



AVALIAÇÃO E CONTROLO DO TREINO DE FORÇA

2 DE ABRIL

Síntese

1. AVALIAÇÃO FUNCIONAL DO MOVIMENTO

- Apresentação da Bateria de Testes FMS™
- Estudo de Caso

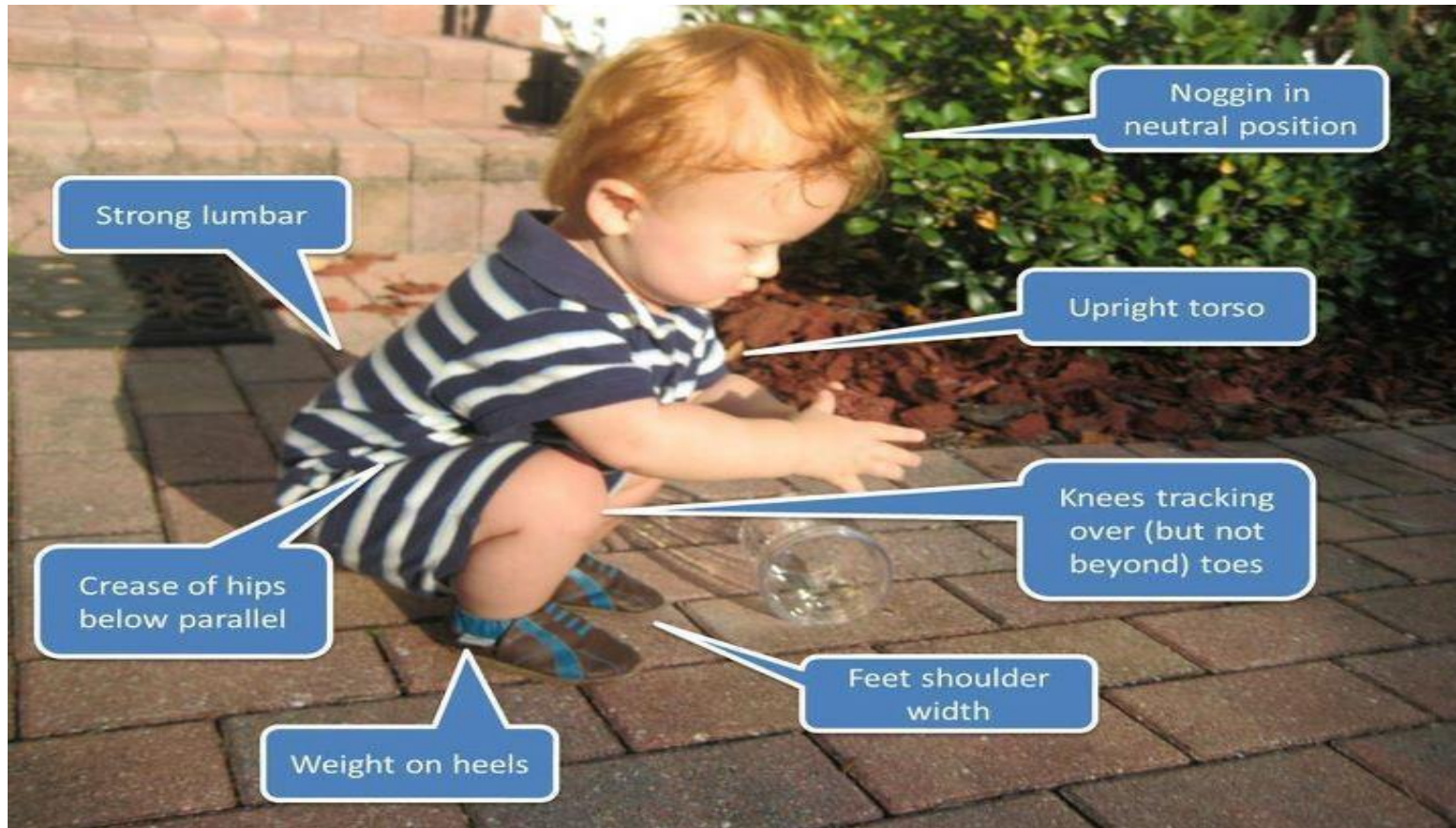
2. AVALIAÇÃO DA FUNÇÃO NEUROMUSCULAR

- Objetivos da Avaliação da Força
- Fatores que Influenciam a Medição
- O que Medir Quando Falamos de Força

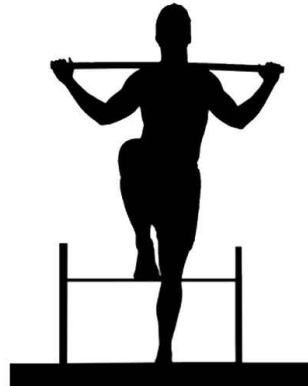
3. INSTRUMENTOS DE MEDIDA

- Métodos Dinâmicos Peso Livres
- Métodos Baseados no Ciclo Alongamento-Encurtamento (CAE)

Avaliação Funcional do Movimento



Avaliação Funcional do Movimento



Avaliação Funcional do Movimento

A Avaliação Funcional do Movimento (FMS) foi desenvolvida por Cook e Burton como um sistema simples de exame do potencial de lesão tanto de atletas como de não atletas.

O FMS pretende analisar os movimento fundamentais, o controlo motor dentro dos padrões de movimento, bem como a competência na realização de movimentos básicos. Através da avaliação podemos determinar as maiores áreas de deficiência do movimento, demonstrar limitações ou assimetrias.

O FMS pretende retratar a qualidade do movimento padrão com um sistema de classificação simples de avaliação e movimento, não tendo a intenção de diagnosticar ou medir o movimento articular isolado.

Avaliação Funcional do Movimento

» The Relationship Between the FMS and Injury Risk

[Home](#) → [Articles](#) → [FMS Research](#) → The Relationship Between the FMS and Injury Risk

Published on 12/9/2015 by [Phil Plisky](#) in [FMS Research](#)

[Injury](#) [FMS](#) [Screen](#)

Is the Functional Movement Screen Reliable?

Currently, there are over [14 reliability studies](#) on the Functional Movement Screen that indicate that it has good to excellent reliability. From systematic reviews, it is apparent that the reliability is better when the rater has more experience with and is Certified in the Functional Movement Screen.

In a systematic review of 12 Functional Movement Screen reliability articles, the authors state "There is a 'moderate' level of evidence in favor of acceptable inter-rater and intra-rater reliability for composite scores derived from live scoring. Ratings made from live observation were superior to those made from viewing of video recordings. Moran et al BJSM 2015

"On the descriptive level, results suggest that the FMS is a reliable screen, if the rater is educated and has solid experience (greater than 100 trials)." Kraus et al J Strength Cond Res 2014

Functional Movement Screen & Relationship to Injury



Before we dive into discussing some misconceptions about the Functional Movement Screen, let's start with a few principles so we're on the same page.

When the first research was done on the Functional Movement Screen, it was clinically noted that athletes who scored 14 or below tended to get injured more than those that

» POPULAR TAGS

[All Tags](#)

[FMS](#) [Gray](#) [strength](#)
[gray cook](#) [Functional...](#) [Dysfunctio...](#)
[Mobility](#) [exercise](#) [Fitness](#)
[movement](#) [training](#) [Pain](#)
[sfma](#) [Summit](#) [Screening](#)
[Screen](#) [corrective](#) [Functional](#)
[Stability](#) [Assessment](#) [Asymmetry](#)
[Cook](#) [Injury](#) [corrective...](#)

» FIND A CERTIFIED MEMBER

Postal Code

Search

» FOLLOW US

ON SOCIAL
NETWORKS

[YouTube](#)

[RSS](#)

» ENDORSEMENT

"Since I have been using it I have had great success with my athletes. They move better and feel more balanced. Using your techniques I have been able to clear up a lot of trouble spots and help a ton of athletes. Just by balancing a kid out and doing the proper corrective exercises he was able to increase the speed on his fastball by 5 mph."

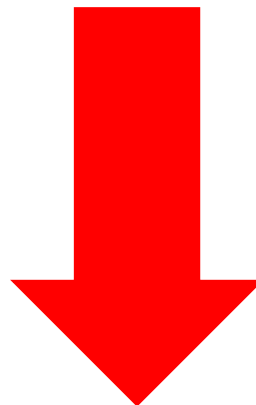
*Mark Shropshire - Exercise and Sport
Physiologist*

Avaliação Funcional do Movimento

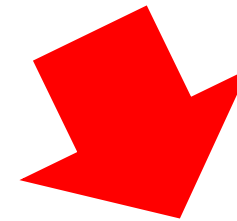
/OBJETIVOS PRINCIPAIS DA UTILIZAÇÃO DO FMS/



Identificar dor e disfunção



Definir uma linha de base de competência no movimento fundamental



Progressão Adequada: Pós Lesão

Avaliação Funcional do Movimento

QUAL A CAUSA DOS PROBLEMAS?



Avaliação Funcional do Movimento



1. Deep squat



IDENTIFICAÇÃO: PADRÕES DE MOVIMENTO "FRACOS"

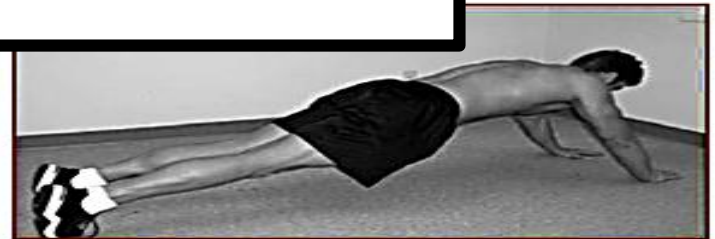
ESTRATÉGIAS CORRETIVAS



4. Shoulder mobility



5. Active straight leg raise



6. Trunk stability push-up



7. Rotary stability

REAVLIAÇÃO

Avaliação Funcional do Movimento

- PONTUAÇÃO DO FMS "SCORE"

3

Capaz de realizar o padrão de movimento funcional com perfeição

2

Capaz de realizar o padrão de movimento funcional, mas nota-se um certo grau de compensação

1

Incapaz de concluir o padrão de movimento funcional

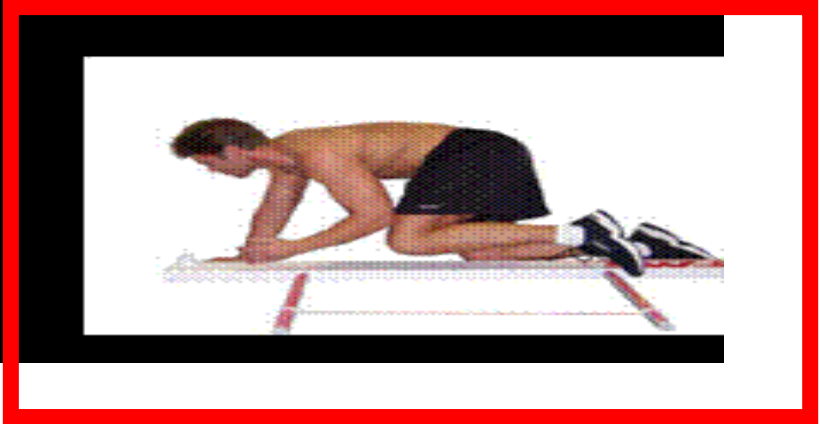
0

Sente dor ao executar o movimento



Avaliação Funcional do Movimento

- TESTE ELIMINADOR DE DOR



Avaliação Funcional do Movimento

TEST	RAW SCORE	FINAL SCORE	COMMENTS
DEEP SQUAT			
HURDLE STEP	L		
	R		
INLINE LUNGE	L		
	R		
SHOULDER MOBILITY	L		
	R		
IMPINGEMENT CLEARING TEST	L		
	R		
ACTIVE STRAIGHT-LEG RAISE	L		
	R		
TRUNK STABILITY PUSHUP			
PRESS-UP CLEARING TEST			
ROTARY STABILITY	L		
	R		
POSTERIOR ROCKING CLEARING TEST			
TOTAL			

ACTUAL FMS Score Sheet

SCREEN	RAW SCORE	FINAL SCORE
	R/L	
Deep Squat	<u>2</u>	<u>2</u>
Hurdle Step	<u>2/2</u>	<u>2</u>
In-line Lunge	<u>2/2</u>	<u>2</u>
Shoulder Mobility	<u>1/2</u>	<u>1</u>
Active Straight Leg Raise	<u>2/2</u>	<u>2</u>
Trunk Stability Push-up	<u>1</u>	<u>1</u>
Rotary Stability	<u>2/2</u>	<u>2</u>
	TOTAL	12

Avaliação Funcional do Movimento

- ANÁLISE DA PONTUAÇÃO

- PRIMEIRO: MOBILIDADE (Active Straight Leg Raise & Shoulder Mobility)
- SEGUNDO: PADRÕES PRIMITIVOS (Rotary Stability & Trunk Stability Push Up)
- ASSIMETRIAS têm prioridade
- REPADRONIZAÇÃO FUNCIONAL

PONTUAÇÃO FINAL INFERIOR A 14 PONTOS RISCO AUMENTADO DE LESÃO!

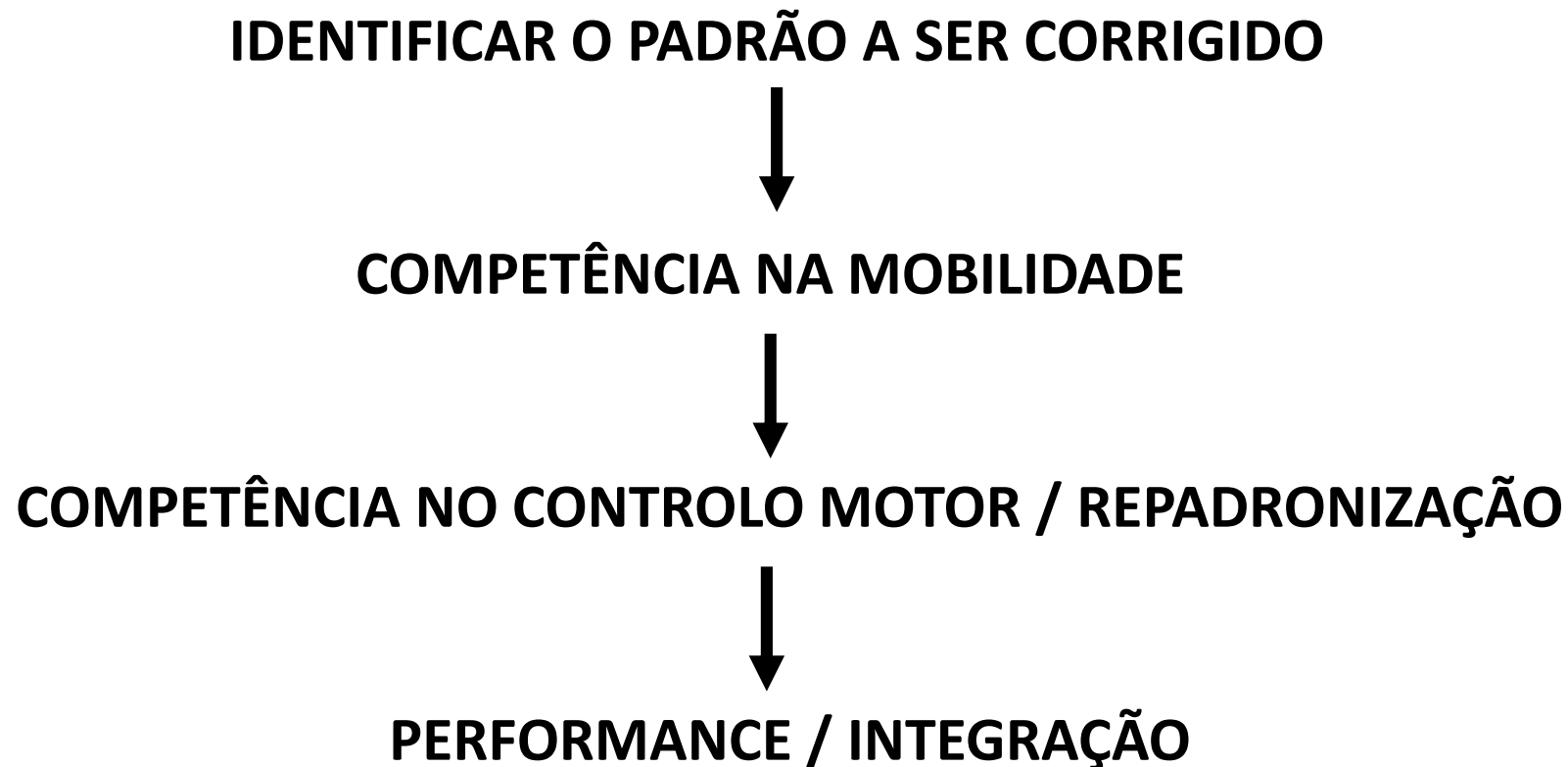
Avaliação Funcional do Movimento

- ESTRATÉGIAS CORRETIVAS

MOBILIDADE	REPADRONIZAÇÃO	INTEGRAÇÃO
LIBERTAÇÃO MIOFASCIAL	TRABALHO DE CONTROLO MOTOR/ ESTABILIDADE / CORE	TRABALHO DE RESISTÊNCIA / POTÊNCIA
ALONGAMENTO MUSCULAR (ESTÁTICO / DINÂMICO)	REAPRENDER O PADRÃO DE MOVIMENTO	REFORÇAR O NOVO PADRÃO DE MOVIMENTO
EXERCÍCIOS COM ASSISTÊNCIA/ APRIMORAR A TÉCNICA	TÉCNICA RNT: REACTIVE NEUROMUSCULAR TRAINING	MOBILIDADE + ESTABILIDADE

Avaliação Funcional do Movimento

- FMS CICLO DE TREINO



Avaliação Funcional do Movimento

- ESTUDO DE CASO

AVANÇO EM LINHA RETA MI. DIREITO – IN LINE LUNGE

=

PONTUAÇÃO 0



DISTENÇÃO MUSCULAR ABDOMINAL OBLÍQUO



Avaliação Funcional do Movimento

- ESTUDO DE CASO

AVANÇO EM LINHA RETA PERNA DIREITA



APRESENTA DOR (NÃO CONSEGUE REALIZAR DORSIFLEXÃO DO PÉ)



TURF TOE (ENTORSE DO HÁLUX)



ALTERAÇÃO DO PADRÃO DE MARCHA



REDUÇÃO DA MOBILIDADE DA ANCA



DISTENÇÃO MUSCULAR ABDOMINAL OBLÍQUA

(ANCA RODADA EXTERNAMENTE REDUZ A MOBILIDADE PARA OS MOVIMENTOS DE ROTAÇÃO)

+ Utilização maior
parte externa do
pé

+ Rotação Externa
da Anca



Avaliação Funcional do Movimento

- ESTUDO DE CASO

EXEMPLO: FUTEBOL

++ PADRÃO DISFUNCIONAL DOSIFLEXÃO DA TIBIOTÁRSICA E FLEXÃO DA ANCA



Avaliação Funcional do Movimento

- EXEMPLOS DE EXERCÍCIOS CORRETIVOS (HÓQUEI)

1. Soft Tissue

Poas



Quad/Hip Flexor



Posterior Hip



2. Mobility

Stride Stretch with
External Rotation



3. Stability/Activation

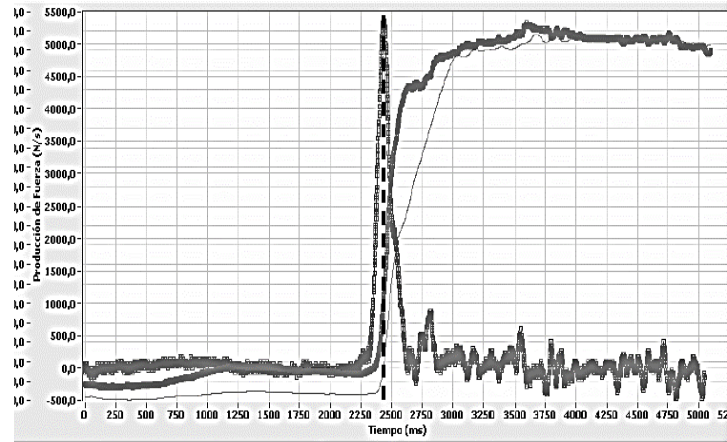
Standing March with
Activation



Plank with Hip
Flexion



AVALIAÇÃO DA FUNÇÃO NEUROMUSCULAR



OBJETIVOS DA AVALIAÇÃO DA FORÇA

A avaliação da força faz parte do controlo do treino, sendo que o objetivo consiste em proporcionar informação constante sobre o efeito do treino realizado, assim como do estado físico e técnico do atleta. O controlo do treino pretende medir as variáveis que expressam a evolução do efeito do treino.

Através do controlo de treino pode-se racionalizar o processo de treino e de acordo com a informação obtida, é possível tomar decisões sobre o estímulo mais ajustado, tendo em vista a obtenção do maior rendimento possível.

A programação do treino, necessita de um complemento que permita avaliar os estímulos que estão a ser proporcionados ao atleta e, desta forma só conseguiremos saber o efeito dos mesmos através de uma medição sistemática e bem realizada das variáveis que se consideram mais relevantes para o rendimento específico.

OBJETIVOS DA AVALIAÇÃO DA FORÇA

A avaliação da força pode ser realizada para conseguir os seguintes objetivos

1. **Determinar a importância da força relativa para o rendimento em uma determinada especialidade;**
2. **Conhecer a natureza ou o tipo de manifestação de força requerida;**
3. **Desenvolver o perfil do desportista, ressaltando os seu pontos fortes e fracos;**
4. **Predizer os resultados desportivos;**
5. **Comprovar a relação entre os progressos na força e no rendimento específico: relação entre as alterações;**
6. **Os resultados dos testes realizados em determinado momento;**
7. **Contribuir para a identificação de talentos;**
8. **Reconduzir o processo de treino.**

FATORES QUE INFLUENCIAM A MEDIÇÃO

Dado como fato que a ativação muscular voluntária é máxima, o resultado obtido quando medimos a força de um músculo ou grupo de músculos depende do seguinte:

A. FATORES GERAIS

- Comprimento ou ângulo da articulação do músculo medido;
- Posição em que o teste é realizado;
- Tipo de contração em que se mede (concêntrica; excêntrica; isométrica);
- Velocidade de contração em contrações concêntricas e excêntricas;
- Tempo de contração em contrações isométricas.

B. FATORES ESPECÍFICOS

- Grupos musculares que intervêm;
- Movimento com que o teste é utilizado;
- Velocidade de execução;
- Duração do teste;

FATORES QUE INFLUENCIAM A MEDIÇÃO

EXEMPLO

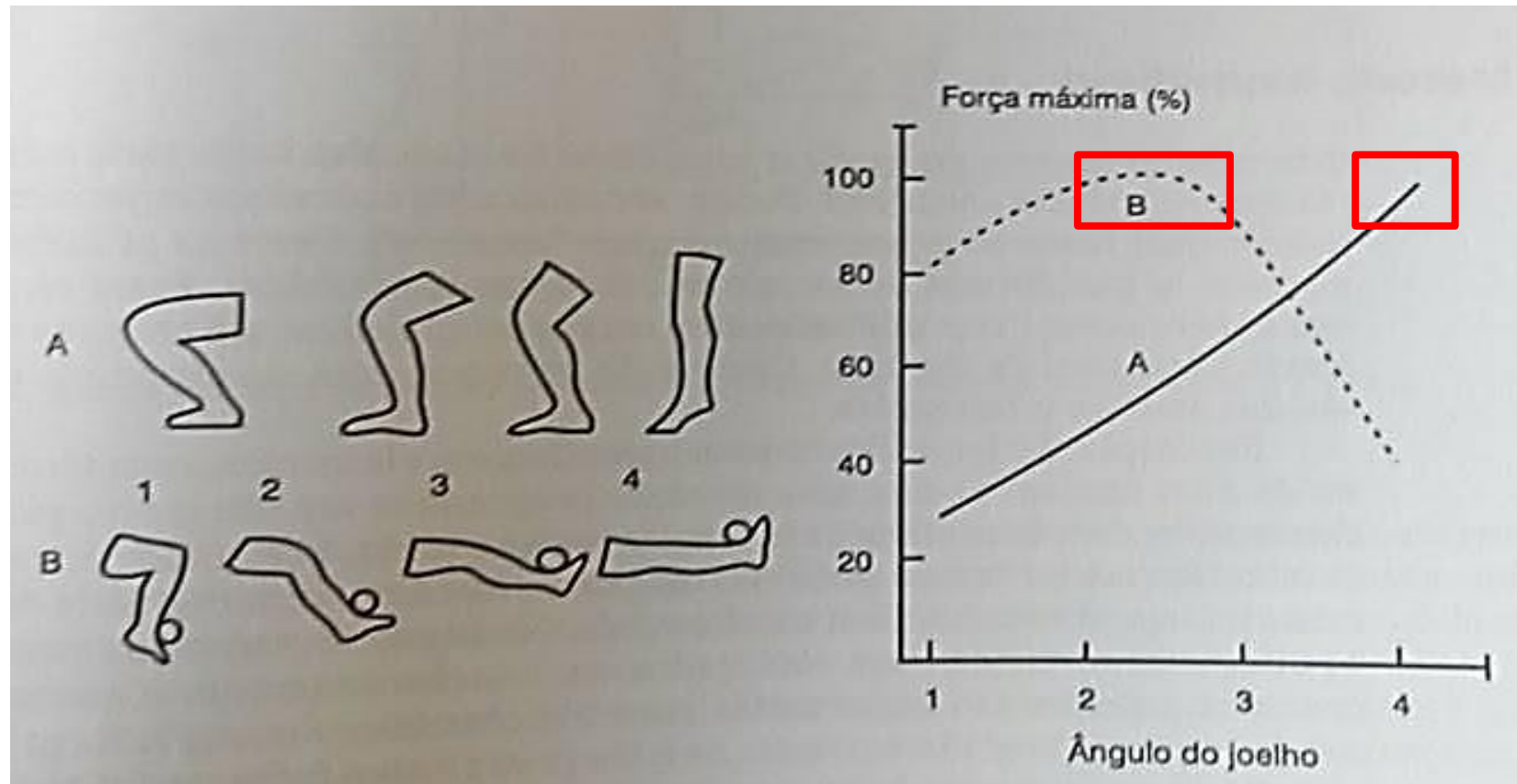


FIG. 1 - Força Máxima das duas pernas em posição sentada (b) e em um agachamento normal (a) (Vitasalo et al. 1985)

- A força desenvolvida por um determinado músculo depende das pontes cruzadas ativas, sendo que estas estão relacionados com o comprimento do músculo, e portanto com o ângulo da articulação.

- Vantagem Mecânica

MÉTODOS DE AVALIAÇÃO DA FORÇA

ISOMÉTRICO

ISOCINÉTICO

**CONCÊNTRICOS
COM PESOS LIVRES
OU APARELHOS**

BASEADOS NO CAE

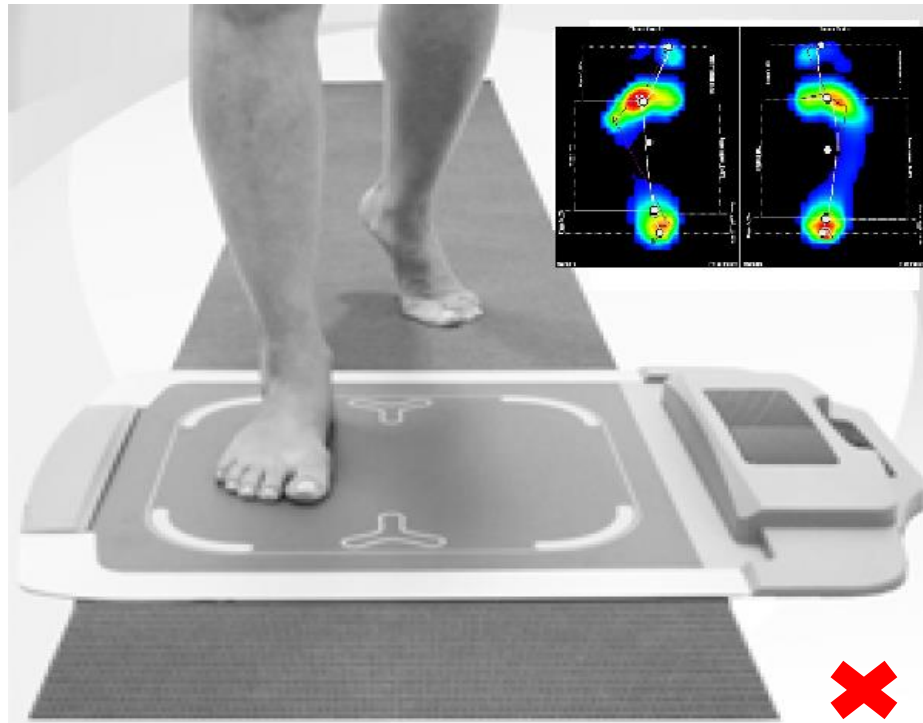
MÉTODOS DE AVALIAÇÃO DA FORÇA

ISOMÉTRICO

- PICO MÁXIMO DE FORÇA
- TAXA DE PRODUÇÃO DE FORÇA EM QUALQUER PONTO E TEMPO E A TPF MÁXIMA
- TEMPO DECORRIDO ATÉ ALCANÇAR OS DIFERENTES VALORES DE FORÇA

MÉTODOS DE AVALIAÇÃO DA FORÇA

ISOMÉTRICO



MÉTODOS DE AVALIAÇÃO DA FORÇA

ISOMÉTRICO

ISOCINÉTICO

CONCÊNTRICOS
COM PESOS LIVRES
OU APARELHOS

BASEADOS NO CAE

MÉTODOS DE AVALIAÇÃO DA FORÇA

ISOCINÉTICO

- FORÇA ISOMÉTRICA MÁXIMA EM DIFERENTES ÂNGULOS
- FORÇA DINÂMICA RELATIVA EM DIFERENTES ÂNGULOS
 - MOMENTOS DE FORÇA
 - POTÊNCIA
- TAXA DE PRODUÇÃO DE FORÇA EM AÇÕES ISOCINÉTICAS

MÉTODOS DE AVALIAÇÃO DA FORÇA

ISOCINÉTICO

COMPARAÇÃO GRUPOS MUSCULARES DOS MEMBROS BILATERALMENTE

COMPARAÇÃO GRUPOS MUSCULARES AGONISTA-ANTAGONISTA

15%

TENISTAS / LANÇADORES = 20%????

MÉTODOS DE AVALIAÇÃO DA FORÇA

ISOMÉTRICO

ISOCINÉTICO

CONCÊNTRICOS
COM PESOS LIVRES
OU APARELHOS

BASEADOS NO CAE

MÉTODOS DE AVALIAÇÃO DA FORÇA

**CONCÊNTRICOS
COM PESOS LIVRES
OU APARELHOS**

BASEADOS NO CAE

- FORÇA DINÂMICA MÁXIMA

- TAXA DE PRODUÇÃO DE FORÇA EM QUALQUER PONTO DA CURVA OU ENTRE OS VÁRIOS PONTOS E A TPF MÁXIMA

- TEMPOS DE MANIFESTAÇÃO DE FORÇA EM QUALQUER VALOR DE FORÇA

- DÉFICE DE FORÇA OU VELOCIDADE COM CADA PERCENTAGEM

- VELOCIDADE MÁXIMA E VELOCIDADE MÉDIA PROPULSIVA E TOTAL DE EXECUÇÃO

- POTÊNCIA MÁXIMA E MÉDIA

- REFERÊNCIA SOBRE A ELASTICIDADE MUSCULAR

MÉTODOS DE AVALIAÇÃO DA FORÇA

**CONCÊNTRICOS
COM PESOS LIVRES
OU APARELHOS**

BASEADOS NO CAE



MÉTODOS DE AVALIAÇÃO DA FORÇA

- LINEAR ENCODER

Ao realizarmos os testes com pesos livres, podemos nos aproximar bastante da situação real de competição, o que é muito positivo, no entanto ficamos com poucas informações.

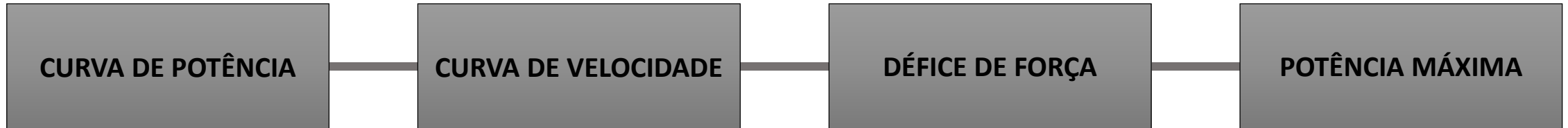
Quando utilizamos os aparelhos isocinéticos, temos mais informações, mas distanciamos muito das condições ocorridas nos movimentos explosivos, os mais frequentes nas atividades desportivas.

Através de um Linear Encoder, podem ser conseguidos os mesmos dados que com os pesos livres e, além disso, outros relacionados com a velocidade, força, potência desenvolvidas durante o exercício.



MÉTODOS DE AVALIAÇÃO DA FORÇA

- LINEAR ENCODER



MÉTODOS DE AVALIAÇÃO DA FORÇA

CURVA DE POTÊNCIA

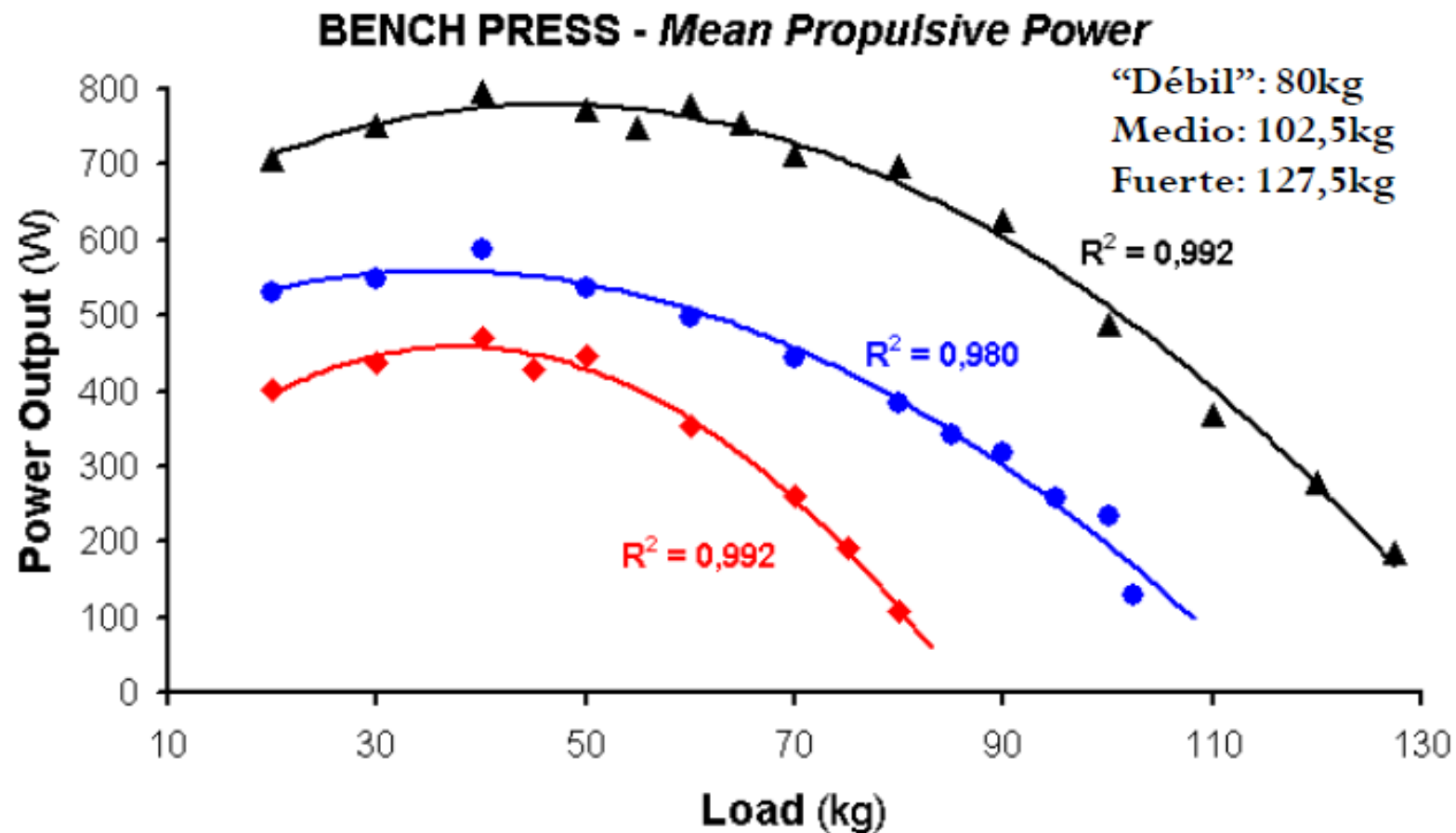
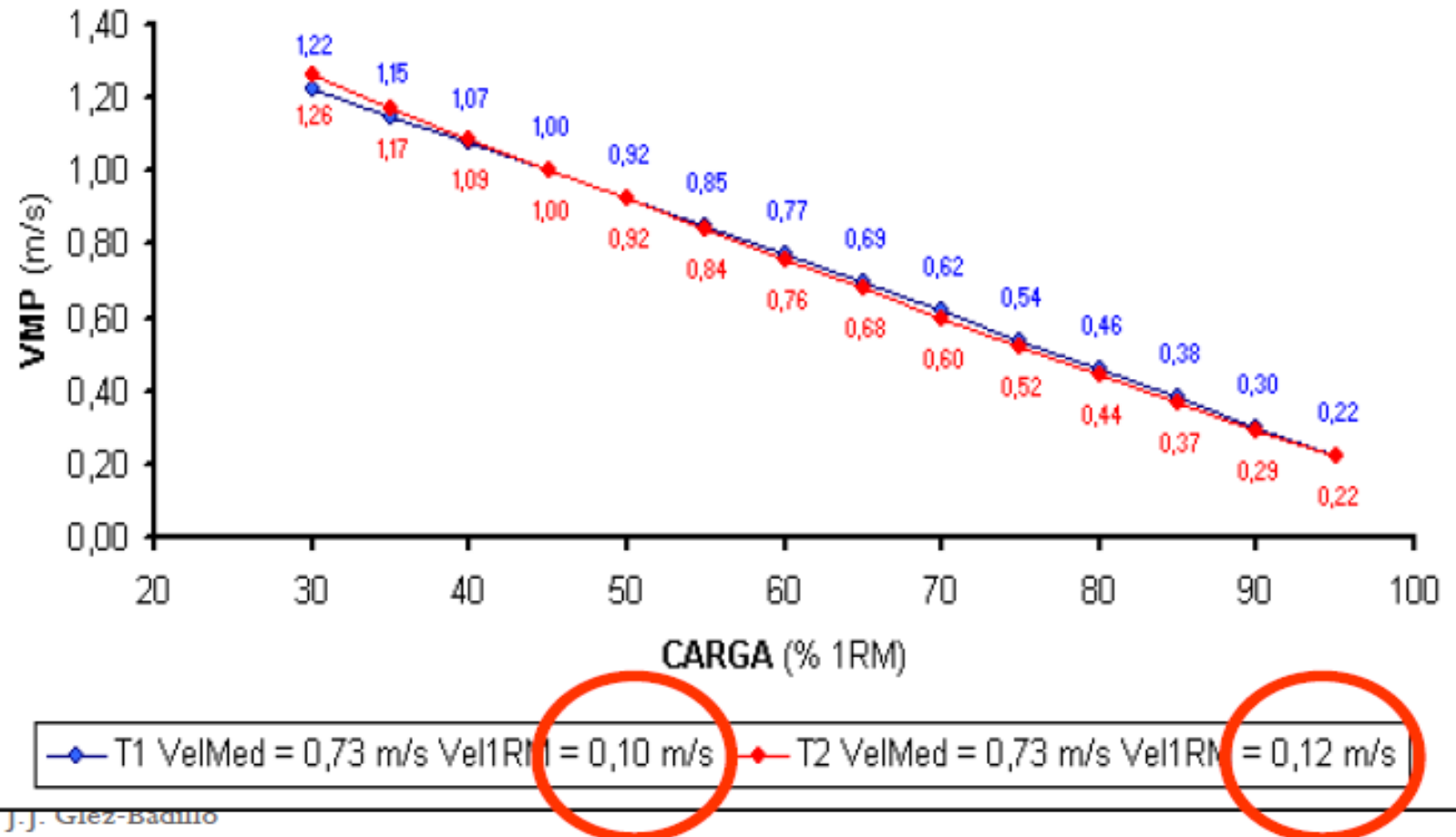


FIG. 2 – Avaliação da Potência no exercício de supino com 3 atletas. Apenas são registados os valores de potência média propulsiva (J. Badillo, 2014)

MÉTODOS DE AVALIAÇÃO DA FORÇA

CURVA DE VELOCIDADE



J.J. Glez-Badillo

FIG. 4 – Avaliação da Velocidade Média Propulsiva entre a Avaliação 1 e a Avaliação 2 (Badillo, 2014).

MÉTODOS DE AVALIAÇÃO DA FORÇA

DÉFICE DE FORÇA

Peso	1ª Avaliação			2ª Avaliação		
	% de 1-RM	F(N)	Déficit	% de 1-RM	F(N)	Déficit
120				100,0	1.195	0,0%
115	100,0	1.144	0,0%	95,8	1.159	3,0%
110	95,6	1.109	3,1%	91,7	1.138	4,8%
100	87,0	1.044	8,7%	83,3	1.017	12,4%
90	78,3	961	16,0%	75,0	993	16,9%
80	69,6	863	24,6%	66,7	903	24,4%

F(N) = Força em Newton

Com mais 5kg no RM o atleta mantém o déficit o que significa uma melhoria na força rápida. O atleta aplica uma força maior.

FIG. 4 – Avaliação do Déficit de Força entre a Avaliação 1 e a Avaliação 2 (Badillo et al. 2001.)

MÉTODOS DE AVALIAÇÃO DA FORÇA

POTÊNCIA MÁXIMA

Ejercicios	Vel. media acelerativa (m/s)	% de 1RM	Vel. media acelerativa (m/s) con 1RM
Arrancada (n = 26)	1,15(±0,12)	91(±5,6)	1,04(±0,09)
Carg. de fza. (n = 25)	1,09(±0,1)	87(±6,7)	0,9(±0,08)
Sentadilla (n = 22)	0,93(±0,12)	64,3(±7,6)	0,31(±0,05)
Press banca (n = 32)	1,15(±0,1)	40(±5,5)	0,2(±0,05)

ARRANQUE

METIDA AO PEITO

AGACHAMENTO

SUPINO

FIG. 5 - Valores médios da velocidade média e % de 1RM onde se alcança a máxima potência nos diferentes exercícios. Também se refere a velocidade com que se alcança a RM em cada exercício. (Badillo, 2000).

MÉTODOS DE AVALIAÇÃO DA FORÇA

BASEADOS NO CAE



FORÇA EXPLOSIVA

CAPACIDADE DE RECRUTAMENTO

EXPRESSÃO DA PERCENTAGEM DE FIBRAS FT

UTILIZAÇÃO DA ENERGIA ELÁSTICA

COORDENAÇÃO INTRA E INTERMUSCULAR

MÉTODOS DE AVALIAÇÃO DA FORÇA

- SALTO VERTICAL COM CONTRAMOVIMENTO (CMJ)

O salto vertical com contramovimento (CMJ) realiza-se com uma flexão-extensão rápida dos membros inferiores e com o mínimo de paragem entre a fase excêntrica e concêntrica. A flexão deve ser de um ângulo aproximado de 90°. A maior altura alcançada no CMJ atribui-se à influência da energia elástica ou ao maior momento de força (Bobbert et. al 1996).

O CMJ pode também ser realizado com cargas adicionais, com o objetivo de obter informações sobre a curva de força-velocidade. As cargas utilizadas dependem das possibilidades dos atletas, sendo que com atletas mais fortes e rápidos, é possível chegar a cargas superiores ao próprio peso corporal, mas na maior parte dos casos não existe a necessidade, nem é aconselhável que isso ocorra.

A relação entre a elevação do centro de gravidade e o peso utilizado, é representado através da curva de força e velocidade (C. f-v) e neste caso seria representado por uma curva de peso-altura, que nos permite analisar as características de força-velocidade em um salto vertical e a sua evolução ao longo do decorrer do processo de treino. Fórmula para analisar a potência:

$$P = (P_c + P_b) \times 9,81 \times \sqrt{2 \times 9,81 \times h}$$

P_c = Peso corporal

P_b = Carga adicional (peso da barra) h = Altura do Salto em metros

MÉTODOS DE AVALIAÇÃO DA FORÇA

COCIENTE FORÇA – VELOCIDADE



Através de uma plataforma de contato, podemos substituir a máxima velocidade, pela altura alcançada no salto vertical sem carga (CMJ), e a força alcançada com o peso utilizado na realização do salto, sendo que este pode ser equivalente ao seu peso corporal ou uma carga inferior (CMJP). A relação entre as alturas alcançadas nos saltos é resultado do cociente que provém da seguinte fórmula:

$$\text{COCIENTE DE FORÇA-VELOCIDADE} = \text{RELAÇÃO DE F/V} = \text{CMJP} / \text{CMJ}$$

(CMJP = Salto contramovimento com carga adicional)

MÉTODOS DE AVALIAÇÃO DA FORÇA

COCIENTE FORÇA – VELOCIDADE



Segundo o cociente apresentado, é possível determinarmos as características do atleta em relação com as variáveis de força e velocidade e o efeito produzido nessas variáveis através do treino.

Exemplo: O atleta A com o **CMJ_P** realiza um salto de 15 cm e com o **CMJ** sem carga adicional 45 cm.

$$\text{COCIENTE DE FORÇA-VELOCIDADE} = \frac{\text{CMJ}_P}{\text{CMJ}} = \frac{15}{45} = 33\%$$

Este índice reflete que o atleta A com a carga máxima utilizada consegue 33% em relação ao que salta se não utilizar nenhuma carga adicional. O resultado indica-nos qual é a **relação de F/V** num momento concreto: se o **cociente é muito alto**, ou aumenta com o treino, significa que estamos a dar maior ênfase ao trabalho de **força máxima**, se o **cociente é baixo**, muito provavelmente estamos a privilegiar o trabalho de **velocidade com cargas mais ligeiras**.

MÉTODOS DE AVALIAÇÃO DA FORÇA

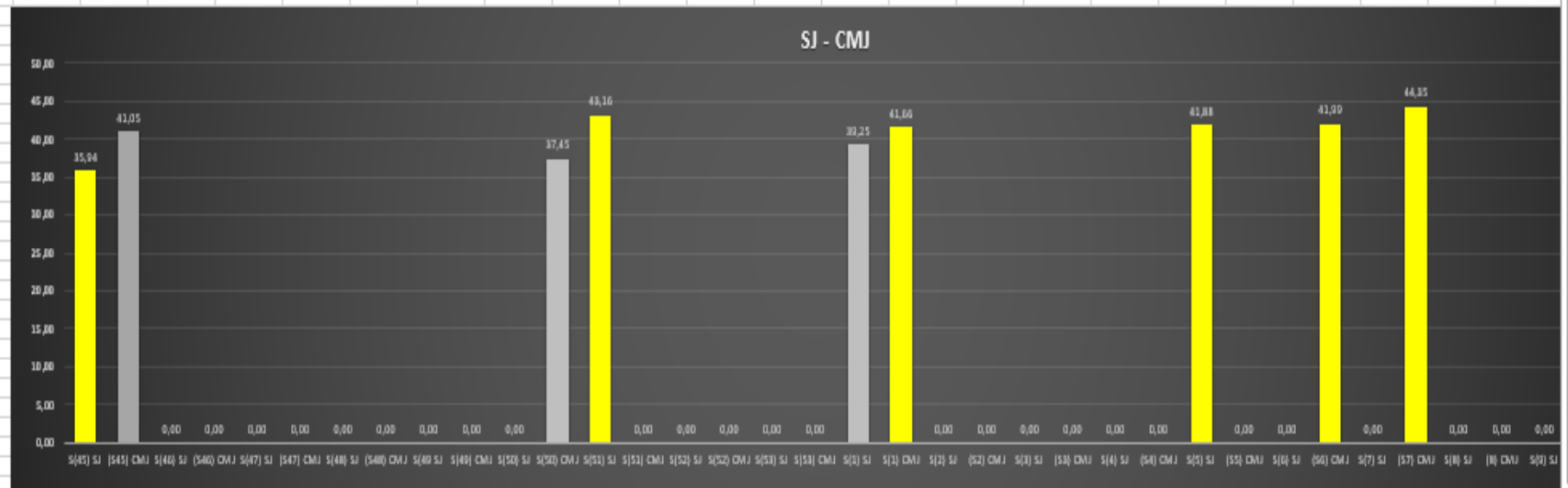
<u>CMJ</u> (melhor salto sem carga adicional)	<u>ALTURA</u> (para máxima potência)	<u>CARGA</u> (para máxima potência)
50 cm ou mais	20-25 cm	PC até PC mais 5 a 15kg
42-47 cm	16-19 cm	PC menos 5 a 10 kg até PC
< 40 cm	15-18 cm	PC menos 10 a 20 kg

FIG. 6 - Altura do salto e a carga adicional quando se alcança a máxima potência no salto vertical em relação com o melhor salto sem carga (CMJ). (PC = peso corporal) (González-Badillo, JJ.2000).

MÉTODOS DE AVALIAÇÃO DA FORÇA

RUBEN ANTUNES

SEMANA	45	46	47	48	49	50	51	52	53	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
SJ	35,34					37,45				37,25				41,11																
CMJ	41,85					43,16				41,56						44,35														
DF (CMJ-S)	6,2	RDIV/8:	RDIV/8:	RDIV/8:	RDIV/8:	6,2	RDIV/8:	RDIV/8:	RDIV/8:	6,1	RDIV/8:	RDIV/8:	RDIV/8:	-10,4	RDIV/8:	RDIV/8:	RDIV/8:	RDIV/8:	RDIV/8:	RDIV/8:	RDIV/8:	RDIV/8:	RDIV/8:	RDIV/8:	RDIV/8:	RDIV/8:	RDIV/8:	RDIV/8:	RDIV/8:	RDIV/8:
PESO C.																														
N.º SALTOS	S[45] SJ	S[45] CMJ	S[46] SJ	S[46] CMJ	S[47] SJ	S[47] CMJ	S[48] SJ	S[48] CMJ	S[49] SJ	S[49] CMJ	S[50] SJ	S[50] CMJ	S[51] SJ	S[51] CMJ	S[52] SJ	S[52] CMJ	S[53] SJ	S[53] CMJ	S[54] SJ	S[54] CMJ	S[55] SJ	S[55] CMJ	S[56] SJ	S[56] CMJ	S[57] SJ	S[57] CMJ	S[58] SJ	S[58] CMJ	S[59] SJ	S[59] CMJ
1												36,15	41,93						38,38	39,93									42,85	41,54
2												36,19	42,27						35,51	41,28									40,97	42,34
3												37,59	42,54						40,12	42,03									42,44	43,51
4												39,85	42,76						40,29	43,81									45,17	41,28
5												36,05	45,05																41,24	41,55
6												41,76	45,50																40,84	41,78
7																														43,42
8																														41,33
Média	35,94	41,05											37,45	43,16						39,25	41,66								41,88	41,99



**ESCOLA DE
CAMPEÕES**

