis deverá exhibir neste caso uma ligeira inclinação a rectaguarda. Ao observar a

corrida de velocidade o atleta aparenta correr alto com o tronco na vertical o mais possível e a anca na sua posição mais elevada. Na fase de apoio, durante a corrida de velocidade máxima, a perna livre executará um movimento rápido para cima e para frente, com a passagem do pé acima da altura do joelho da perna oposta e com o calcanhar enconstado o mais possível aos glúteos.

A perna livre executa uma acção dinâmica de flexão da anca e do joelho, entre 60 a 65<sup>o</sup> graus iniciado por uma ligeira rotação da anca. A fase de vôo durante a corrida de velocidade é da importância do autor em colocar o pé da perna adiantada numa posição com uma ligeira dorxiflexão do tornozelo, colocando toda a cadeia muscular posterior da perna em esteiramento, assim facilitará a velocidade com a perna onde é movimentada para baixo na fase seguinte da passada, assim aumenta-se a produção da força elástica no complexo muscular gastrocémio-solear no momento do contacto com o solo (AUFE e MARTINEZ 2005).

DICK (1989), referindo-se a acção dos braços durante a corrida de velocidade por parte dos atletas, reter que vários autores e especialistas do treino de velocidade convergem comum quanto a acção de como devem se movimentar. O cotovelo deve-se encontrar em flexão perfazendo um angulo de 90<sup>o</sup> entre o braço e antebraço, sendo este mantido durante o movimento de trás para frente. Durante a corrida, no movimento frontal, a mão deverá atingir a altura do ombro e a altura da anca no movimento a rectaguarda.

ARUFE e MARTINEZ (2005) acrescentam que um ligeiro movimento cruzado do antebraço, relativamente ao plano transversal do corpo, é natural e poderá ser benéfico.

BAUGHMAN et al, (1984) falam também da importância dos ombros se manterem transversalmente enquadrados com a pista e relaxados durante o movimento dos braços.

## **CAPITULO III – MATERIAL E METÓDOS**

### **3. Material e métodos**

#### **3.1. Considerações gerais**

Os procedimentos metodológicos foram seleccionados a partir da determinação dos objectivos do estudo. O presente estudo propõe-se realizar uma análise complexa da corrida de 100m rasos, cuja distância foi dividida em 5 trechos de 20 m cada. Deste modo, recorreu-se a determinação dos parâmetros cinemáticos, nomeadamente: tempo, velocidade, aceleração e potência mecânica.

O estudo é de carácter descritivo transversal e exploratório porque busca informar sobre a real importância do problema e sobre o estágio em que se encontram as informações sobre o assunto.

#### **3.2. Amostra**

A amostra sobre a qual o presente trabalho foi executado, era constituída por 10 atletas (5 mulheres e 5 homens) seniores pertencentes a vários clubes da cidade de Maputo. Todos os atletas eram velocistas e foram escolhidos pelos seus treinadores como sendo os melhores velocistas dos seus clubes disponíveis no momento. A qualificação de “melhores velocistas” foi determinada pelo critério de frequência de utilização dos atletas nas competições nacionais e internacionais.

Antes do início da recolha de dados, a todos os sujeitos, que constituíram a amostra do presente estudo, bem como a todos aqueles que fizeram parte do estudo piloto, foi-lhes informado sobre os objectivos do estudo, bem como da metodologia que seria usada para a coleta de dados.

#### **3.3. Local de recolha de dados**

A coleta de dados foi feita na pista de atletismo do Parque dos Continuadores (mais conhecido por “Catedral do atletismo”), na cidade de Maputo, entre os dias 24 e 27 Agostos de 2016.

Para o efeito, a pista de 100 metros foi dividida em cinco partes (trechos) de modo a que cada uma delas tivesse (medisse) uma distância de 20 metros. E, para delimitar as distâncias, foram colocados marcadores (mecos). Paralelamente a pista de corrida e de frente a cada marcador foi posicionado um membro da equipa de modo a registar o tempo de execução de cada atleta, no trecho correspondente.

### 3.4. Registo das características dos sujeitos

Foram registados o peso, a altura e a idade de cada um dos sujeitos (tabela 1).

A idade média para o grupo das mulheres (F) era de 21,7 anos e para o grupo dos homens (M) de 22,5 anos. O peso médio era de 55,0 Kg para as mulheres e de 74.0 Kg para os homens. A altura média era de 1.65 m para as mulheres e de 1.72 m para os homens.

Cada um deles registou a sua experiência desportiva numa ficha-protocolo previamente concebida para o efeito, que contém espaços destinados a anotações de dados de identificação dos sujeitos, dos factores de controlo e das distâncias percorridas.

Complementarmente, indicaram o número de participações em campeonatos nacionais e internacionais em que participaram durante os últimos 5 anos.

**Tabela:nº 1. Características dos sujeitos**

Grupo	Idade (anos)	Altura (m)	Peso (Kg)
M	22,5 $\pm$ 1,72	1,72 $\pm$ 0,13	74,00 $\pm$ 6,37
F	21,75 $\pm$ 2,21	1,65 $\pm$ 0,04	55,00 $\pm$ 3,82

### 3.5. Preparação dos sujeitos

Antes de se iniciar a recolha de dados, propriamente dita, procedeu-se, em primeiro lugar, a explicação minuciosa da tarefa e, em continuação, foi dito a cada um dos sujeitos que era permitido efectuar duas séries de corrida de 100 m, de adaptação, desenvolvendo o máximo de velocidade. Durante o processo de recolha de dados foi permitida a presença do treinador e dos restantes colegas de experiência e da equipa.

Foi lembrado aos sujeitos que o número de repetições deveria conter 5 execuções válidas.

Durante o período de recolha de dados os atletas foram incentivados pelas pessoas que aplicavam o teste e pelos que assistiam ao trabalho

### **3.6. Descrição da situação**

Cada atleta realizou 6 corridas de 100 m. No final, foi considerado o valor médio das cinco melhores tentativas, em termos de resultados. As corridas foram iniciadas após um sinal, à máxima velocidade, utilizando a técnica de saída baixa com blocos de partida.

Os dados referentes as distâncias dos pontos de apoio, desde a linha de partida, e aos tempos de inicio da corrida da fase de apoio, desde o sinal de partida, bem como em cada trecho de 20 m, foram registados, até que os atletas cruzassem a linha de chegada.

### **3.7. Pressupostos e limitações**

Na concepção, aplicação experimental e processamento dos dados deste estudo, foram considerados os seguintes pressupostos:

1. foi pressuposto que todos os atletas não tentaram alterar o padrão da corrida;
2. foi pressuposto que todos os atletas dariam o melhor do seu esforço na corrida, maior velocidade;
3. foi pressuposto que todos os atletas estariam em boas condições físicas;
4. foi pressuposto que o número de séries não induzia fadiga aos atletas;
5. todas as séries deveriam ser executados em máxima intensidade;
6. foi pressuposto que as variáveis não controladas relacionadas a aspectos psicológicos dos atletas, em virtude da ausência da competição directa, afectavam igualmente a todos os sujeitos.

### 3.8. Parâmetros do estudo

Na análise do presente estudo, teve-se em vista a recolha de informação sobre os seguintes parâmetros:

1. tempo (t) gasto em cada trecho de 20 m,
2. velocidade (v) média da corrida (deslocamento) em cada trecho de 20 m,
3. aceleração (a) média da corrida (deslocamento) em cada trecho de 20 m,
4. potência mecânica (P) da corrida em cada trecho de 20 m.

Após terem sido coletados estes dados, foram aplicadas as seguintes equações:

Equação 1

$$v = \frac{e}{t}$$

Onde v é a velocidade média da corrida, em  $\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$ , obtida pelo quociente entre e (distância percorrida) e t (tempo gasto para a percorrer a distância).

Equação 2

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$$

Onde a é a aceleração, em  $\text{m}\cdot(\text{s}^{-1})^2$ , obtida pelo quociente entre a variação da velocidade ( $\Delta v$ ) e a variação do tempo ( $\Delta t$ ) entre cada trecho da corrida.

Equação 3

$$P = Fv = mav$$

Onde P é a potência, obtida pela multiplicação da m (massa do corpo), pela (aceleração) e pela v (velocidade).

### 3.9. Instrumentos de recolha de dados

Para o registo do tempo, em segundos, para percorrer os 5 trechos de 20 m, bem como a distância total dos 100 metros, foram usados no total 5 Cronómetros manuais de marca Fox, de décimos de segundo, desde o sinal de partida até que o sujeito cruzasse a linha de chegada.

Para o registo das características dos sujeitos, que constituíram a amostra do presente estudo, foi usada uma ficha previamente pré-estabelecida para o efeito.

### **3.10. Fidedignidade dos instrumentos**

Para verificar se os cronómetros utilizados na presente pesquisa reproduziriam a realidade, em termos de medição dos dados, anotaram-se o tempo de 1 atleta, através de cronometragem manual, durante a recolha de dados. A aferição medida foi realizada por três colaboradores (membros), munidos de três cronómetros manuais de décimos de segundo, que os accionavam quando o sinal fosse dado pelo pesquisador e os travavam quando o atleta cruzava a linha de chegada. O tempo oficial foi considerado de acordo com as disposições da regra oficial do Atletismo da IAAF.

*Em uma prova, se os tempos de dois ou mais cronometristas coincidem e um terceiro diferir, será considerado oficial o tempo coincidente. Se três diferirem, será considerado oficial o tempo intermediário (...). Se, por qualquer motivo, apenas dois cronometristas registarem o tempo, será considerado oficial o tempo maior.*

### **3.11. Procedimentos estatísticos**

Ao nível do tratamento estatístico dos resultados foi realizada uma análise exploratória dos dados, com recurso aos métodos gráficos “caixa debigodes” para identificação de *outliers*, ao procedimento de Kolmogorov-Smirnov para testar a normalidade da distribuição.

Foi realizada uma análise descritiva de todas as variáveis em estudo, através dos valores da média e do desvio-padrão. A partir dos valores médios de cada indivíduo foram determinados valores médios e respectivos desvios-padrão de cada grupo de estudo para cada variável estudada.

O significado estatístico das diferenças das médias entre os grupos foi testado com recurso ao Teste não paramétrico U de Mann-Whitney. Utilizou-se o coeficiente de correlação de Person para examinar as relações existentes entre as variáveis.

Recorreu-se aos pregressão Excel e ao SPSS versão 20

O nível de significância foi fixado em 5%

## **CAPITULO IV**

### **5. Apresentação e discussão de resultados**

A credita-se que aproximadamente a 2 bilhões de telespectadores tenham assistido a final dos 100 metros rasos masculinos nos JO de Londres, realizados data ano 2012 volume de espectadores ilustra o fascínio do ser humano pelas provas de velocidade no atletismo (100, 200 e 400 metros rasos). Enquanto a população ambiciosa assistia o duelo entre atletas, pelo registo da melhor marca cientistas, treinadores e preparadores físicos buscam entender os processos que governam tal desempenho, a fim de modifica-los, otimiza-los e, conseqüentemente fazer com que os atletas obtenham melhores resultados.

Considerando que o desempenho nas corridas de 100 metros rasos é dependente das velocidades produzidas (KIVI, 1997), assim como das taxas de variação da velocidade e aceleração e potência mecânica (CHAVES e SAMPAIO, 2007 b), sendo inclusive delimitada diferentes fases numa corrida de 100 metros rasos, em função da característica de taxa da variação desta, o nosso trabalho determina os segmentos parametros de estudo, tempo, velocidade, aceleração, potência mecânica.

#### **5.1. Tempo**

Como dissemos, para cada conjunto de dados determinamos, no presente estudo, os valores médios do tempo de duração em cada trecho de 20 metros de corrida.

Na corrida dos 100 m rasos, como em qualquer outro tipo de disciplina no atletismo, o desempenho do atleta está directamente relacionado ao tempo que o mesmo exerce para percorrer uma determinada distância, dentre, como é óbvio, das regras dessa própria disciplina. Por isso, torna-se importante analisar o tempo que os atletas levaram para percorrer a distância de 100 m rasos.

Assim, na tabela, são apresentados os valores médios e desvios-padrão dos valores do tempo (s) gasto nos diferentes trechos da corrida.

**Tabela: nº2 Valores médios e desvios-padrão dos valores do tempo (s) gasto nos diferentes trechos da corrida**

Tempo gasto em cada trecho de 20m							
Grupo	0-20	20-40	40-60	60-80	80-100	100	zp
M	2.39	2.28	2.25	2.59	2.09	12.92±0.19	-0.475
F	2.75	2.89	2.38	3.23	1.69	10.89±0.65	0.673

O tempo de corrida feito em cada trecho de 20 m, que decorre desde o instante em que o atleta deixa a linha da partida e finaliza no instante em que passa a linha de chegada (meta), o nosso estudo, nos primeiros 20 m, apresenta valores de 2,39 s para o grupo masculino e de 2,75 s para o grupo feminino. No entanto, estes, ao percorrerem os primeiros 40 m, o tempo gasto foi de 2,28 s para o grupo masculino e de 2,89 s para o grupo feminino, respectivamente. Nas distâncias correspondentes aos 40-60 m, 60-80 m e 80-100 m, os resultados foram de 2,38 s; 2,59 s e de 3,25 s e de 2,09 s e de 1,60 s para o grupo masculino e feminino, respectivamente.

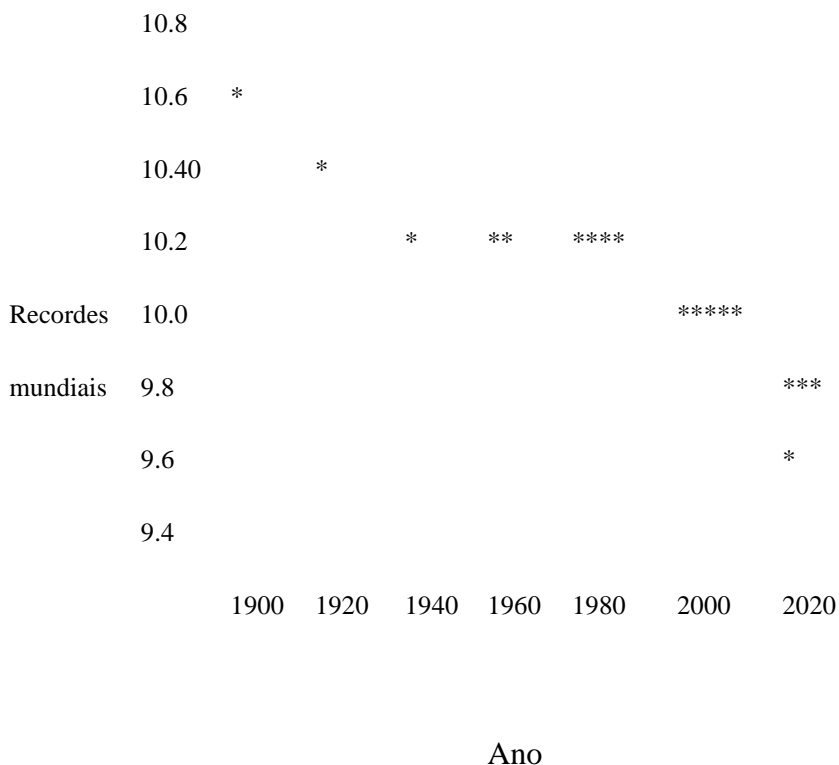
Portanto, o tempo gasto em cada trecho de 20 m não foi constante, nos dois grupos de estudo, como se pode observar na tabela acima. Talvez estes resultados se devam as diferenças entre os grupos, tanto nas suas tarefas diárias, como nas diferenças encontradas, particularmente no peso e na altura. Essa diferença pode ser constatada pelo tempo gasto para percorrer o trecho entre os 40 e 60 m, visto que o mesmo foi consideravelmente superior ao tempo gasto para percorrer outras distâncias. No trecho de 20 a 40 m, o grupo feminino levou mais tempo a percorrer essa distância.

Se observarmos os últimos recordes mundiais (desde o ano de 1900 ao ano de 2016) (tabela nº 2), pode-se observar que o tempo gasto, pelos nossos atletas, para percorrerem os 100 m, é significativamente inferior aos recordes batidos no Ano de 1900. Estes resultados revelam-nos que a estratégia usada pelos nossos atletas, diferentemente de atletas de elite, de outros países, não foi a mais adequada. Este tipo de estratégia, só pode funcionar em corridas de longa distância. A estratégia em corridas de curta distância, como é o caso dos 100 m rasos, é, segundo Yamashita (2002), a de “*máximo esforço*”.

Como argumenta este autor, “*um atleta que executa uma corrida que dura em torno de 10 s não possui tempo para determinar uma estratégia como, por exemplo, vou correr os primeiros 20 m moderadamente, nos próximos 30 m usarei somente 60% da minha*

*capacidade física para reservar minhas energias para o sprint final de 50 m*". Obviamente, como refere este autor, esse tipo de estratégia só funciona para corridas mais longas. No caso de uma corrida curta, a melhor estratégia é a do "máximo esforço", ou em outras palavras, corra o mais rápido que você puder durante toda a prova utilizando toda a sua capacidade física. Nessa situação, a produção da energia utilizada pelo corpo provém basicamente de mecanismos anaeróbios como a quebra de ATP (Trifosfato de adenosina, uma molécula dispensável à vida da célula) em ADP (Adenosina difosfato ou difosfato de adenosina) e a hidrólise da glicose. É claro que essas fontes de energia são limitadas e na corrida de 100 m rasos, na condição do "máximo esforço", elas geralmente duram somente um pouco mais do que 5 s. Após esse tempo é comum vermos uma diminuição da velocidade dos atletas, que nem sequer possuem energia para arrastar o ar (note que é preciso realizar um trabalho para "atravessar" o ar ou qualquer outro fluido).

**Tabela 3: Recordes mundiais. Dados extraídos de Yamashita (2002)**



Constatou-se que os valores do tempo, para percorrer os 100 m rasos, permitiram diferenciar os dois grupos de estudo, embora não fossem encontrados resultados estatisticamente significativos ( $Z=-0.475$  e  $p=0.675$ ).

Este resultado corrobora com o estudo de Hollman e Hettinger (2005), quando estes afirmam não terem encontrado também diferenças nos tempos de corridas nos 50,75 ou 100 metros rasos entre os rapazes e raparigas.

## 5.2. Velocidade

Dissemos que a velocidade é a capacidade de realizar esforços de máxima intensidade com frequência de movimento máximo ou a capacidade de percorrer a maior distância num curto espaço de tempo, ou seja, a velocidade é a relação entre a distância percorrida e a unidade de tempo. Nas corridas ela se evidencia pela translação cíclica e contínua da massa corporal e se refere à máxima capacidade de movimentação num mínimo de tempo, considerado em função do trecho a ser percorrido pelo corredor (Hegedus, 1977).

Na tabela abaixo são apresentados os valores da velocidade média obtidos a cada trecho de 20 m da corrida de 100 m rasos.

**Tabela.nº 3. Valores médios e de desvios-padrão dos valores de velocidade nos diferentes momentos da corrida.**

Distância	20	40	60	80	100	Z/p
M	08,57±0,78	09,00±0,43	8,94±0,37	08,00±0,23	9,19±0,50	-2.888
F	7,46±0,32	7,28±0,55	7,52±0,24	7,26±0,66	7,18±0,11	0.0331

De acordo com o nosso estudo, a velocidade, foi de 8,57 m/s para o grupo masculino e de 7,46 m/s para o grupo feminino, no trecho de 20 m. Nos 40 m de corrida, os resultados foram de 9 m/s e de 7,28 m/s, respectivamente, para o grupo masculino e feminino. Nos trechos subsequentes, os valores médios da velocidade para o grupo masculino foram de 8,94 m/s, 9 m/s e 9,19 m/s e de 7,52 m/s, 7,26 m/s e de 7,18 m/s, para o grupo feminino respectivamente.

Como se pode observar, na tabela nº3, em todos os casos verifica-se que a velocidade diminui nos 40 m aumentando a partir dos 60 m até aos 100 m, o que não vai de acordo com os resultados encontrados por YAMASHITA (2002). Este autor verificou que, em ambas as

avaliações (grupo masculino e feminino), a velocidade média aumentava entre o início da prova até a distância de 60 m e, após isso, apresentava uma tendência de queda. Esta evidência é justificada por este autor, quando diz que a velocidade no final da prova, em virtude do esgotamento da energia total, deve diminuir apesar dos nossos resultados não apresentarem um padrão único para os dois grupos de estudo. Por outro lado, o que ocorre, no nosso entender, é que a componente horizontal da força que o atleta aplica contra o solo diminui de forma muito marcante na medida em que o tempo vai passando, tornando-se insuficiente para, sequer, vencer a resistência do ar; ou seja, o atleta consumiu quase toda a energia que tinha armazenada nos músculos e não consegue mais fazer força suficiente para vencer a resistência do ar e para levantar seu corpo a cada vez que um de seus pés toca o solo. Assim, julgamos que a consequência disso é, obviamente a perda de velocidade. Mas, também, corroborando com YAMASHITA (2002), talvez estes resultados se devam ao facto de cada atleta possuir uma característica diferente, isto é, alguns atletas começam com uma aceleração menor e atingem o máximo da sua velocidade mais tardiamente que outros. Alguns atletas, porém, possuem uma queda de rendimento no final da prova menos intensa.

Todavia, essa variação de estratégias deve ser provavelmente intrínseca às características de determinado atleta, ou seja, não podemos associar essas diferenças a algo consciente, mas, sim, à estratégia “*corra o mais rápido que conseguir o tempo todo*”. Por outro lado, o desenvolvimento de uma boa performance na corrida de velocidade está, segundo este autor, dependente das exigências que cada uma das fases da corrida representa e das mudanças que a própria técnica tem ao longo da corrida. Ademais estes resultados se devam ao facto dos nossos atletas não terem tido a habilidade de combinar a eficiência a frequência e a amplitude da passada, sendo este último um facto de referência de topo de atleta de elite (LIDOR e MACKALA 2004).

Também, um atleta, segundo YOUNG (2005) só conseguirá obter uma boa corrida de velocidade, se conseguir produzir mais força a taxa de produção de força elevada, o que talvez não tenha verificado nos nossos atletas.

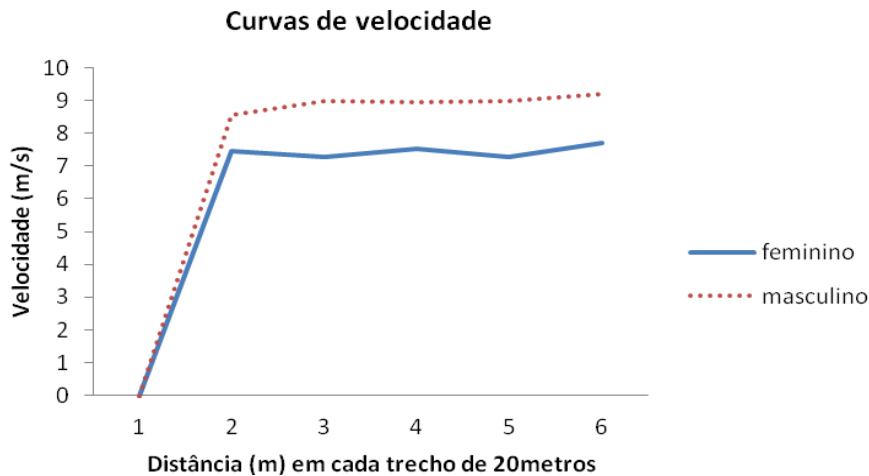
No entanto, a maior velocidade no grupo masculino foi conseguida no trecho de 40 m, contrariamente ao grupo feminino, que foi no trecho de 60 m. Em todo o caso, os nossos resultados corroboram com os resultados verificados por FERNANDES (1979), MACRATA (2007) e HOLLMAN e HETTINGER (1976), quando dizem que nas provas de velocidade, a

maior velocidade de um atleta de 100 m encontra-se entre os 40 e 70 m, dependendo do seu condicionamento físico.

Recorde-se que os melhores velocistas dos 100 m rasos, a nível mundial e olímpico, alcançam a sua velocidade máxima no trecho entre 60 a 65 m. Por exemplo, no Campeonato Mundial de Atletismo, realizado em Berlim, em 2009, Usain Bolt, actual homem mais rápido do mundo e recordista mundial dos 100 m, venceu a prova com o tempo de 8,58s, alcançando a velocidade máxima de 12,42 m/s entre 60 e 80 m.

Aparentemente, e apesar da curva de velocidade ter, nas dois grupo de estudo, estabilizado, a partir do trecho de 40 m, nenhum atleta conseguiu manter a mesma velocidade até a chegada da corrida de 100 m.

Era de esperar que nos últimos 20 m da corrida, devido a vários factores da fadiga, os atletas apresentassem um ligeiro decréscimo na frequência e comprimento da passada, o que no nosso estudo tal não se verificou. Nos últimos 20 m da corrida, não corroborando com MACKALA (2007), não se verificou um abaixamento na velocidade da corrida.



**Figura: Representação gráfica das curvas de velocidade de corrida em cada trecho de 20 m.**

Para se obter sucesso, em uma corrida de velocidade, treinadores têm estabelecido para seus atletas que busquem durante a corrida uma constante aceleração, desde a saída até a linha de chegada, o que não aconteceu no nosso estudo (tabela nº3). No entanto, para Bravo et al. (1994), o mais importante para o atleta é obter uma velocidade média elevada e não uma velocidade máxima impossível de manter. De acordo com o autor, um meio para avaliar se o atleta está perdendo muita velocidade na última parte da corrida dos 100 m rasos, é verificar a

diferença de tempo entre o primeiro e os 50 m de corrida. Para atletas adultos de alto nível, tal diferença está próximo a 1"25 e 1"15 para homens e mulheres, respectivamente. “No presente estudo, os atletas apresentaram uma diferença de 1,87” nos sujeitos masculinos e de 1,73” nos femininos, o que quer dizer que os nossos atletas tiveram pouca resistência de velocidade.

Pelos resultados encontrados, não foram encontradas diferenças significativas entre os dois grupos de estudo, no que diz respeito a curva de velocidade ( $Z=-2.888$ ;  $p=0.0331$ ). Esta constatação, também foi verificada por Hollman e Hettinger (1976) quando analisaram os tempos de corrida nos 50, 75 e 100 m em função do gênero e idade.

### 5.3. Aceleração

Outra variável de interesse considerada neste estudo é a aceleração média, registada cada trecho de 20 m, durante a corrida dos 100 m rasos.

A aceleração corresponde à variação da velocidade em função do tempo, por isso, a aceleração é proporcional à variação da velocidade e inversamente proporcional ao intervalo de tempo que demora a alcançar essa mesma velocidade, ou seja, é caracterizada por mudanças de velocidade durante o deslocamento do corpo. Quando há aumento de velocidade, a aceleração é positiva. No entanto, quando há decréscimo de velocidade, a aceleração é negativa ou desaceleração (Barbanti, 1979).

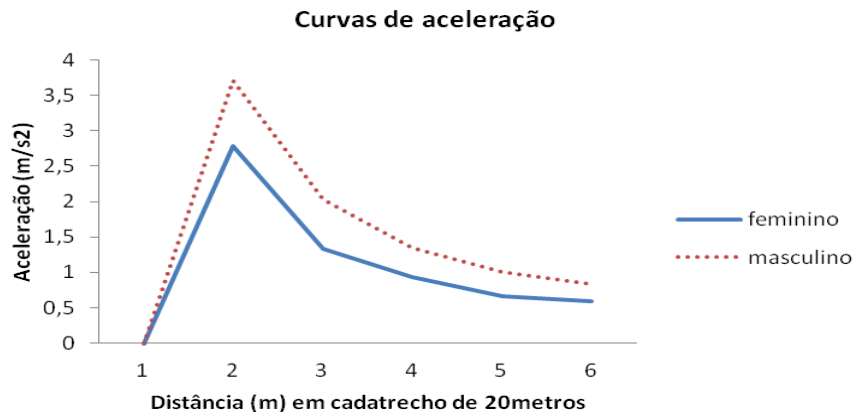
Assim, na tabela, são apresentados os resultados das médias e desvios-padrão da aceleração média da corrida, obtidos em cada trecho de 20 m, pela equação 2.

**Tabela. Valores médios e de desvios-padrão dos valores da aceleração nos diferentes momentos da corrida**

Distância	20	40	60	80	100	Z/p
M	3,7057±0,64	2,03±0,20	1,34±0,12	1,34±0,05	0,84±0,09	-3,361
F	2,78±0,24	1,33±0,19	0,93±0,06	0,66±0,11	0,59±0,01	0,007

A nossa amostra apresenta valores de 3,760 m/s<sup>2</sup> para o grupo masculino e de 2,78 m/s<sup>2</sup> para o grupo feminino o trecho de 20 m. Nos 40 m de corrida, os resultados foram de 2,03 m/s<sup>2</sup> e de 1,33 m/s<sup>2</sup>, respectivamente, para o grupo masculino e feminino. Nos trechos subsequentes, os valores médios da aceleração para o grupo masculino foram de 1,34 m/s<sup>2</sup>, 1,34 m/s<sup>2</sup> e 0,84 m/s<sup>2</sup> e de 0,93 m/s<sup>2</sup>, 0,66 m/s<sup>2</sup> e de 0,59 m/s<sup>2</sup>, para o grupo feminino respectivamente. Ao observarmos o gráfico da figura abaixo, verifica-se que a máxima aceleração conseguida

pelos sujeitos é atingida nos primeiros 20 m da corrida. É neste trecho, que a velocidade atingida fica mais expressiva. O facto de os atletas reduzirem a aceleração imediatamente depois deste trecho, encontra-se provavelmente associado aos valores da velocidade conseguida pelos atletas, a partir do trecho de 80 m, para ambos os grupos.



**Figura:** Representação gráfica das curvas de aceleração em cada trecho de 20 m.

A aceleração, após a partida, foi mais acentuada em atletas masculinos, por isso, é que se constatou uma diferença estatisticamente significativa, entre os dois grupos de estudo ( $Z = -3.361$ ;  $p = 0.007$ ).

É de referir que os nossos resultados são similares aos resultados de CAMACHO (1984), em termos de comportamento de curva de aceleração, visto que a desaceleração é produzida nos dois grupos de estudos, entre os 30 e 35 m, e vai aumentando conforme a distância percorrida.

#### **5.4. Potência mecânica**

Determinamos também os valores da potência mecânica durante a corrida (tabela nº4 ). A potência deve ser entendida como um processo de optimização interactiva dinâmica entre o músculo (processo de excitação – contracção), recrutamento neuronal (tipo de unidade motora, seu tamanho, frequência e padrão de descarga dos estímulos) e a fonte metabólica de produção de ATP (Maia, 1989).

Como dissemos isto depende quer da expressão da força (onde temos  $F = ma$ ), quer da expressão da velocidade, dado que é igual ao produto da força pela velocidade ( $P = Fv = mav$ ).

A potência desenvolvida pela força muscular tem um papel determinante na obtenção dos valores da velocidade de corrida e que se traduz num movimento articular o mais amplo possível por forma a que os músculos possam aplicar o máximo de força produzida pela contracção muscular num arco maior, o mais rapidamente possível (Alcalde, 1991).

E, na prestação da corrida a potência muscular assume particular importância (Oullet, 1980).

Dissemos antes que a potência dissipada pelo atleta tem alguns componentes importantes. Um deles é a aceleração do seu corpo. Essa componente é dada pelo produto da força ( $ma$ ) pela velocidade.

Outras fontes que demandam gasto de energia por parte do atleta e que não foram considerados no presente estudo, têm a ver com a resistência do ar e com dispêndio inicial de energia, uma vez que o atleta inicia o movimento com o corpo abaixado, levantando logo em seguida. Por estes termos não serem realmente muito importante, decidimos desprezá-los, apesar de termos que recorrer a eles para argumentar sobre a nossa constatação.

Na tabela, são apresentados os resultados das médias e desvios-padrão da potência mecânica da corrida, obtida em cada trecho de 20 m.

**Tabela.nº5 Valores médios e de desvios-padrão dos valores da potência (J) nos diferentes momentos da corrida.**

Distancia	20	40	60	80	100	Z/p
M	2.328,24±503,86	1.334,39±135,23	873,17±109,15	667,73±70,78	575,71±131,66	0.576
F	1.212,92±245,10	571,56±165,65	412,67±76,92	283,21±82,54	265,81±34,70	0.034

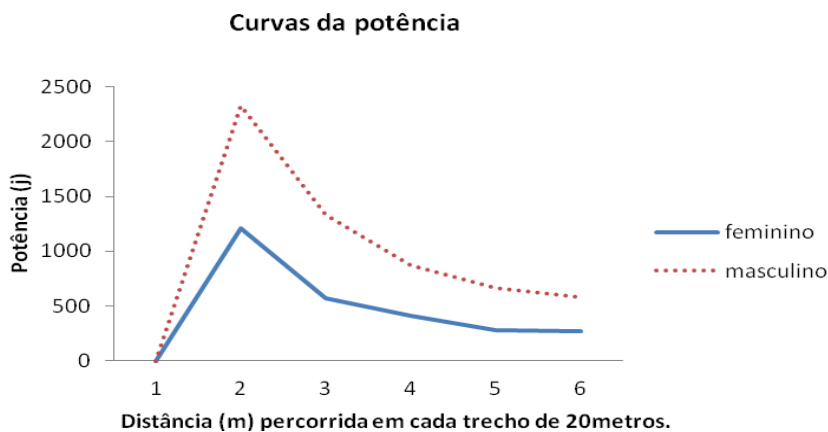
A nossa amostra apresenta relativamente à potência valores de 2.328,24 J para o grupo masculino e de 1.212,92J, para o grupo feminino, no trecho de 20m. Nos trechos subsequentes, verificaram-se os resultados de 1.334,39, 873,17, 667,73, 575,71, para o grupo masculino e de 571,56, 412,67, 283,21 e de 265,81, para o grupo feminino, respectivamente.

A partir dos nossos resultados, podemos fazer uma discussão quantitativa do desempenho dos atletas correndo os 100 m rasos do ponto de vista da potência dissipada durante a prova, e dizer que comparativamente ao grupo feminino, o grupo masculino teve um desempenho

consideravelmente superior durante a prova no seu todo, bem como durante os cinco trechos da corrida. Julgamos que esta diferença se deve ao facto de considerarmos que o grupo masculino aplicou maior esforço, tanto para elevar o corpo a partir da posição inicial da corrida, bem como para atravessar a resistência do ar.

Por outro lado, nota-se que essa potência é nula no início da corrida, apesar da grande força que ele está aplicando para acelerar seu corpo, uma vez que a velocidade inicial é nula. Essa potência tende a aumentar como consequência do aumento de velocidade e tende a diminuir, como consequência da redução da aceleração (Figura).

No entanto, é preciso referenciar que o máximo do desempenho, em ambos os grupos, foi alcançado nos primeiros 20 m da corrida.



**Figura:** Representação gráfica das curvas da potência obtidas em cada trecho de 20 m.

Tal como foi constatado nos resultados referentes a velocidade e aceleração, na variável potência, foi também constatada diferença estatisticamente significativa ( $Z= 0.576$ ;  $p=0.034$ ).

### 5.5. Correlações

Realizou-se o coeficiente de correlação de Pearson, para se encontrar as relações entre as variáveis de estudo. Nas tabelas abaixo são apresentadas as matrizes de correlação entre as variáveis de estudo.

**Tabela nº 06: Matriz de correlação entre as variáveis de estudo, para o grupo masculino.**

Parâmetros	velocidade	aceleração	potência	tempo
Velocidade	1.000	-0.92298	-0.91543	-0.01966
Aceleração	-	1.000	0.99975	0.14480
Potência	-	-	1.000	-0.91547
Tempo	-	-	-	1.000

Correlation is significant at the 0.05 level and

**Tabela nº 07 : Matriz de correlação entre as variáveis de estudo, para o grupo Feminino.**

Parâmetros	velocidade	aceleração	potência	tempo
velocidade	1.000	-0.12003	0.10300	0.61760
aceleração	-	1.000	0.99983	0.15660
potência	-	-	1.000	-0.10304
Tempo	-	-	-	1.000

\* Correlation is significant at the 0.05 level and\*\* Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

A relação estatística inversa entre a velocidade e a aceleração encontrada, foi bastante significativa no grupo masculino (-0.922 para  $p \leq 0.05$ ), contrariamente ao grupo feminino, que foi bastante fraca (-0.120 para  $p \leq 0.05$ ), o que significa que a capacidade de aceleração de meninas ter sido bastante inferior à do grupo masculino. Isso se justifica pelo facto do grupo feminino, de acordo com a tabela, ter conseguido acelerar mais até os 20 m da prova e sustentar a mesma velocidade até os 100 m demonstrando assim menos capacidade de aceleração, contrariamente ao grupo masculino.

No entanto, os dois grupos de estudo, com relação a aceleração e a potência, estavam significativamente associados (0.999 e 0.999; ambos para  $p \leq 0.05$ ), o que era de esperar. Recorde-se que, segundo Tourinho (1998), a velocidade depende da agilidade e fluidez de movimentos altamente coordenados. E, tendo em conta que atletas desta categoria não possuem limitações neuromusculares, apresentando maiores reservas de fosfocreatina para a

ressíntese de ATP e maior capacidade de recrutamento das unidades motoras, estes terão possuído conseqüentemente maior potência anaeróbica. Desta forma, as capacidades anaeróbicas relacionadas à força, determinantes na aceleração do atleta, apresentam grande expressão, é, por isso, que se explica a maior capacidade de aceleração dos nossos atletas, no início da prova.

No entanto, não foi encontrada, nos dois grupos de estudo, relação significativa entre a aceleração e o tempo, (0.144 e 0.156 para o grupo masculino e feminino, respectivamente, ambos para  $p \leq 0.05$ ), apesar da curva informar-nos que ao longo do tempo da aceleração ela vai decrescendo até ao final da corrida.

Com relação às variáveis velocidade e tempo, apenas no grupo feminino se verificou uma relação significativa (0.617, para  $p \leq 0.05$ ), o que era de esperar, dado que, de acordo com Mujika (2002), o tempo depende da velocidade que o atleta exerce o que, a partir desses resultados, se pode entender como esta variável foi obtida e mantida. No grupo masculino, a relação foi inversa e muito fraca (-0.019). Pelos resultados obtidos por este grupo, pode-se notar, ao longo dos 100 m de corrida, que os sujeitos tiveram um decréscimo notável da velocidade no trecho que vai dos 60 a 80 m. Neste trecho, o grupo não conseguiu mobilizar a energia oriunda da fonte aeróbica oxidativa. Portanto, a energia libertada, pela fonte glicolítica anaeróbica, continue referem Volkov e Lapin (1979), foi insignificante para as necessidades do trabalho muscular.

## CAPITULO V – CONCLUSÕES e RECOMENDAÇÕES

### 6.1. Conclusões

A partir dos resultados obtidos da curva de velocidade, na prova de 100 m rasos, realizada pelos sujeitos, constatou-se que possuem uma fase de aceleração que caracteriza-se até os 20 m da prova. A partir deste ponto, começa a ocorrer perda de velocidade, caracterizando assim a desaceleração, que aumenta progressivamente até a linha de chegada. Verificou-se também, que os nossos atletas possuem diferenças na curva de velocidade dos 100 m, apontando menor capacidade de aceleração e menor resistência de velocidade nestes indivíduos, na qual passam a sofrer efeitos da perda de velocidade precocemente, antes mesmo de completarem a metade da prova.

Diante disso, uma alternativa para manter as características de uma corrida de velocidade como descrito nos 100 m para adultos, na qual ocorrem perdas de velocidade somente após 60 ou até 70% da prova, é a realização de uma corrida com distâncias mais curtas, como 50 ou 60m, propostas por algumas federações de atletismo. Esta medida irá proporcionar menores exigências de resistência de velocidade dos corredores, capacidade esta que ainda não está completamente desenvolvida nesta população.

A relação estatística inversa entre a velocidade e a aceleração encontrada, foi bastante significativa no grupo masculino (-0.922), contrariamente ao grupo feminino, que foi bastante fraca (-0.120).

No entanto, os dois grupos de estudo, com relação entre a aceleração e a potência, estavam significativamente associados (0.999 e 0.999).

Não foi encontrada, nos dois grupos de estudo, relação significativa entre a aceleração e o tempo, nomeadamente (0.144 e 0.156 para o grupo masculino e feminino, respectivamente).

Com relação a velocidade e o tempo, apenas no grupo feminino se verificou uma relação significativa (0.617). No grupo masculino, a relação foi inversa e muito fraca (-0.01966).

## **6.2. Recomendações**

Considerando a lacuna existente na literatura a respeito de informações a cerca da corrida de 100 me rasos em Moçambique, salienta-se a importância das informações deste estudo, como um primeiro passo, tanto no desenvolvimento de estudos desta natureza, com amostras maiores e que investiguem mais informações – como, por exemplo, o comprimento do passo, o tempo da passada, a desaceleração e a potência durante a passada.

## CAPITULO VI

### BIBLIOGRAFIA

ABRANTE, João 400 Metros planos- estudo sobre 8 finalista do campeonato do Mundo de Sevilha na prova dos 400 metros (a melhor prova de sempre nesta distância). Revista Atletismo, 279:28-31. E.Blucher, São Paulo, 2005.

ABRANTE, João. Biomecânica do Comportamento Humano. Formulação e Validade de um Modelo Numerico Aplicado ao padrão otor de impulsão Dinâmica Unilateral. Disertação de Doutoramento, Universidade Técnica de Lisboa; 1986.

ANCELOTI, Silvio. Olimpíada 100 anos. São Paulo: Nova Cultura; 1996.

ARUFE, Gal & Martinez, Pelops. Principios Generales de la Técnica Atletica. In Tratando se Atletismo en el siglo XXI. 1<sup>o</sup> Edição, Volume I, 275-326; 2005.

BARBANTI, Valdir Jose & o Colectivo. Relevância do conhecimento Científica na prática de treinamento físico. Revista Paulista de Educação Física. V.18, p.101-109, 2004.

BARBANTI, Valdir. Teoria e Prática do Treinamento Desportivo, Ed. Edgard Blucher Ltd., 1997.

Barbanti, Valfir José. Teoria e prática do treinamento desportivo. São Paulo: Edgar Blucher: EDUSP, 1979.

BARROS, N., Dezem, R. O atletismo. São Paulo: Ggete Maconice, 1978.

BOMPA, Tudor, e colectivo. Periodization- Theory and Methodology of Training. (5ª edição) Stanningley: Human Kinetics, 2009.

BOMPA, Tudor. Entrenamiento para jovenesdeportistas. Barcelona: Editorial Hispano European; 2005.

BOMPA, Tudor. Total Training for Young Champions Champaign. IL: Human Kinetics 2000.

BRACHT, Valter. Educação física e aprendizagem social. Porto Alegre, Ed. Magister L.tda; 1992.

Bravo J, Gil F, Pascua M. *Atletismo 1: Carreras*. 2ª ed. Real Federación Española de Atletismo Madrid: Spain, 1994.

BRUNNER, R Soviet training and recovery methods. Pleasant Hill: Sport Focus Publishing; 1990.

CABRAL, L.A.M. Os Jogos Olímpicos na Grécia Antiga. São Paulo: Odysseus, 333p; 2004.

CARR, Gerry. Biomecânica dos Esportes: Um guia prático. São Paulo. Editora Manole Ltda. 1998.

CASTELLANI Filho, Lino. Educação física no Brasil: A história que não se conta. 13. ed. Campinas: SP. Papirus. 1988. CASTELO, Jorge et al. Metodologia do treino desportivo. Faculdade de Motricidade Humana, Lisboa; 1998.

CBA- Confederação Brasileira de Atletismo – CBAAt. História das provas – Masculino. Disponível em: [http://www.cbat.org.br/provas/historico\\_masculino.asp](http://www.cbat.org.br/provas/historico_masculino.asp). Acesso em :9 jan. 2012cb

CBA- Confederação Brasileira de Atletismo – CBAAt. Recordes brasileiros. Disponível em <[http://www.cbat.org.br/estatisticas/recordes\\_quadro.asp?Id=10](http://www.cbat.org.br/estatisticas/recordes_quadro.asp?Id=10)>. Acesso em :9 jan. 2012c.

CBA-Cofederação Brasileira de Atletismo, atletas, disponível em: <http://www.cbat.org.br/atletas/robsoncaetano.asp>, acesso em: 11/03/2008.

CBA-COFEDERAÇÃO Brasileira de Atletismo. Disponível em <http://www.cbat.org.br/>. Acesso em 08/07/2009.

CBA-Cofederação Brasileira de Atletismo. Regras Oficiais de Atletismo 2004-2005. Rio de Janeiro: Sprint; 2004.

CBA-Cofederação Brasileira de Atletismo-Recordes. Disponível em: [http://www.cbat.org.br/estatisticas/recordes\\_quadro.asp?id=7](http://www.cbat.org.br/estatisticas/recordes_quadro.asp?id=7), acess em 29/05/09.

COLAÇO, P. Velocidade (I) – Princípios técnicos. Revista Atletas. (4), 46-50; 2006.

COSTELLO, F... Training for speed using resisted and assisted methods. National strength and conditioning association journal, 7 (1), 74-75; 1985.

DAL Pupo L, Dissertação apresentada na Universidade Federal de Santa Maria Níveis de Lactato Sanguíneo e o Comportamento Cinemático de Criança em Corrida de 50 e 100 m rasos. Centro de Educação Física e Desportos. Bairro Camobi. Avenida Roraima, nº. 1000, Santa Maria –RS. CEP: 97105-900; 2008.

DANTAS, Estelio Henriques Martins, A Prática da Prática da Preparação Física 5 Edição – Rio de Janeiro : Shape, 2003.

DICK FW. Development of Maximum Sprinting speed. Reprinted from Track Technique. Disponível em [www.trackandfieldsnews.com/technique/109](http://www.trackandfieldsnews.com/technique/109). Acesso em: 08 de Maio de 2006.

DICK, F. Development of maximum sprinting speed, disponível em: [http://www.elitrack.com/article\\_files/maximumspeed.pdf](http://www.elitrack.com/article_files/maximumspeed.pdf); Consult. 21 Fev. 2008.

DILMANN, Castelanni, J. Kinematic Analyses of Running. In WILMORE, J. H. & Keogh, J. F. (eds) Exercise and Sport Science Reviews, New York: Academic Press. V. 3. 193-218. 1975.

DISERTAÇÃO (Mestrado em Educação Física) – Universidade Federal de Rio de Janeiro, 1993.

DONATI, A. La asociación entre el desarrollo de fuerza y el desarrollo de la velocidad. In J. Bravo (Ed), Cuadernos de Atletismo (Vol. 37, pp. 29-41). Madrid: Real Federación Española; 1996.

DYSON G. *Mecânica del atletismo*. Madrid: INEF; 1978 .

ECKER, T. Basic Track & Field Biomechanics. 2<sup>o</sup> Edition, 57-62. 1996.

ESPORTE SITE, Disponível em: <http://www.esportesite.com.br/2009/05/10/lucimar-mouravence-prova-mais-rapida-do-atletismo-no-gp-de-fortaleza/>, acesso em 04/08/09.

FERNANDES, José Luis. Atletismo: Corridas. São Paulo: EPU, 1979.

FERNANDES, José Luís. Atletismo: corridas. São Paulo: EPU, 1979.

FERNANDES, José. Luis. Atletismo: Corridas. 3 ed. rev. São Paulo: EPU, 2003. Fernando Stoffels; Ricardo S. Kober; Juliano Dal Pupo; Ivon da Rocha Junior. Universidade Federal de Santa Maria Centro de Educação Física e Desportos Laboratório de Biomecânica Santa Maria – RS Brasil, Rev Port Cien Desp 7 (1) 59–67. 2008.

GAFFNEY, S. Acceleration phase of the 100 m sprint. Modern Athlete and Coach, 28 (3), 35-38. 1990.

- GAMBETTA, V. Essential considerations for the development of a teaching model for the 100 metres sprint. *New Studies in Athletics*, 6:2, 27-32. 1991.
- GAMBETTA, Vern. Novas tendências na teoria do treino desportivo. *Revista Horizonte*, X (58), 123-126. 1993.
- GAMBETTA, Vern. Nuove Tendenze nella Teoria dell'allenamento, In: *sds/ Rivista di Cultura Sportiva*. 9:18,7-9. 1990.
- GAMBETTA, Vern. Back to basics-getting off to a good start in athletics. *New Studies in Athletics*, 1(4), 11-15. 1986.
- GINCIENE, Guy, A Evolução Histórica da corrida de velocidade: um aprofundamento na prova dos 100 metros rasos. Trabalho de conclusão de Curso apresentado ao Instituto de Biomecânicas da Universidade Estadual Paulista "Julio Mesquita Filho" Campus de rio Claro. UNESP-Campus Rio Claro, 2009.
- GIRON, Jesus Martinez; Varela, Alberto Arufe. *Leyes laborales alemanas: estudio comparado y traducción castellana*. Netbiblo, 2007.
- GOMES, António Carlos & Colectivo Futsal na Infância e na Adolescência [http://www.futsalbrasil.com.br/enaine/?Paae=shop/news&t=artigo&news\\_id=334&ansection=articles](http://www.futsalbrasil.com.br/enaine/?Paae=shop/news&t=artigo&news_id=334&ansection=articles). 2002.
- GRAZIANO, Alberto. *Biomecânica, Fundamentos e Aplicação nas Aulas de Educação Física*, EDUCA UP; 2008.
- GRAZIANO, Alberto; TEMBE, Vicente; Pessula, Pedro. *O passado o Presente e as perspectivas para o Desenvolvimento do Desporto em Moçambique*. Ciedima; 2008.
- GROSSER, M; Muller, H. *Desarrollo muscular: un Nuevo concepto de musculacion (power stretch)*. Barcelona: Hispano Europea; 1992.
- GROSSER, Manfred atall. *Alto rendimento desportivo. Plafificacion y desarrollo, Técnicas deportivas*, México D.F Ed. Mtnez Roca, 1990.
- HALL, Susan J. *Biomecânica Basica*. Rio de Janeiro. Guanabarra Koogan S.A. 2000.
- HAMILL, Joseph, Knutzen, Kathleen. *Bases Biomecánicas do Movimento Humano*. São Paulo. Editora Manole 1999.

- HAY, James G.A kinematic Analysis of the High Jump, Track Technique, N, .53, Setember 1973, p.1697.
- HAY, James G.Biomecanica das tecnicas desportiva. Rio de Janeiro. Intramericana. 2ª edição.1981.
- HEGEDUS, Jorge de. Teoia general y especial del entrenamiento deportivo. Buenos Aires: Stadium, 1977.
- HOHMANN, A., Lames, M., & Letzelter, M. *Introducción a La ciência Del entrenamiento* (Vol. 24). Editorial Paidotribo; 2005.
- Hollman, W. e Hettinger, Th. Sportmedizin-arbeits-und trainings-grundlagen.Stuttgart: Schattauer, 1976.
- INTERNATIONAL ASSOCIATION OF ATHLETICS FEDERATIONS.Regas de competições, p 61 -64; 2008.
- IOC,(Inernacional Olympic Committee), Olympic Game, disponível em: [http://www.olympic.org/uk/utilities/multimídia/gallery/photo\\_uk.asp](http://www.olympic.org/uk/utilities/multimídia/gallery/photo_uk.asp).acesso em 2008.
- KNUDSON: DE Competição, A.G. (2001). Analise Comparativa de uma Tecnica-Dupla Mollai a Retaguarda Engrapado-em Processos de Avaliação Diferenciados (Doctoral dissertation, Universidade Técnica de Lisboa); 2001;
- MACKALA, K. Optimisation of perfomancethrougkinemate analysis of the gifferent phase of the 100 metres.New Studies in Athletics, 22:2, 7-16; 2007.
- MACKALA, Krzysztof.,&Mero,Antti.(2013).A Kinematic Analysis of Three Best 100 m PerfomanceEver.Journal of Human Kinetics, 36 (1),149 – 161. Doi: 10.2478/hukin 2013-0015.
- MAIA, José. (1989): Proposta Metodológica para o Desenvolvimento da Potência do Remate em Suspensão em Andebol. Dissertação às Provas de Aptidão Científica e Pedagógica FCDEF. Porto.
- MANSO, G.Valdivieso, N.Caballero, R& Acero,M. La velocidad.Eapana;Editorial Gymnos; 1998.

MARTINEZ Giron, J., & Arufe Varela, A. Fundamentos de Derecho comunitario y comparado, europeo y norteamericano del Trabajo y de la Seguridad Social. Foundations on Community and Comparative, European and USE, Labor and Social Security Law. *La Coruna. Netbiblo*; 2001.

MCGINNIS, P.M. Biomecânica do esporte e Exercício. Porto Alegre: Arte Médicas. 2003.

MUJKA, Fernando, Obreque, V. & Hinrichsen, Patricio. Recuperación, conservación y caracterización del caballo chilote. *Agro sur* 33. (1) 58-67. 2005 .

MUJKA, Inigo. And Sabino Padilha. Physiological and performance characteristics of male professional road cyclist. *Sport Medicine* 31.7 .479-487; 2001.

MUJKA, Padilha, S. & Pyne, D. Swimming performance changes during the final 3 weeks of training leading to the Sydney 2000 Olympic Games. *International Journal of Sports Medicine*. 23:582-87. 2002.

MUJKA, Fernando, and Patricio Hinrichsen. Recuperación, conservación y caracterización del caballo chilote. *Agro sur* 33.1 .58-67. 2005.

MUNDO DA CORRIDA. As corridas de barreiras. Disponível em: <http://www.omundodacorrída.com/acorridadebarreiras.htm>. Acesso em; 28 jun. 2012.

NIGG, M & Herog, W. Biomechanics of the Musculo-Skeletal System. Chichester: John Wiley & Sons, England. 1994.

OULLET, J. G.. Le Volley – ball in Nadeau M., L'Érionnetf. Physiologie. Appliqué de L'activité Physique 131 – 137 Ed. Vigot, Paris, 1980.

PEDRO Cabral; Dias, Gonçalo; Moraes, Filipa. A (s) Ciências do Desporto e o Corpo. entre as Ciências Naturais e as Ciências Sociais. *Exedra: Revista Científica* 2009, 1: 91-100.

PROENÇA, João. O desenvolvimento da Velocidade- possibilidades, limitações e orientação metodológica. *Revista Publicação da Direcção Geral dos Desportos*. 14:45-52. 1989.

RAMALHO, Francisco, Gilberto Ferraro Nicolau, and Paulo António de TOLEDO. "Os fundamentos da física." *Moderna, Sao Paulo* (1999).

ROBERGS, Robergs. *Principios Fundamentais de Fisiologia do Exercício para aptidão, Desempenho e Saúde*. São Paulo: Phorte Editora. 2002.

SAUNDERS, R. (2005). Five components of the 100 metres sprint. *Modens Athlete and Coach*, 42, 23-24. 2005.

SEAGRAVE, L. Introduction to sprinting. *New Studies in Athletics*, 11:2-3, 93-113. 1996.

SEBESTYEN, E. (1996). Speed improvement with the Speedy-System. *New Studies in Athletics*, 11:2-3, 149-154. 1996.

SPORTING – HEROES- Athletes. Disponível em: <http://www.sporting-heroes.net/athletics-heroes/displayhero.asp?HeroID=4634> acesso em 26/05/09.

SZMUCHROWSKI, Lesze Antoni et al. Componentes e Parâmetro da Carga de Treinamento Desportiva. In: Tema X em Educação Física e Esportes. Coletânea de trabalhos de Departamento de Esporte/UFMG. Belo Horizonte: Saude 2005.

THOMPSON, Paul. A voz do passado. História oral. 2. Ed. São Paulo: Paz e Terra, 1998.

THUMM, Hans – Peter The important of the basic training for the development of performance. *New Studies in Athletics*, 2 (1), 47-64. 1987.

TOURINHO Filho H, Tourinho LS. *Crianças, adolescentes e atividade física: Aspectos maturacionais e funcionais*. Rev Paul Educ Fís 1998; 12 (1): 71-84.

TOURINHO, L.S.P.R. & Tourinho F. *Crianças adolescentes e atividade física: aspectos maturacionais e funcionais*. EF Artigos.

TRICOLI, Valmor Alberto Augusto. Análise de potência muscular nos músculos extensores do joelho em jogadores de basquetebol e voleibol do sexo masculino. São Paulo; Universidade de São Paulo, 1994.

VERKHOSHANSKY, Yuri. Entrenamiento deportivo. Planificación y programación, Barcelona, Mtniz Roca, 1990.

VERKHOSHANSKY, Yuri, Fundamentals of special strength-training in sport. Livonia; Sportivnt, 1986.

VERKHOSHANSKY, Yuri. Principles for a rational organization of the training process aimed at speed development. *Treinamento Desportivo*, v 4, no, 1, p.3-7, 1999.

- VERKHOSHANSKY, Yuri. Treinamento Desportivo-Teoria e Metodologia de treino. Porto Alegre. Ed.Artmed, 2001.
- VIEL, Eric. A marcha humana, a corrida e o salto, Biomecânica, investigações, normas e disfunções. São Paulo. Manole. 2001.
- VILAS-Boas João Paulo. "Biomecânica hoje: enquadramento, perspectivas didáticas e facilidades laboratoriais." Revista Portuguesa de Ciências do Desporto 1.1:48-56. 2001.
- VIRU, Atko, Viru, Mehis. Analisis y control Del rendimiento deportivo. Barcelona: Paidotribo, 2003.
- VIRU, Atko. Adaptation in sport training: CRC Press. 1995.
- VITTORI, C. (1996). The European School in sprint training: The experiences in Italy. New Studies in Athletics, 11:2-3, 85-92.
- VOLKOV, N. I. e Lapin, V. I. Analisis of the velocity curve on sprint running. Medicine and Science in Sport, 1979.
- WEINECK, Juergen. Biologia de esporte. São Paulo: Manole, 1999.
- WEINECK, Juergen. Treinamento ideal. 9ª Edição, São Paulo: Editor Manole, 1999.
- WEINECK, Jurgén. Manual do treinamento esportivo. São Paulo: Manole, 1989.
- WEINECK, Jurgén. Treinamento ideal: Instruções técnicas sobre o desempenho fisiológico, incluindo considerações específicas de treinamento infantil e juvenil. Barueri, SP. Ed. Manole. 9ª edição. 2003, 740 p.
- WILMORE, Jack H., Costill, David L. *Fisiologia do Esporte e do Exercício*. São Paulo. Editora Manole. Segunda Edição. 2001.
- YAMASHITA, M.T. Uma breve análise da Física da corrida de 100 metros rasos. Revista da Biologia (2013), 4(1): 8-11, Doc:10.7594/RevBio., 2002.
- YOUNG, M. Maximal Velocity Sprint Mechanism. Vol, pag, disponível em [www.hpcsport.com](http://www.hpcsport.com). 2005.

