

# Observação e Análise das Habilidade Desportivas

GRAU I - Atletismo

Leiria 2015

Hlouro@esdrm.ipsantarem.pt



# Observação e Análise das Habilidades Desportivas

Observação como ferramenta do processo de treino

O processo de treino e a observação

As metodologias das observações no treino

Observação, Diagnóstico e prescrição no treino



**Teste  
escrito**

Observação e avaliação da técnica

Análise da Habilidade Técnica

Avaliação e diagnóstico da execução técnica

Instrumentos e métodos de observação da técnica

**Trabalho de grupo**

Observação e avaliação da Tática

Análise da dinâmica colectiva + tática

Avaliação e diagnóstico da execução tática da equipa/atleta

Instrumentos e métodos de observação da tática



## Antiga Grécia VIII a.c.



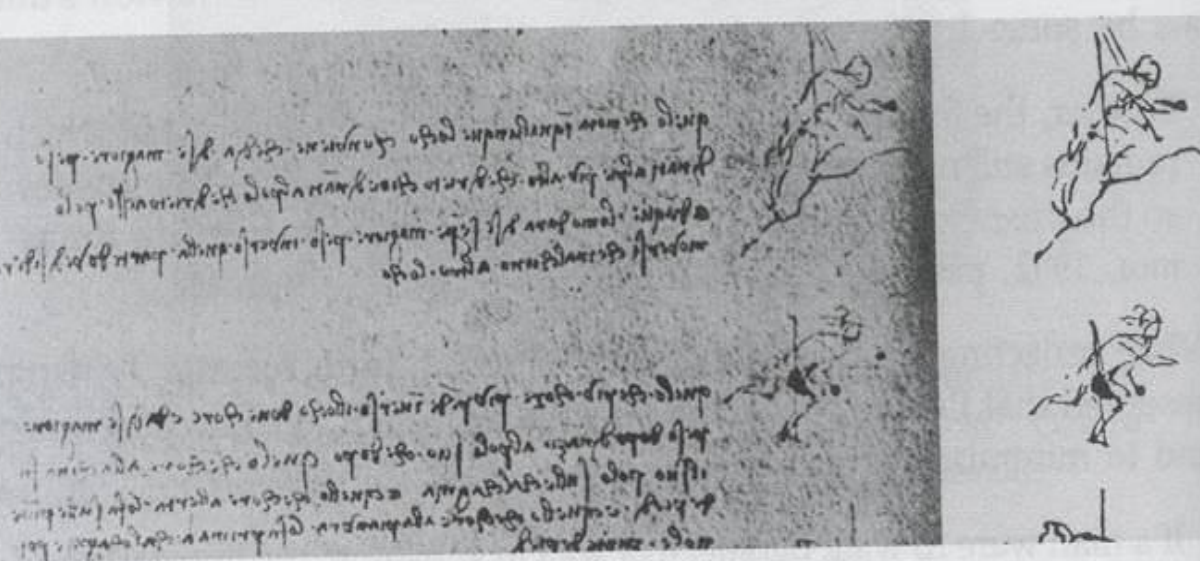
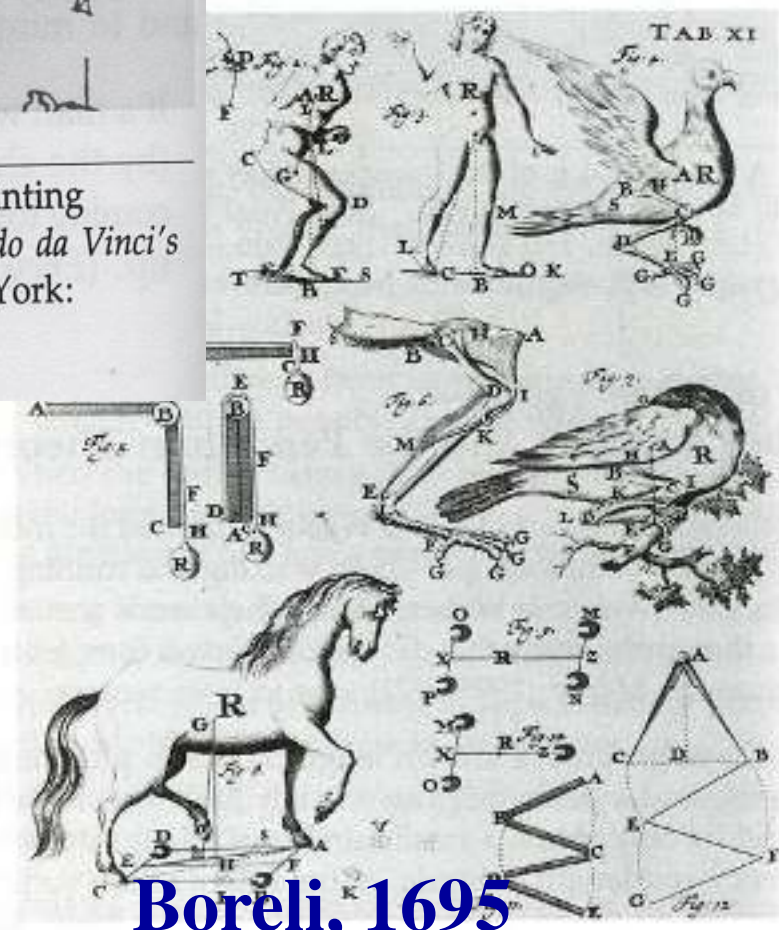


Figure 1.3. A fragment from Leonardo da Vinci's treatise on painting illustrating a variety of postulates on running. Note. From *Leonardo da Vinci's Elements of the Science of Man* (p. 175) by K.D. Keele, 1983, New York: Academic Press. Copyright 1983. Reprinted by permission.

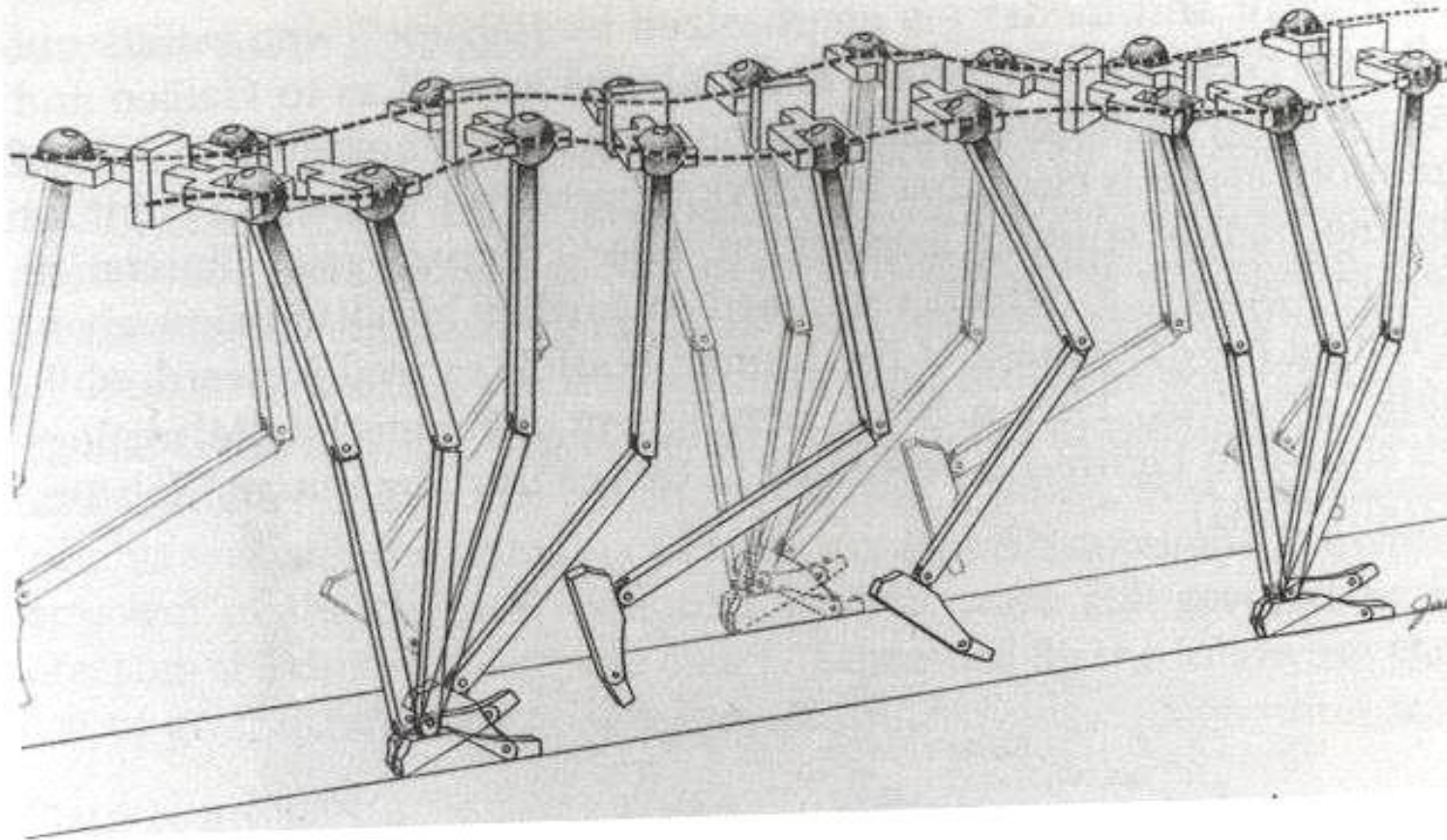
Leonardo da Vinci  
séc. xv



Borelli, 1695

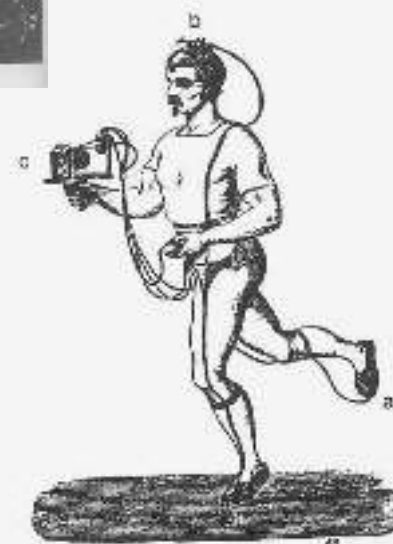
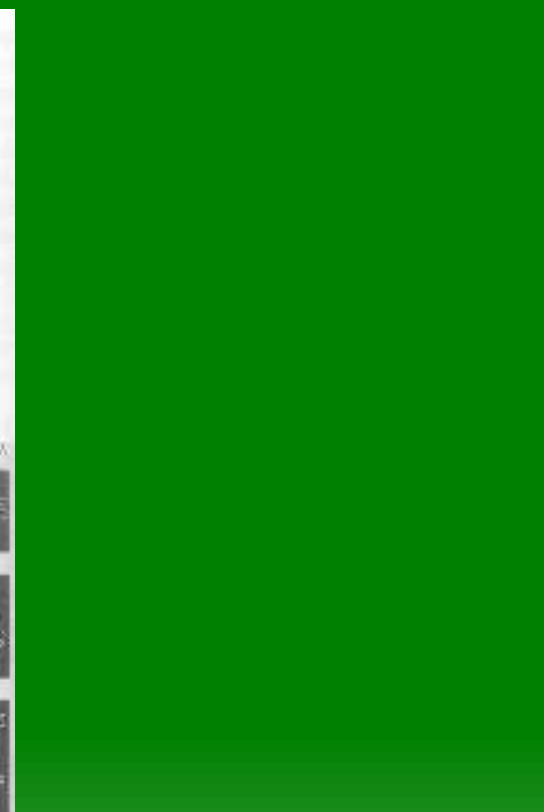
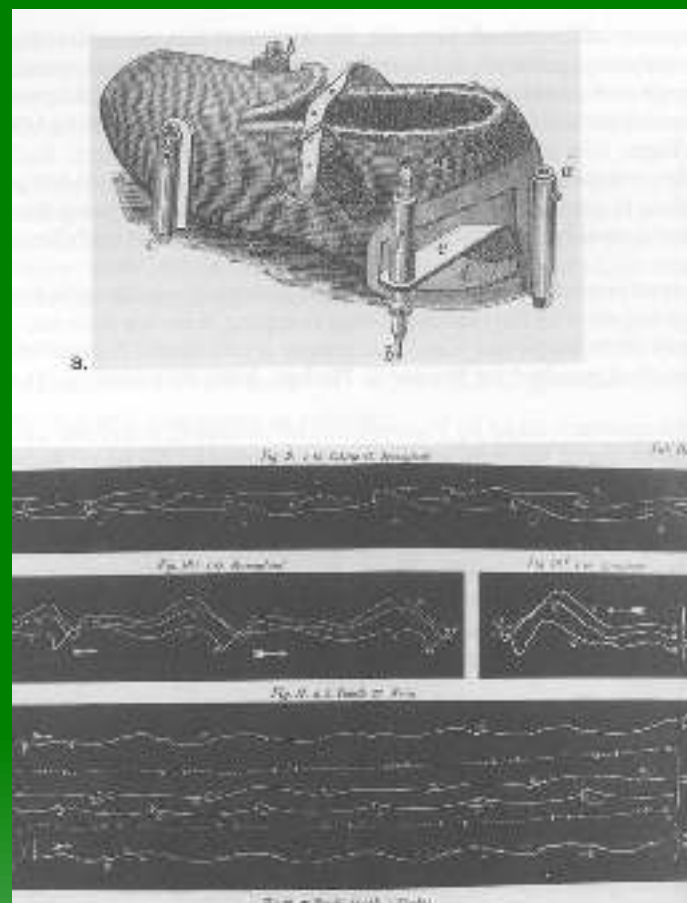
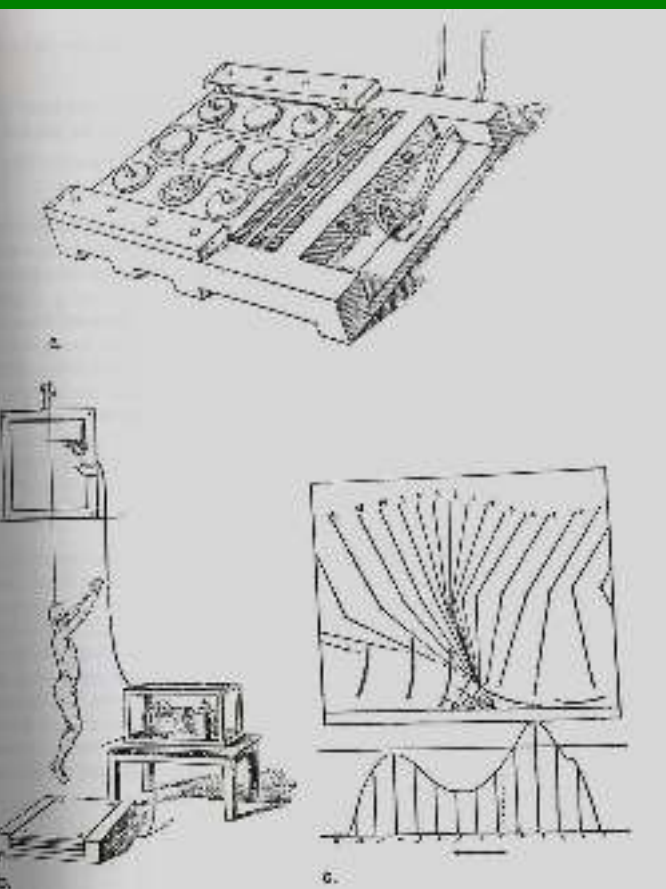
Figure 1.5. A page from Borelli's manuscript (Borelli, 1685) illustrating





**Figure 1.6.** A recent analog of the lower extremity during gait, which is a descendent of Borelli's "compass gait." Note. From *Human Walking* (p. 11). H. J. Basmajian and E. Todd, 1981. Baltimore: Williams and Wilkins.

**Borelli, 1695**



Marey, sec.XIX

A pneumatic experimental arrangement used by Marey (1895).  
 1. A camera. Marey, during locomotion. Note. From Monod (1995).



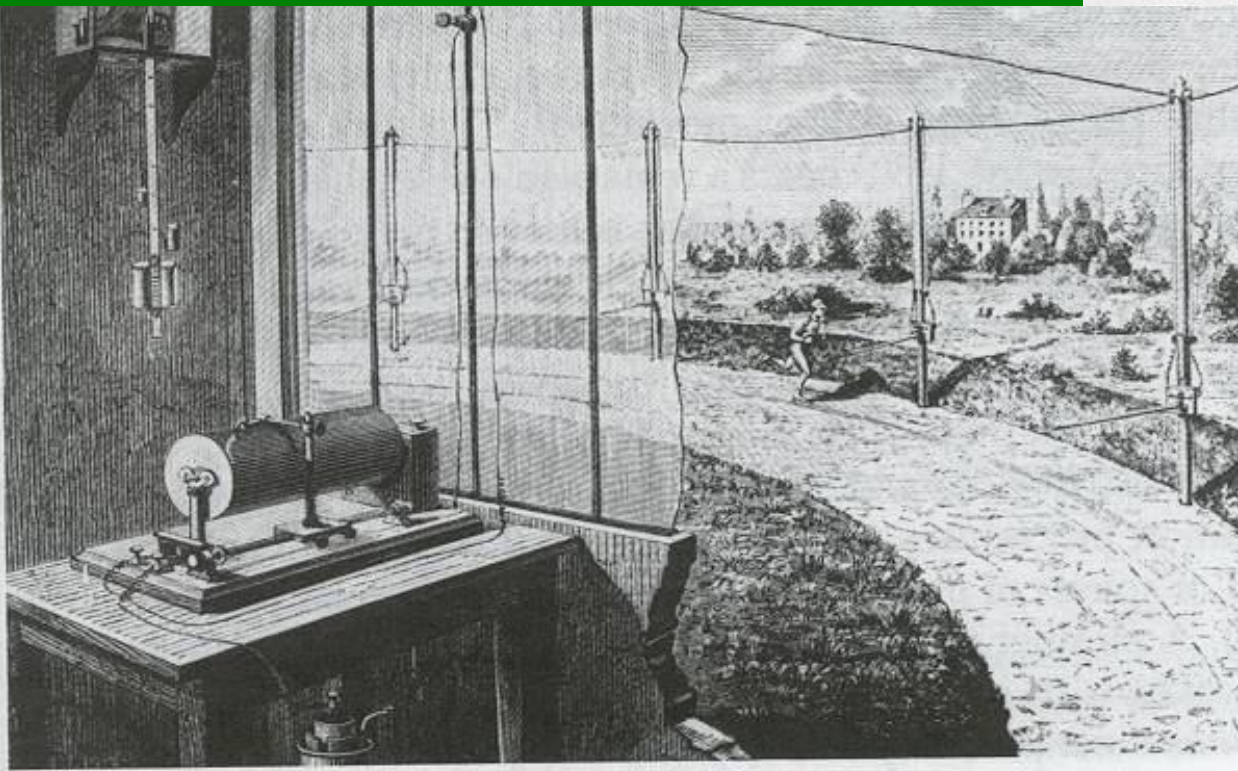
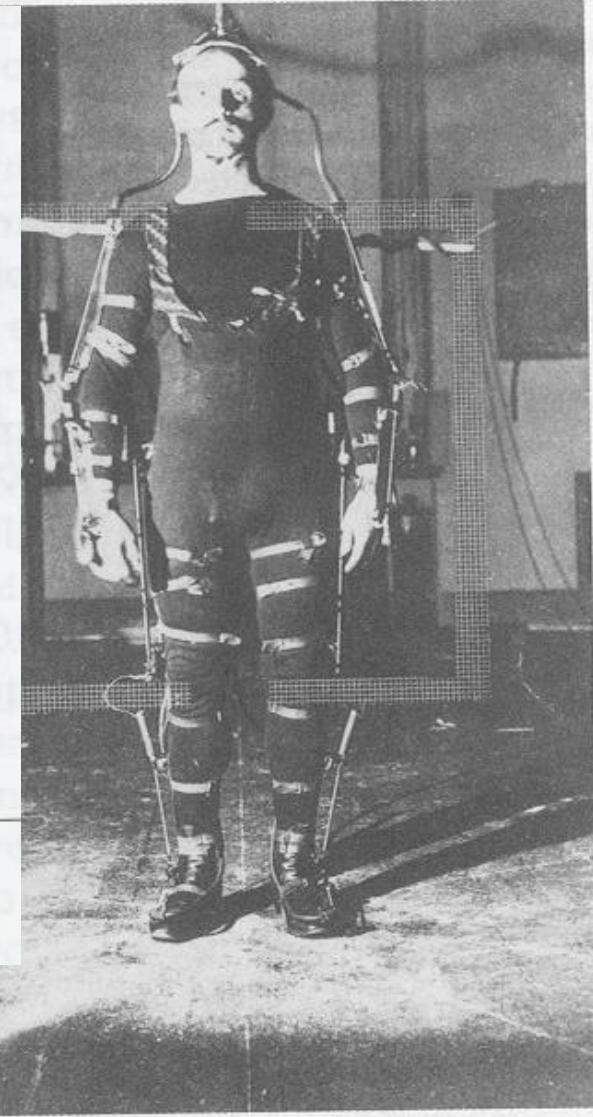


Figure 1.8. Marey's physiological station, which included a 500-m circumference circular track equipped with a variety of monitoring equipment. Note. From *Movement* (p. 129) by E.J. Marey, 1895.



**Marey, 1895**

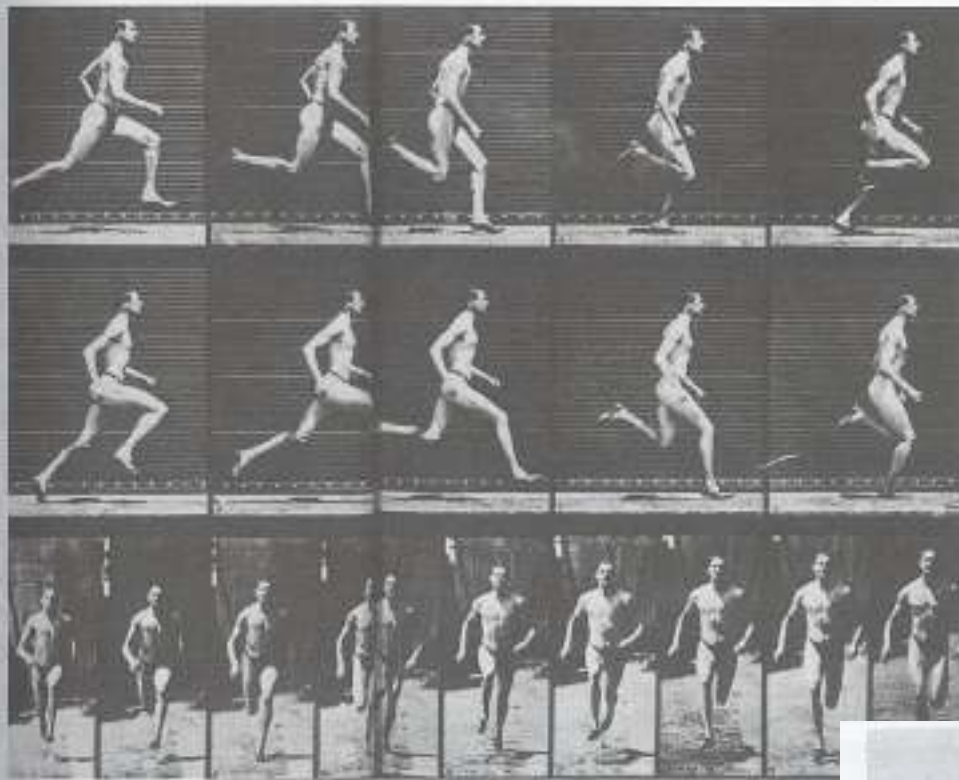
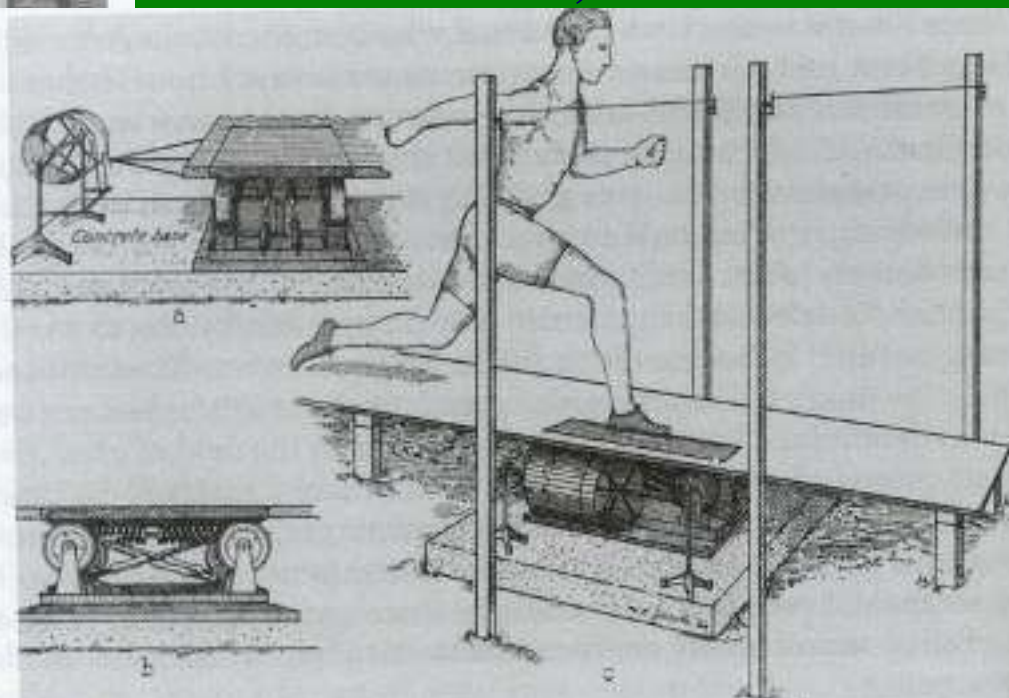


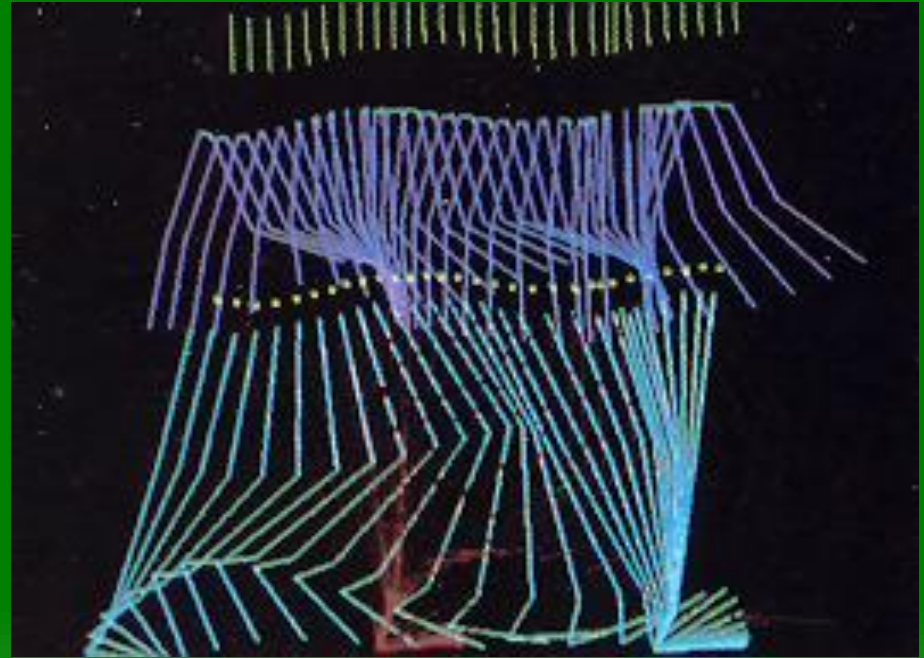
Figure 1.15. A plate from Muybridge's *Animal Motion* showing a person running at a distance pace. Note. From *The Human Figure in Motion* (E. Muybridge, 1955, New York: Dover, Copyright 1955. Reprinted by permission of Dover Publications, Inc.)

**Muybridge, 1955**

**Fenn, 1930**







# Início do Séc. XXI





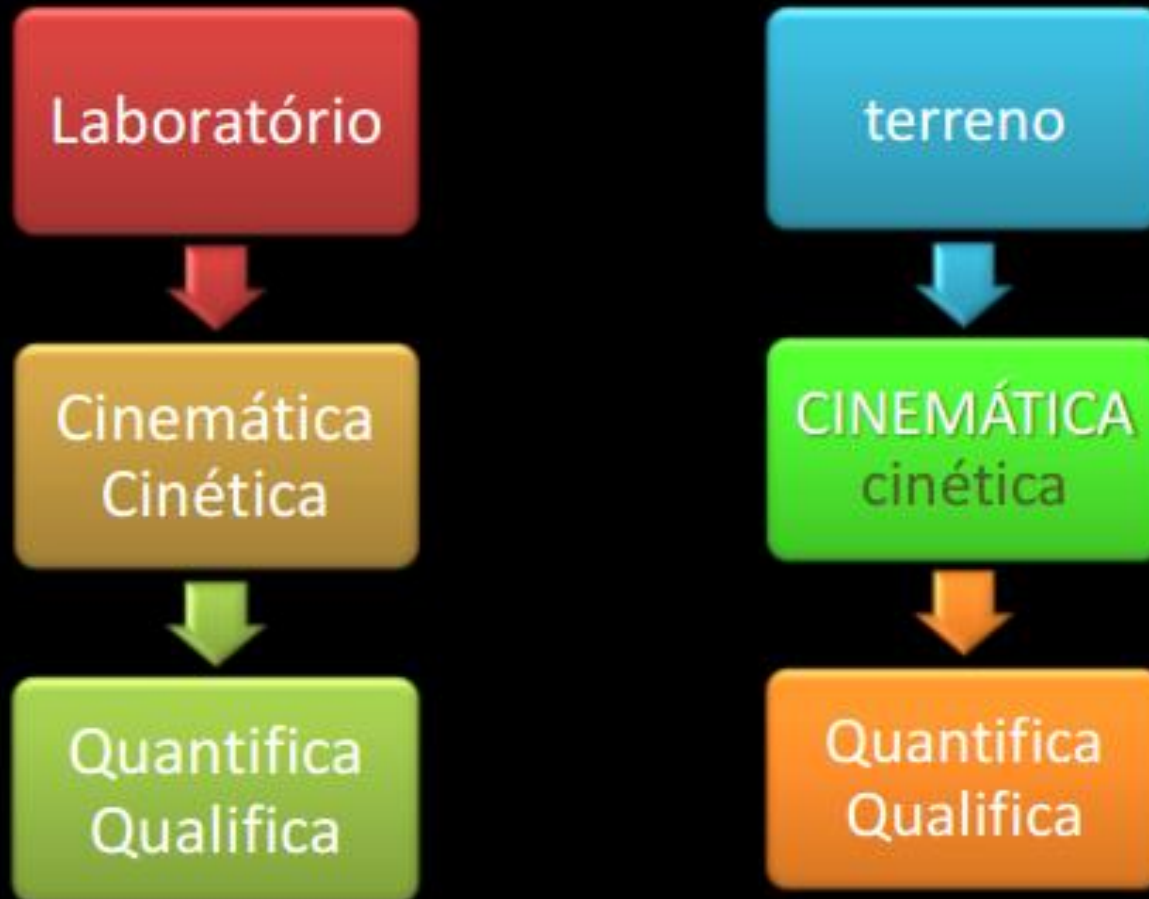
# Análise do movimento

A photograph of a male long jumper in mid-air over a track. He is wearing a white singlet with 'TDK' and '418' on it, and yellow shoes. The background shows a large stadium filled with spectators under a clear blue sky. A banner in the background reads 'Edmonton 2001'. The image is used as a background for a presentation slide.

**Quantitativa**

**Qualitativa**

# Análise do movimento





# Observação - Ciência

Anguera (1992)

“a ciência começa com a observação. É um Facto inegável o qual actualmente ninguém pode dispensar, particularmente no âmbito das Ciências Humanas, onde a observação é o mais antigo e mais moderno método de recolha de dados[...]

Sarmiento (1987)

- “a observação constitui um instrumento válido para ser utilizado no estudo da optimização motora, quer como processo orientado por objectivos de actividade avaliadora sistemática, quer como fins de investigação.”

# Acto de observar

- Observar “qualquer coisa” não é só olhar o que se passa à nossa volta. Mais do que isso, é captar significados diferentes através da visualização.
  - Na verdade, “ver” não se limita a um olhar sobre um facto ou uma ideia mas, mais do que isso, atribui-lhe um sentido significativo.
- Postic & De ketele (1988) observar é dirigir um olhar sobre algo ou alguém e tomá-lo como objecto; é um processo que inclui a recolha de informação, mas também a organiza (sensações visuais), compreende e relata.
  - Rubintein (1973) aborda a visão dinâmica, que ultrapassa os limites da percepção óptica e capta, também , aspectos como elasticidade , a fuidez e o ritmo.



# Tecnologia ajustada

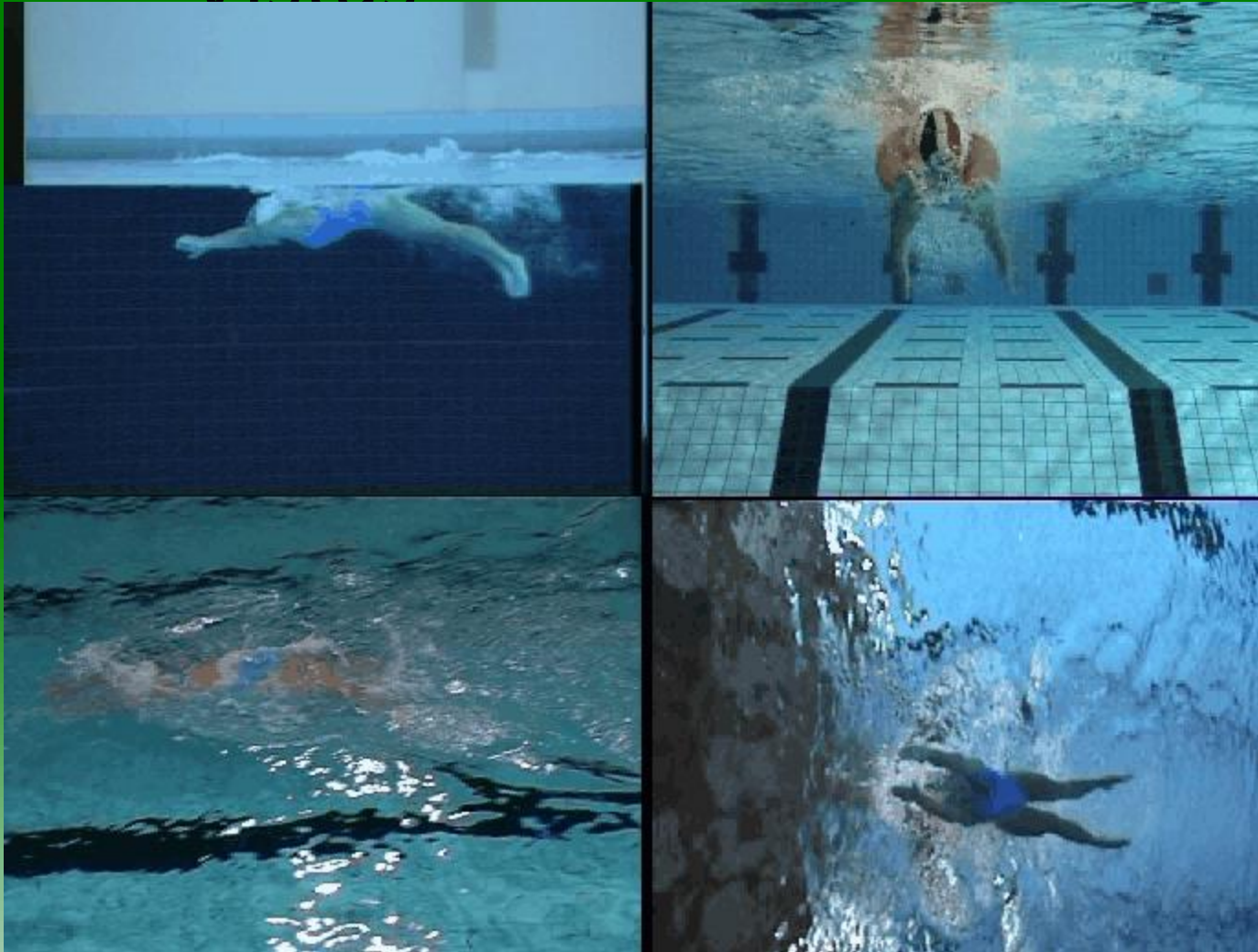


bm barreiras.mpg



# Sistemas de Observação e Análise em Ciências do Desporto

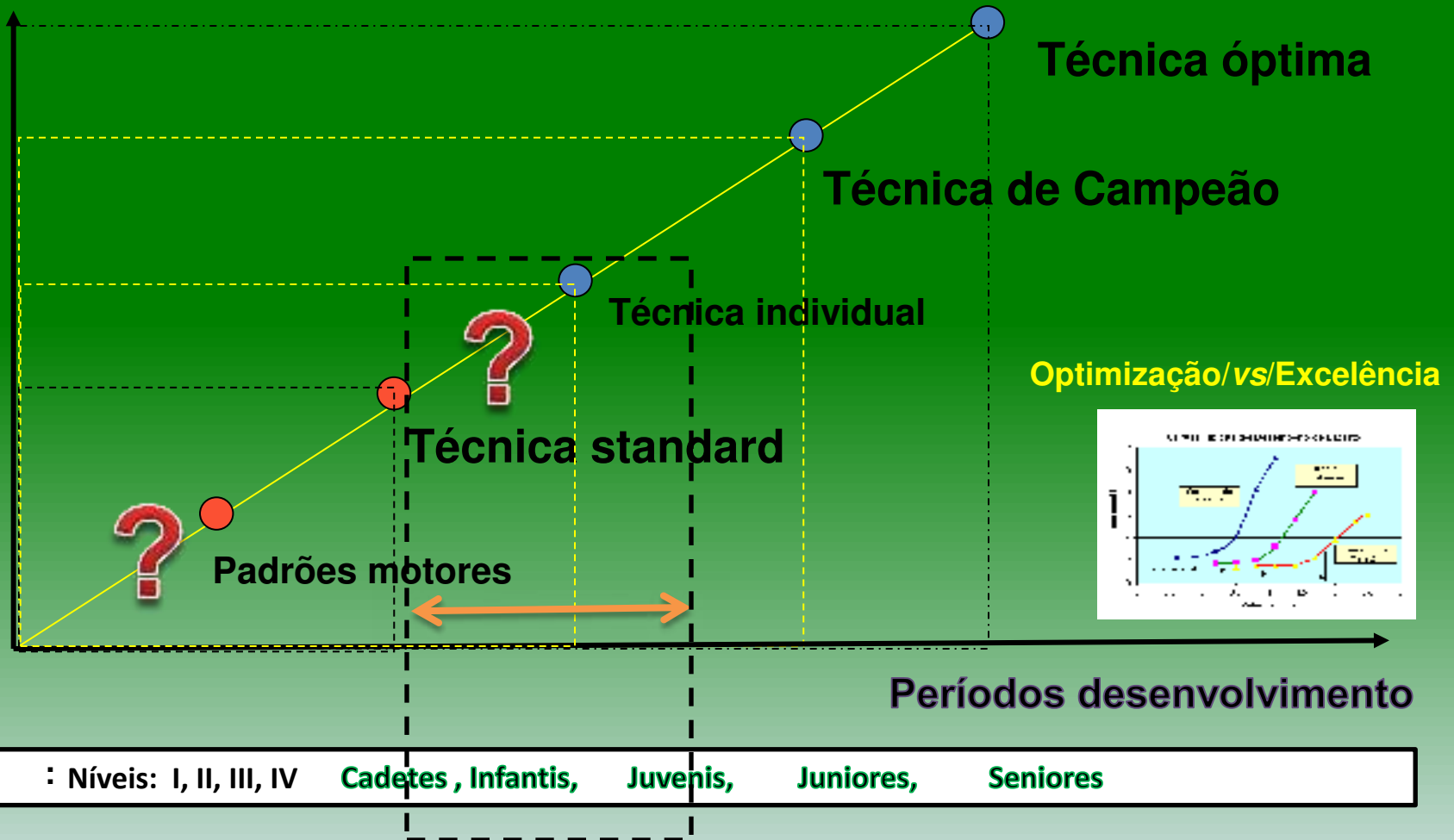
## Vistas





# Períodos sensíveis de desenvolvimento

“Modelos Técnicos”



# Análise - Observação

**Colocação observado:**

**Plano vertical**

**Distancia com a zona de  
recolha**

**Angulo de visão**

**Área de observação**

**Observação direta sistemática**

**Observação direta casual**

**Observação direta diferida**





# Análise da eficácia técnica

- Observação qualitativa;
- Observação dos indicadores cinemáticos gerais;
- Avaliação da força propulsiva produzida pelo atleta.

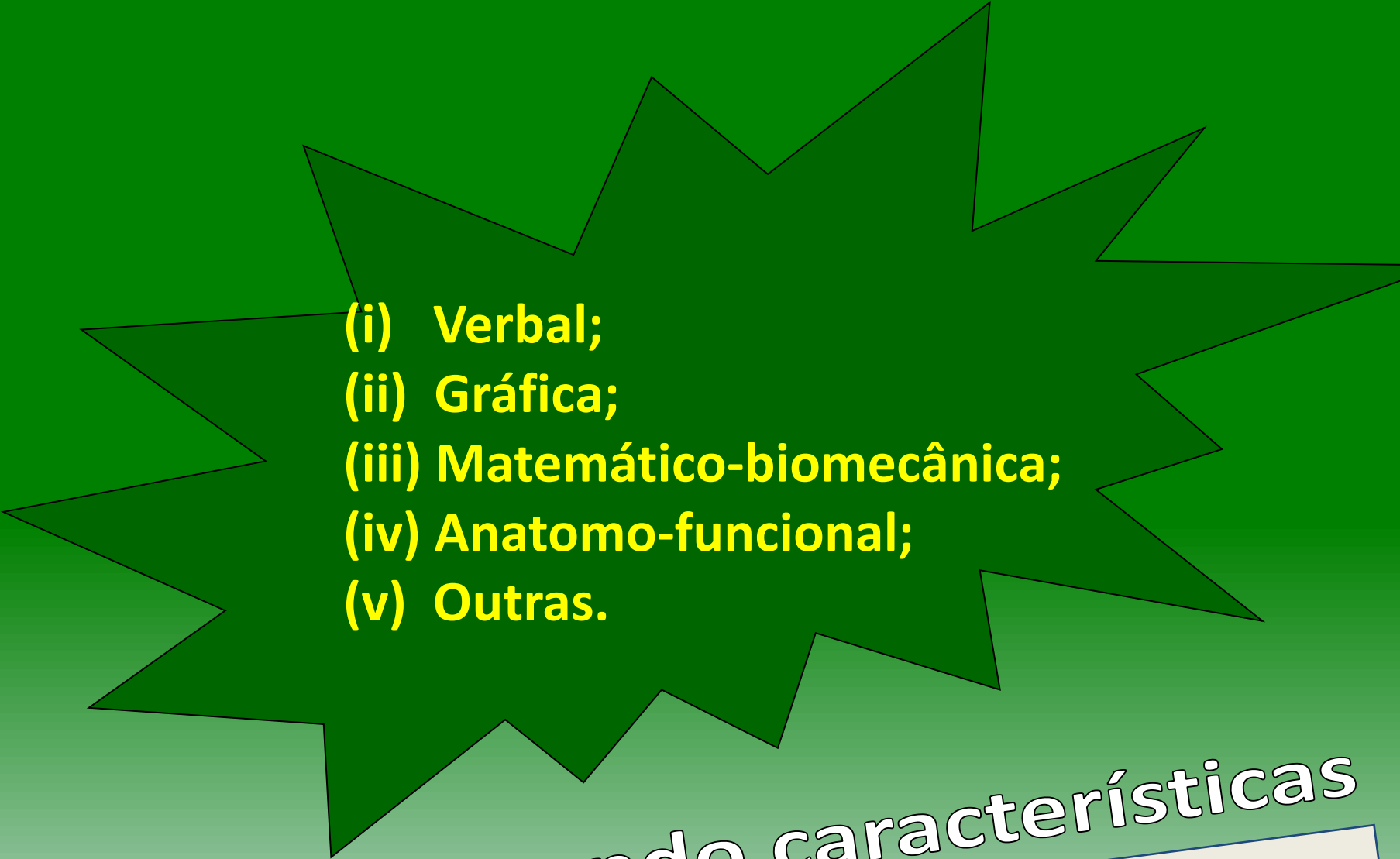
# Pré requisitos/observador

- Conhecimento da modalidade;
- Conhecimento do gesto técnico/tarefa/ exercício;
- Conhecimento de como posicionar-se para iniciar a observação;
- Conhecimento de o que vai observar (nível atleta);
- Qual o tipo de análise a realizar.

**Tarefa 1 – Descrever o movimento?**

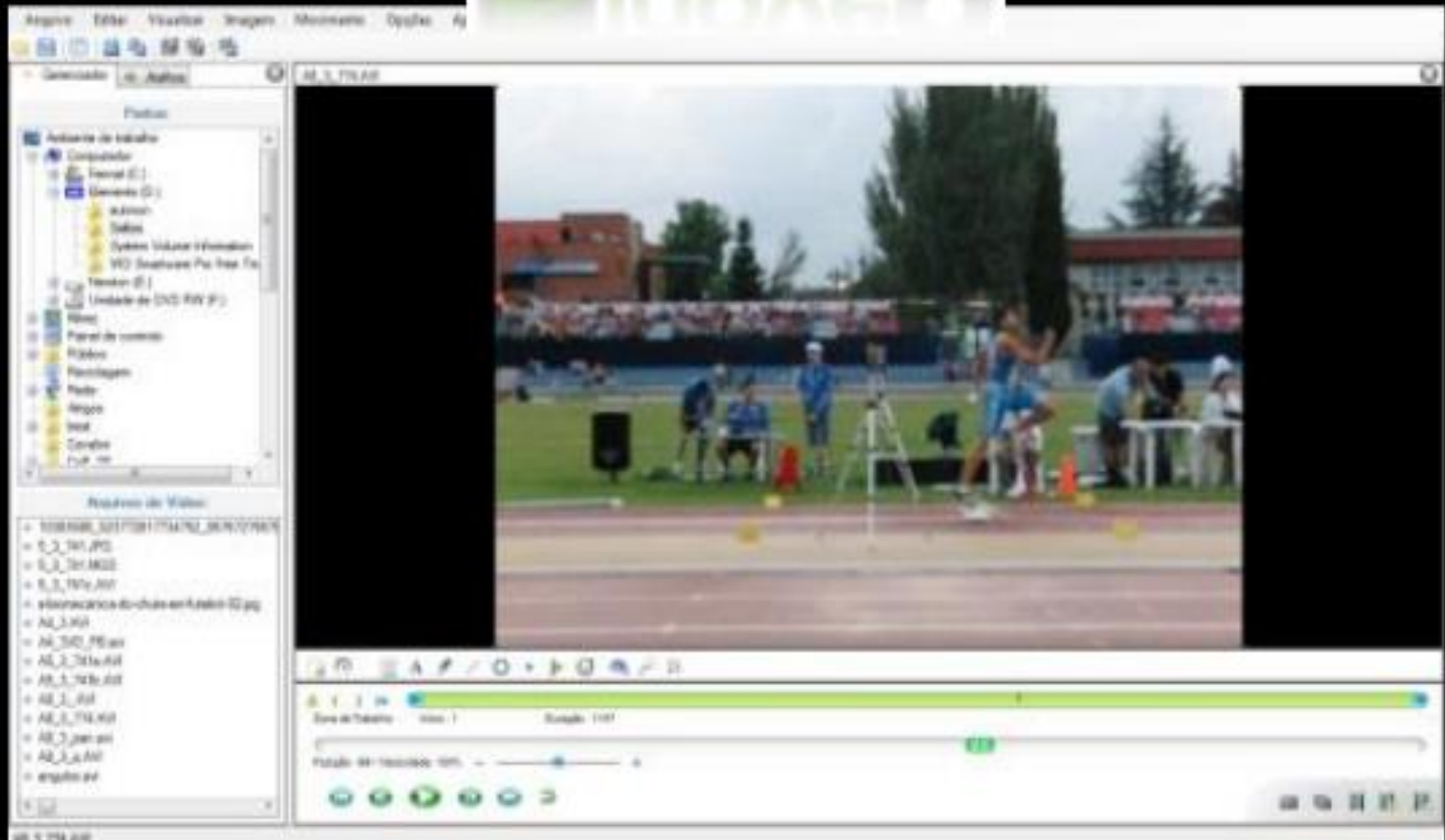




- 
- (i) Verbal;
  - (ii) Gráfica;
  - (iii) Matemático-biomecânica;
  - (iv) Anatomo-funcional;
  - (v) Outras.

Segundo características

**Qualitativas/ Quantitativas**



# Observação e movimento

- O que nós observamos é estritamente humano, é espaço-temporal e energético.
- Observar possibilita uma percepção, mas é algo que gera expectativas, formula dúvidas e proporciona respostas e que se desenvolve numa rede de referencias que é um “horizonte de expectativas”, de onde surgem hipótese, confirmações ou reformulações

(Kerlinger 1973).

- O observador deve ser **preparado**, treinado a observar, a descrever e a interpretar, porque ele é o indivíduo que segue com atenção, que observa os fenômenos, os acontecimentos”.
- Observação do movimento está profundamente ligada às descrições das circunstâncias, das intenções e do conjunto das expectativas e, por tal razão, deve desenvolver-se num sentido racional e lógico, focando-se em aspectos do movimento que podem ser organizados criteriosamente para ser compreendidos.



# Observação comportamento

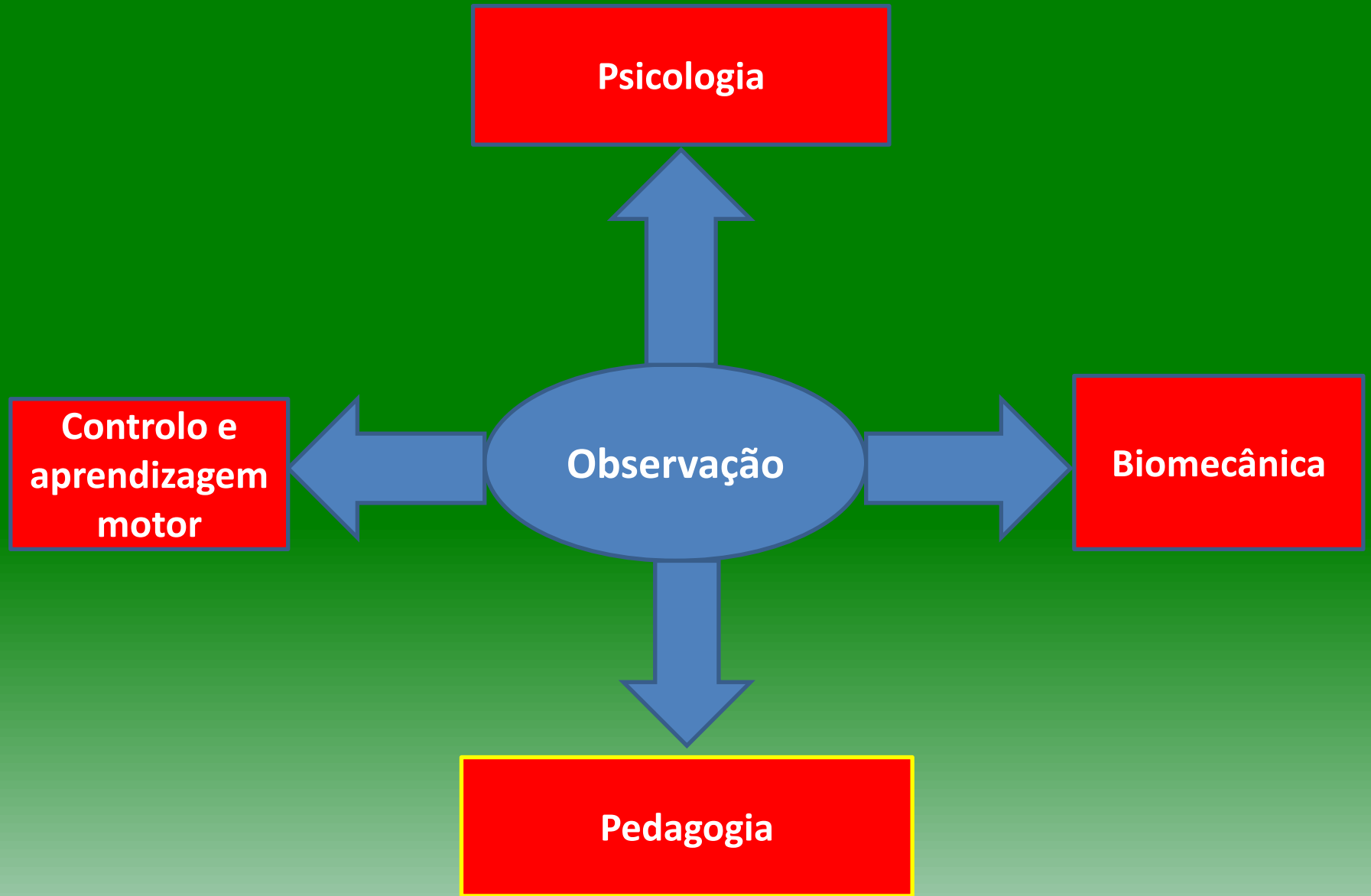
**Características científicas da observação:**

- **Objectividade**
- **Validade**
- **Fidelidade**

**Processos que utiliza:**

- **Dedutivos**
- **Indutivos**

**Afinam os seus mecanismos e processos, no sentido de lhe conferir maior credibilidade científica.**



Organizações/  
Instituições

```
graph TD; A([Organizações/  
Instituições]) --- B[direção]; A --- C[Equipa técnica]; A --- D[Gabinete  
observação];
```

The diagram illustrates the organizational structure. At the top is a blue oval labeled 'Organizações/ Instituições'. Below it, a large green triangle points downwards. Inside this triangle are three white rounded rectangles: 'direção' at the top right, 'Equipa técnica' on the left, and 'Gabinete observação' at the bottom right. The 'Equipa técnica' box has a blue border, while the others have green and purple borders respectively.

direção

Equipa técnica

Gabinete  
observação

Estrutura

Designer  
gráficos

Equipa  
Adversários  
Atletas de  
excelência  
Atletas da  
formação

Gabinete de  
observação

observadores

Informáticos

Editores de  
imagens  
(operadores)



Ligações do gabinete  
de observação

Atletas /equipa elite

- Empresários

Treinador/observador

- Jornalistas

Atletas/equipa de formação

- Dirigentes

## Funcionamento



Competição

Padrões  
comportamento

Scouting



Treino

Técnica  
Movimento



Laboratório

Análise em distintas  
áreas das Ciências  
do Desporto

Relatórios  
Vídeos  
Portfólios

Pontos fortes  
Pontos fracos  
Aspectos a melhorar

# Observação – Técnica Desportiva

- A observação, no contexto da avaliação da técnica desportiva tem assumido um papel decisivo no desenvolvimento do desporto.
- Através das metodologias observacionais desenvolvidas, neste domínio, tem sido possível processar informações provenientes de diversos campos de investigação alargando conhecimento que nos explicam e que nos regem a prática desportiva nos dias de hoje.

# Técnica

- GREGO
- Tékhné = “arte”

**Modelo Ideal, padrão, standard, de um movimento relativo a uma determinada disciplina desportiva.**

**Manifesta-se pela execução motora específica inerente a um programa motor predominante, em função: (i) cap. Motoras; (ii) cap. Psíquicas; (iii) cap. Sensório-cognitivas; (iv) contexto.**



**Técnica visa a formação particular de automatismos para resolução optimizada das tarefas de competição (Grosser et al.,1986)**

**Define-se também como um procedimento racional, adequado e económico, para a obtenção de um resultado desportivo (Bompa,1983)**

**Só surge e comprova-se durante a prática desportiva.**

# Considerações

Todos os movimentos de corpos materiais de homens como de animais, estão sujeitos, sem exceção, às leis mecânicas.

Hay 1993 afirma que os estudos do movimentos é realizado a partir das leis mecânicas, sendo realizadas por diferentes ciências.

## Movimento

- Modificação do ângulo articular gerando alteração do posição do segmento, ou corpo. Segundo Wallon o movimento é instrumento do acto motor.

## Ação Motora

- Conjunto de movimentos orientados segundo o sentido do deslocamento do corpo, ou de um estado para outro.
- Para Piaget, *praxies* ou acções não são mais que os movimentos coordenados em função de um objectivo.

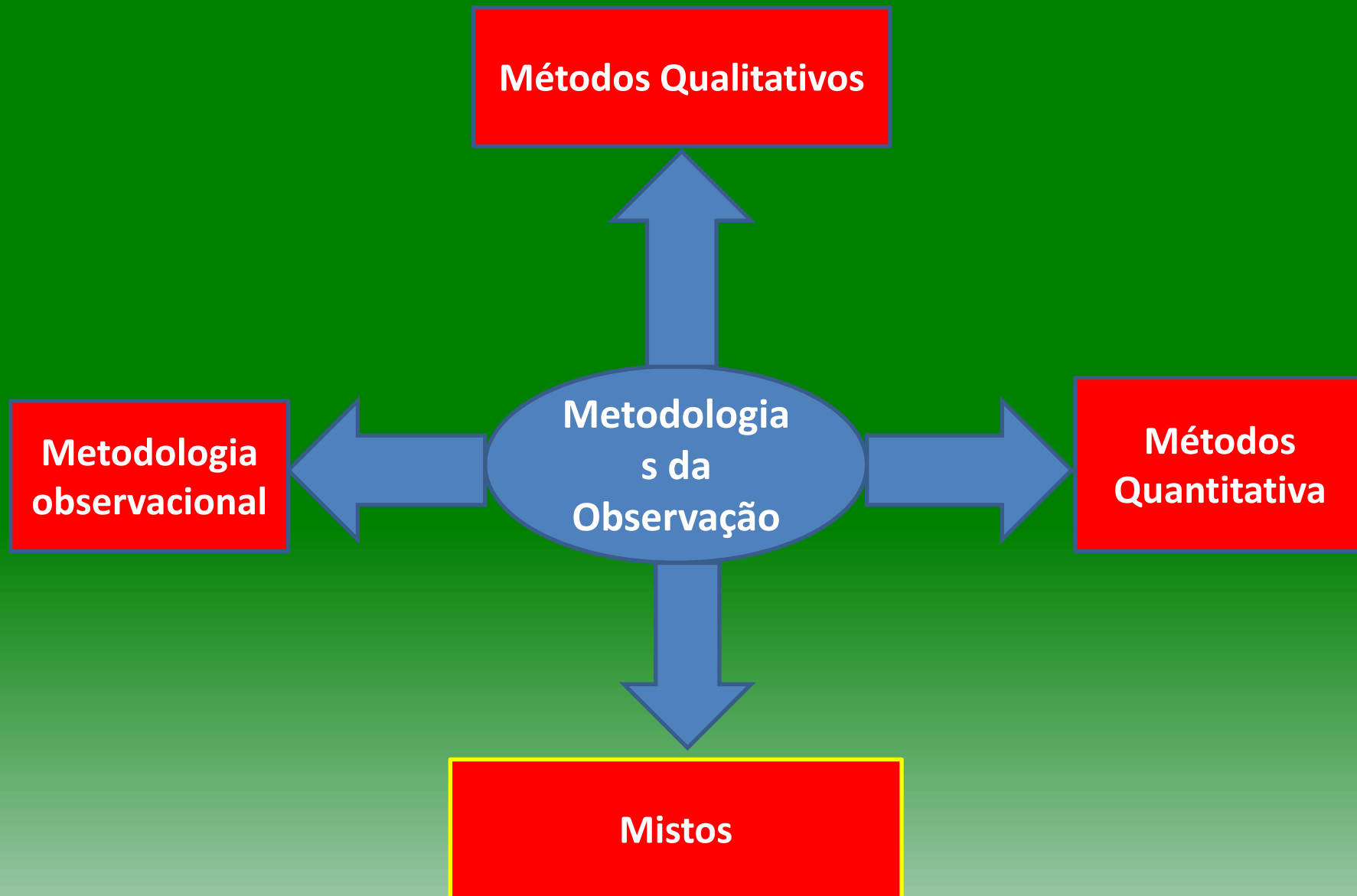
# Sistemas de movimento

- Os sistemas de movimento , descritos como padrões fundamentais, representam o grau de relação intra-individual de execução dos diferentes elementos e fases que o compõem (Donskoi & Zatsiorski, 1988; Grosser & Neumaier, 1986; Zatsiorski, 1989).
- **Padrão motor**  
é um conceito que pode ser descrito como “uma série de movimentos organizados numa sequência particular de espaço e tempo” (Donskoi e Zatsiorski 1988; Wickstrom, 1977; Sarmiento,1987),



# Componentes críticas

- **As componentes críticas de uma tarefa são as sub-rotinas envolvidas na prestação total da ação. São distintas umas das outras em termos das operações necessárias para produzir uma prestação efetiva.**
- **A identificação de componentes críticas depende: (i) da complexidade da tarefa; (ii) da capacidade e maturação do sujeito; (iii) das experiências anteriores (Godinho, 1992).**



# Instrumento

- **Rigor e objectividade**
  - não permite que exista comportamento algum irrelevante ou sem interesse.

**Registo hectograma confere idêntica importância a todos os comportamento observáveis e descreve com a terminologia adequada.**

# Observação directa

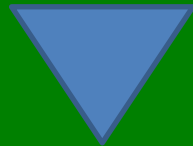
## Criticas:

- Ausência de controle sobre a recolha de dados
- As dificuldades de manipulação da situação em que ocorria o comportamento.



- Criou dúvidas sobre o carácter claro e decisivo de um ensaio/recolha.

- **Existe um consciencialização das suas fragilidades**



- **reforçassem os níveis de objectividade e fiabilidade científica.**



# Registo - Frequências e Duração

- Observar frequência e duração de um comportamento.
- Ocorrências/conjunto

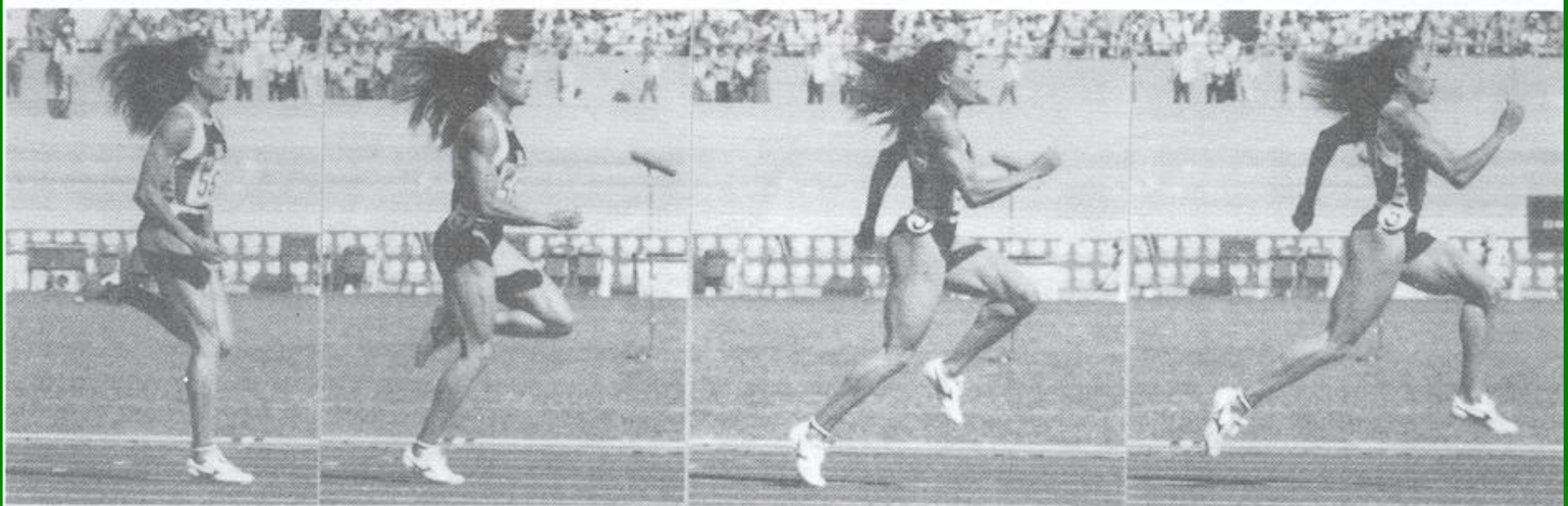


Em cada período de desenvolvimento do desporto existe uma denominada técnica contemporânea (actual).

- A técnica, ao responder aos requisitos das regras da competição em vigor, significa um movimento racional realizado próximo da excelência, expresso por uma constante procura, selecção e fixação dos níveis óptimos de prestação (Donskoi, 1988).

# CORRIDAS DE VELOCIDADE

## Técnica de Corrida

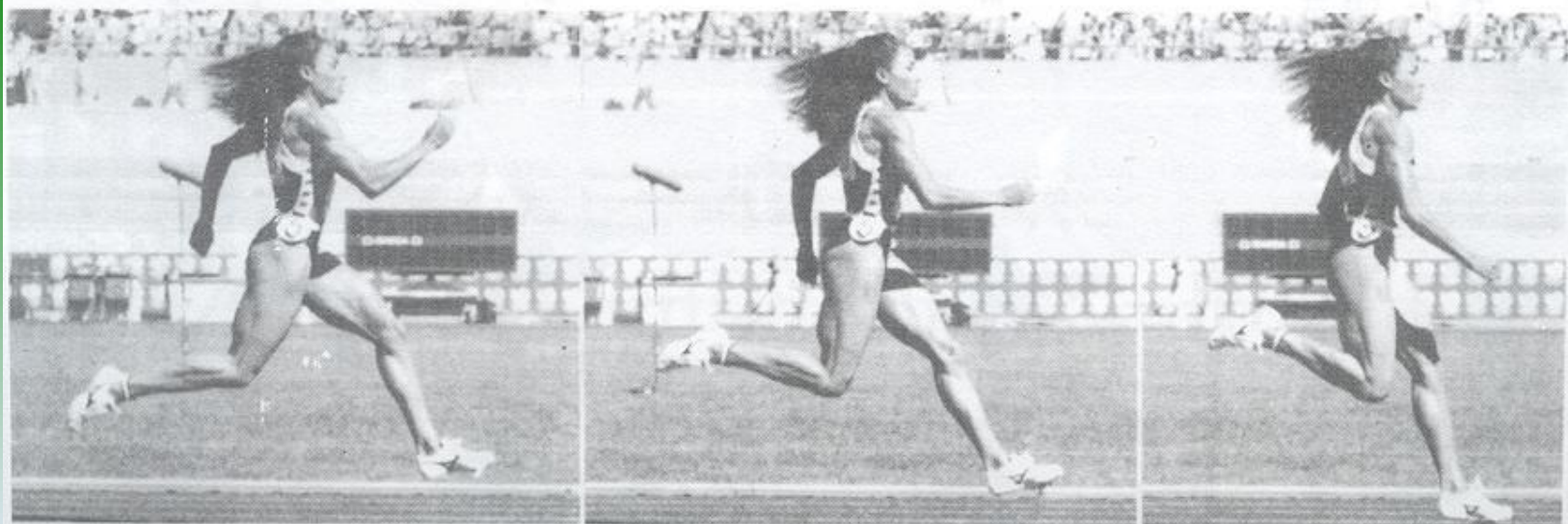


1

2

3

4



5

6

7

# CORRIDAS DE VELOCIDADE

## Técnica de Corrida





# O que se quer quantificar?



Quais são as diferentes técnicas e motoras entre mulheres e homens?

# Os movimentos representam a estrutura motora

## Condicionados por:

- (i) características do modelo;
- (ii) sistema de movimentos;
- (iii) condições de realização;
- (iv) características do sujeito;
- (v) objetivos da ação;
- (vi) métodos de aplicação;
- (vii) controlo e avaliação.

**Na técnica definem-se elementos cujos movimentos devem ser precisos e económicos. Não é mais que a síntese desta relação: *Eficácia/Eficiência* = Competência (performance)**

- Um sinónimo de “boa” técnica, expressa-se por elevada eficácia e eficiência motora (Arellano, 1991; Alves, 1994).
- Em cada técnica definem-se elementos cujos os movimentos devem ser precisos e eficientes e quanto mais perfeita for, menor é o consumo de energia necessário para obter um resultado.

# Modelo técnico

- **Sofre modificações quando um sujeito procura adaptar-se às suas características ou modificá-las completamente.**
- **O modelo conhece-se como a técnica e a adaptação individual é designada por estilo.**
- **Um praticante de alto nível não varia a estrutura principal do modelo, só inclui nele a sua personalidade, carácter, anatomia e fisiologia.**
- **Quando um desportista mediante o seu estilo peculiar resolve um problema técnico e esta solução a utilizam mais atletas, o estilo pode chegar a converte-se numa nova técnica Arrellano, (1993).**

# Instrumentos de Observação

## Sistema de categorias e Formato de campo

- **Sistema de categorias**

- Marco teórico imprescindível;
- Fechado;
- Unidimensional;
- De código único;
- Rígido.

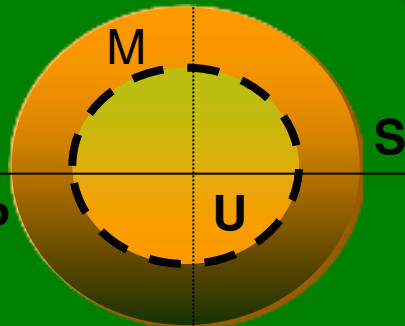
- **Formato de campo**

- Marco teórico não imprescindível;
- Aberto;
- Multidimensional;
- De código múltiplo;
- Autorregulável.

**Tarefa 3 – Construção de um Instrumentos de observação de um movimento?**

# Organização da Metodologia Observacional

**Ideográfico**



**Nomotético**

**Objectivos e Hipóteses**

**Níveis de Representatividade**

**Realidade**  
**Sistema Físico**  
**Sistema Psicológico**  
**Sistema Convencional**

<b>Desenhos Observacionais</b> {	<b>Pontual</b> {	Ideográfico Nomotético	<b>Unidimensional</b> <b>Multidimensional</b>
	<b>Seguimento</b> {	Ideográfico Nomotético	<b>Unidimensional</b> <b>Multidimensional</b>

**Instrumentos Observacionais: Registo**

**Standard**  
**Treino**  
**Afinamento**

**Sistemas de categorias**  
**Formatos Campo**  
**Escala de relação**

**Não verbal**  
**Proxémico**  
**Vocal**  
**Verbal**

**Simples**

**Complexo**

**Nível de resposta – REGISTO**

**Sistema verbal**  
**Sistema Nominal**  
**Sistema Dimensional**  
**Sistema estrutural**

**Amostragem Observacional**

**Contínuo**  
**Temporal**  
**Intervalo**  
**Intermitente**

**Fiabilidade**  
**Precisão**  
**Validade**

**Controlo da qualidade dos dados**

**Quantitativo** **AVAR** { **Mínimos quadrados**  
**Máxima verosimilitude**

**Análises de dados**

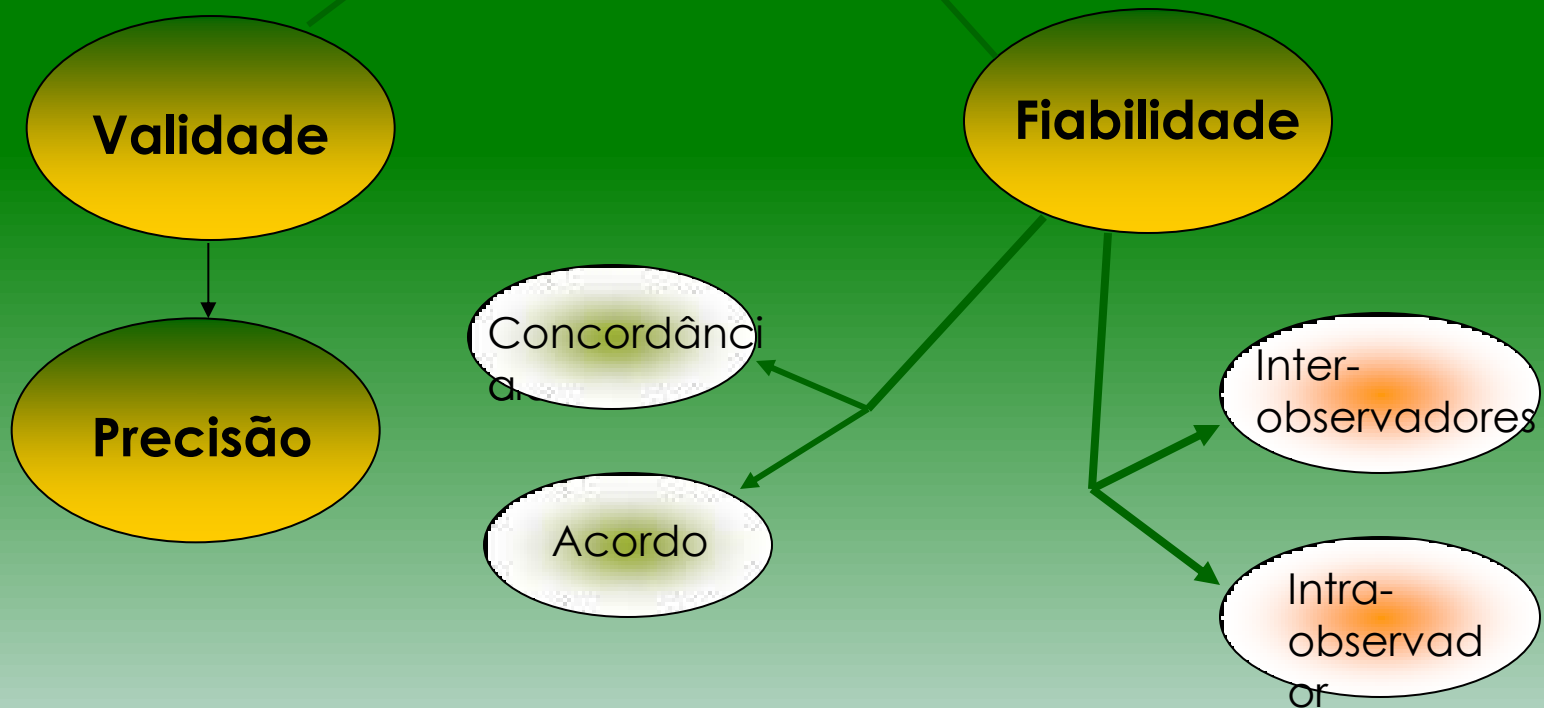
**Qualitativo** { **Análise sequencial**  
**Metodos Marcovianos**  
**Log-linear**

**Interpretação de resultados**

**Relação com objectivos**  
**Conexões: Investigações**  
**Metodologia**  
**Auto-crítica**  
**Investigações futuras**



# Controlo de qualidade do dado



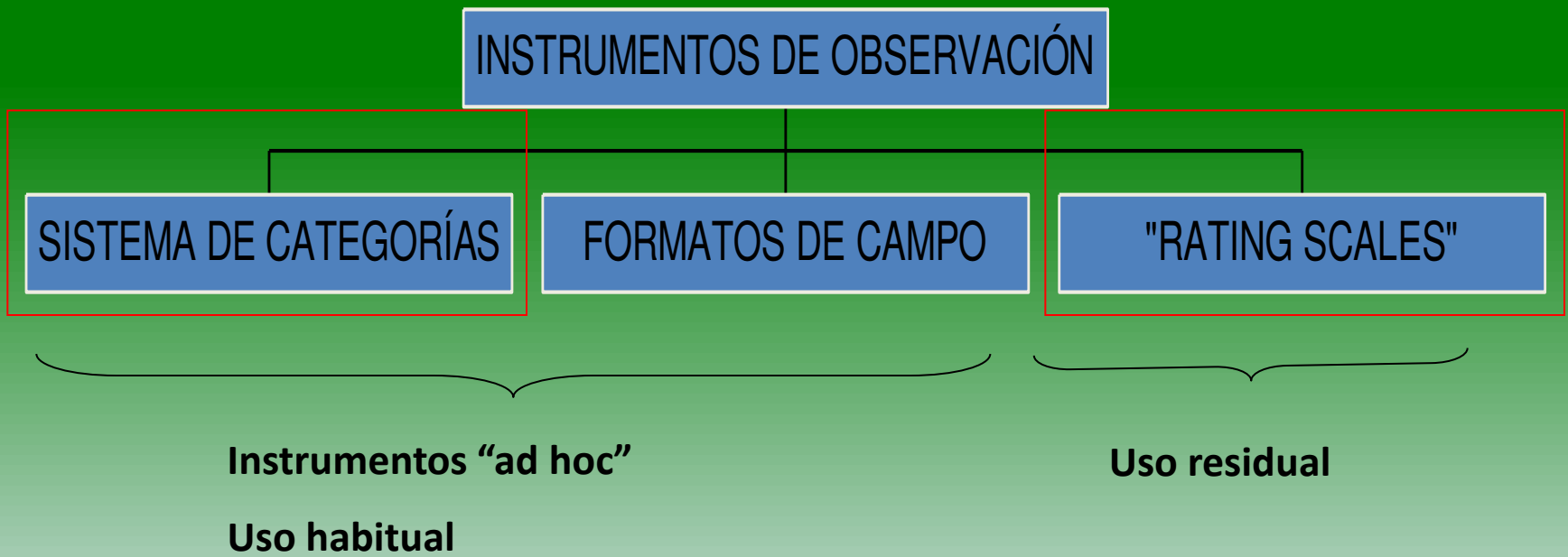
# Validação do Instrumento

A fiabilidade e a precisão:

coeficiente de Kappa e *software* *SDIS-GSEQ*  
(Bakeman & Quera, 1996).

# INSTRUMENTOS DE OBSERVAÇÃO QUALITATIVAS

Título del organigrama



# Sistema de observação para análise técnica

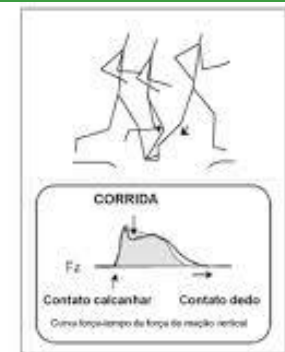
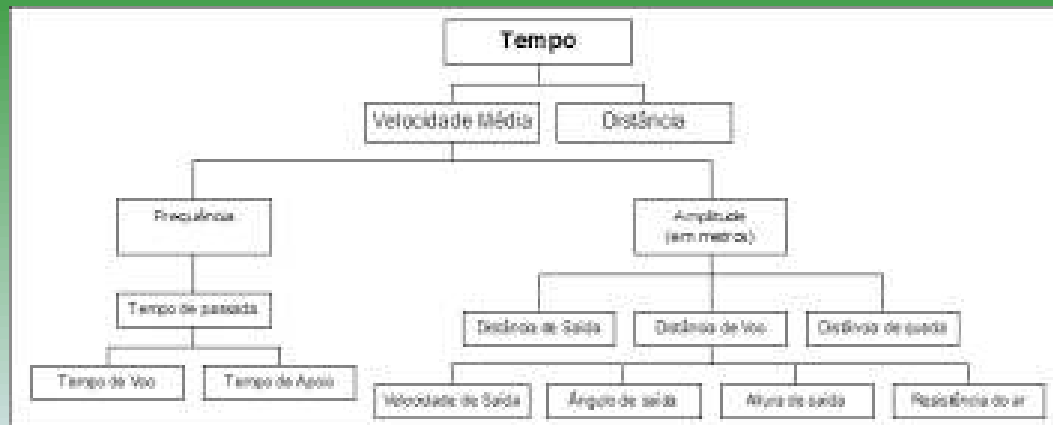
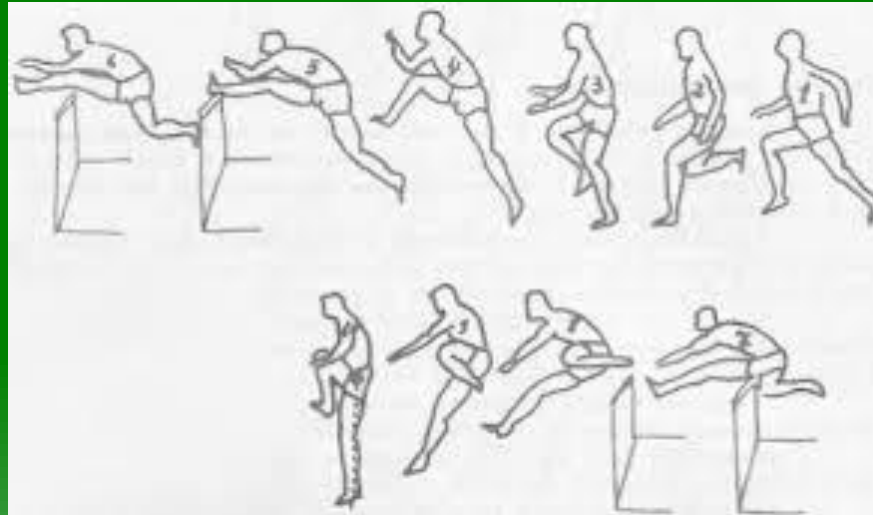
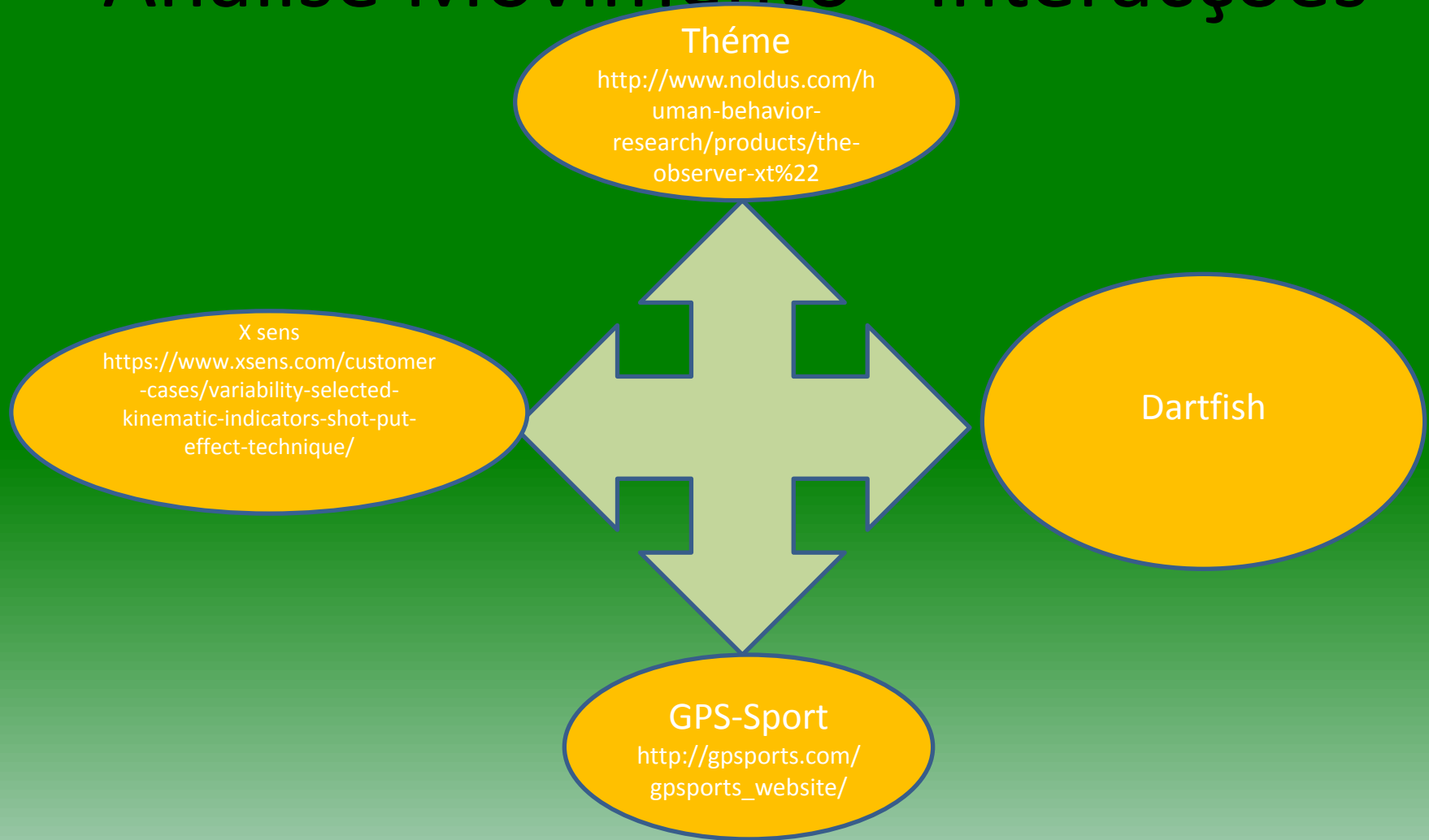


Figura 4. Fases do passo e as alterações na força de reação vertical antes e depois de uma manobra explosiva. Linha preta: comportamento da força de reação vertical em um passo normal; linha cinza: comportamento da força de reação vertical após uma manobra.

Fonte: Adaptado de Komi (2000).

# Análise Movimento - interacções



# Análise quantitativa

2D/3D

Cinemática/  
dinâmica

Diferentes áreas das  
ciências do desporto

Eficácia

Eficiência



# Eficácia/eficiência

- **Eficácia = Adequar processos ou estruturas aos objetivos por eles prosseguidos, assumindo-se como um critério externo de avaliação. (biomecânico).**
- **Eficiência = Constitui um critério interno que avalia a relação entre trabalho realizado e custo energético inerente. (fisiologia).**

# Conceitos gerais

## Mecânica:

**Estática** – trata de sistemas não submetidos a aceleração, em repouso (sem movimento) ou em velocidade constante.

**Dinâmica** – trata de sistemas em movimento nas quais a aceleração está presente.

# Conceitos gerais

**Cinética** – refere-se ao estudo das forças causadoras ou resultantes dos movimentos. Estuda a descrição do movimento dos corpos, em relação ao tempo ou ao padrão. É a velocidade do movimento, sequencia nos segmentos corporais, que frequentemente traduzem o graus de coordenação de uma manifestação individual.

**Cinemática** – é um conjunto de métodos que permitem a determinação da posição e orientação dos segmentos corporais, procurando medir os parâmetros cinemáticos, isto é, posição, orientação, velocidade e acelerações.

O instrumento básico para medidas cinemáticas é o baseado em câmaras de vídeo.

# Indicadores Cinemáticos

**Cinemática: estuda a forma, padrão e sequência do movimento linear em relação ao tempo, sem referência particular força ou forças que causam ou resultam do movimento.**

**Distância e deslocamento – unidades de comprimento (SI – Metro).**

**Hall (1991) refere que a distância é uma grandeza escalar e o deslocamento uma grandeza vectorial.**

# Indicadores cinemáticos

## Cinemática:

Rapidez e Velocidade – Unidades de comprimento divididas pelo tempo (SI - m/s ou km/h);

Equação rapidez: comprimento (distância) / Intervalo de tempo

Equação da Velocidade: posição f - posição i / tempo f – tempo i

Velocidade linear – pode ser definida como sendo a mudança de posição ou o deslocamento que ocorre num determinado intervalo de tempo. (SI – m/s)

Velocidade angular – definida como a mudança de posição angular ou deslocamento angular (ou seja, o corpo descreve um arco, ao qual corresponde um ângulo), que ocorre um determinado intervalo de tempo. (SI –  $\omega$  ou rad/s).

# Indicadores Cinemáticos

## Cinemática

Aceleração (Hall 1991) define-se como a taxa de alteração de velocidade ou mudança de velocidade que se dá num determinado intervalo de tempo, com  $t$  representando o intervalo de tempo passado durante a análise da velocidade.

**Equação da aceleração: alteração da velocidade / intervalo de tempo**  
 **$V_f - V_i / \text{Intervalo de tempo}$**

A aceleração pode ter um valor positivo ou negativo. Se  $V_f$  for superior a  $V_i$  então tem um valor positivo, aceleração positiva .

Se  $V_f$  for inferior a  $V_i$  então tem um valor negativo, aceleração negativa. O corpo está a mover-se mais lentamente.

# Indicadores cinemáticos

## Cinemática

**Aceleração linear é definida como a alteração ou mudança de velocidade que ocorre num dado intervalo de tempo. ( SI –  $\text{m/s}^2$  )**

**Aceleração angular é definida como a alteração ou mudança de velocidade angular que ocorre num dado intervalo de tempo. (SI –  $\text{rad/s}^2$  )**



**Biomechanics-Team:**

Helmar HOMMEL (DLV, Project Co-ordinator - [helmar.hommel@wichtathetik.de](mailto:helmar.hommel@wichtathetik.de))

Marko BACURA (IAT Leipzig)

Jörg BÖTTCHER (OSP Berlin)

Dr. Ralf BUCKWITZ (OSP Berlin)

Dr. Olaf EHMST (IAT Leipzig)

Dr. Dieter GÖHNITZ (IAT Leipzig)

Ralf GRÄUBNER (Uni Halle)

Regine ISLEB (OSP Hessen)

Marko LANDMANN (Uni Halle)

Dr. Frank LEHMANN (IAT Leipzig)

Dr. Luis MENDOZA (OSP Hessen)

Ralf MÜLLER (OSP Rheinland)

Eberhard NODDCH (OSP Hessen)

Dr. Bettina PERLT (IAT Leipzig)

Wolko SCHIA (IAT Leipzig)

Falk SCHADE (OSP Rheinland)

Axel SCHLEICHARDT (IAT Leipzig)

Anja STÄRKE (Uni Halle)

**Biomechanical Analysis of the Long Jump Men Final**

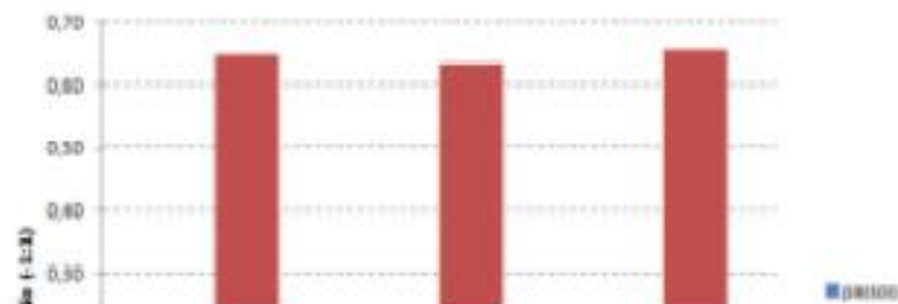
12th IAAF World Championships in Athletics - Berlin 22. August 2009

Name / Attempt	Distance [m]				Stride length [m]					Timing of CM	Velocity [m/s]				
	officially measured	real	loss at take-off (free to land)	loss by landing	1st	2nd	3rd	relative length 1st / 2nd [%]	relative length 2nd / 3rd [%]		1st	2nd	3rd	take-off instant	loss at take-off
Solt 5, 3rd	8.07	8.07	0.00	0.00	2.24	2.59	2.16	116	83	0.06	10.23	10.31	10.17	8.69	1.48

Name / Attempt	Take-off						Lead leg		Landing			
	duration [s]	inclination angle [°]	trunk angle [°]	trunk rotation [°]	minimal knee angle [°]	angle of take-off [°]	trunk angle at take-off [°]	average velocity [m/s]	distance [m]	trunk angle [°]	knee angle [°]	hip angle [°]
Solt 5, 3rd	0.12	23	98	9	139	19.9	-9	764	0.70	108	127	106

Comp. Salto	Comprimento da passada				velocidade			
	ap. última	p. última	última		ap. última	p. última	última	
834	230	262	200	114	1008	1112	1078	330
847	227	232	219	102	1036	1044	1034	379
817	345	363	343	107	1051	1059	1043	372
821	224	236	228	105	1030	1033	1028	429
817	223	219	224	98	1036	1039	1044	314
807	224	259	216	118	1023	1091	1017	312
806	230	238	222	104	1051	1061	1041	312
806	240	249	214	104	1033	1040	1031	372

Correlações entre comprimento do salto e ...



# Analise técnica/quantitativa

