



Universidade de São Paulo

Escola de Educação Física e Esporte de Ribeirão Preto



Programa de Treinamento Esportivo

Força

Prof. Dr. Enrico F. Puggina

Ribeirão Preto

2025

Força: Conceitos

Física – Força = massa x aceleração
(2ª Lei de Newton)

“Energia capaz de produzir ou gerar movimentos, ou determinar deformações aos corpos”;

“Capacidade de um corpo de realizar Trabalho”;

“Ação de uma força que põe em movimento um corpo que lhe opõe resistência.”

“A capacidade de exercer tensão contra uma resistência. Essa capacidade depende essencialmente da potência contrátil do tecido muscular.”

(Morehouse, 1967)

“É uma característica humana, com a qual move-se uma massa (seu próprio corpo ou um implemento esportivo), sua capacidade em dominar ou reagir a uma resistência pela ação muscular.”

(Meusel, 1969)

“A capacidade de vencer resistências externas ou contrariá-las por meio de uma ação muscular”.

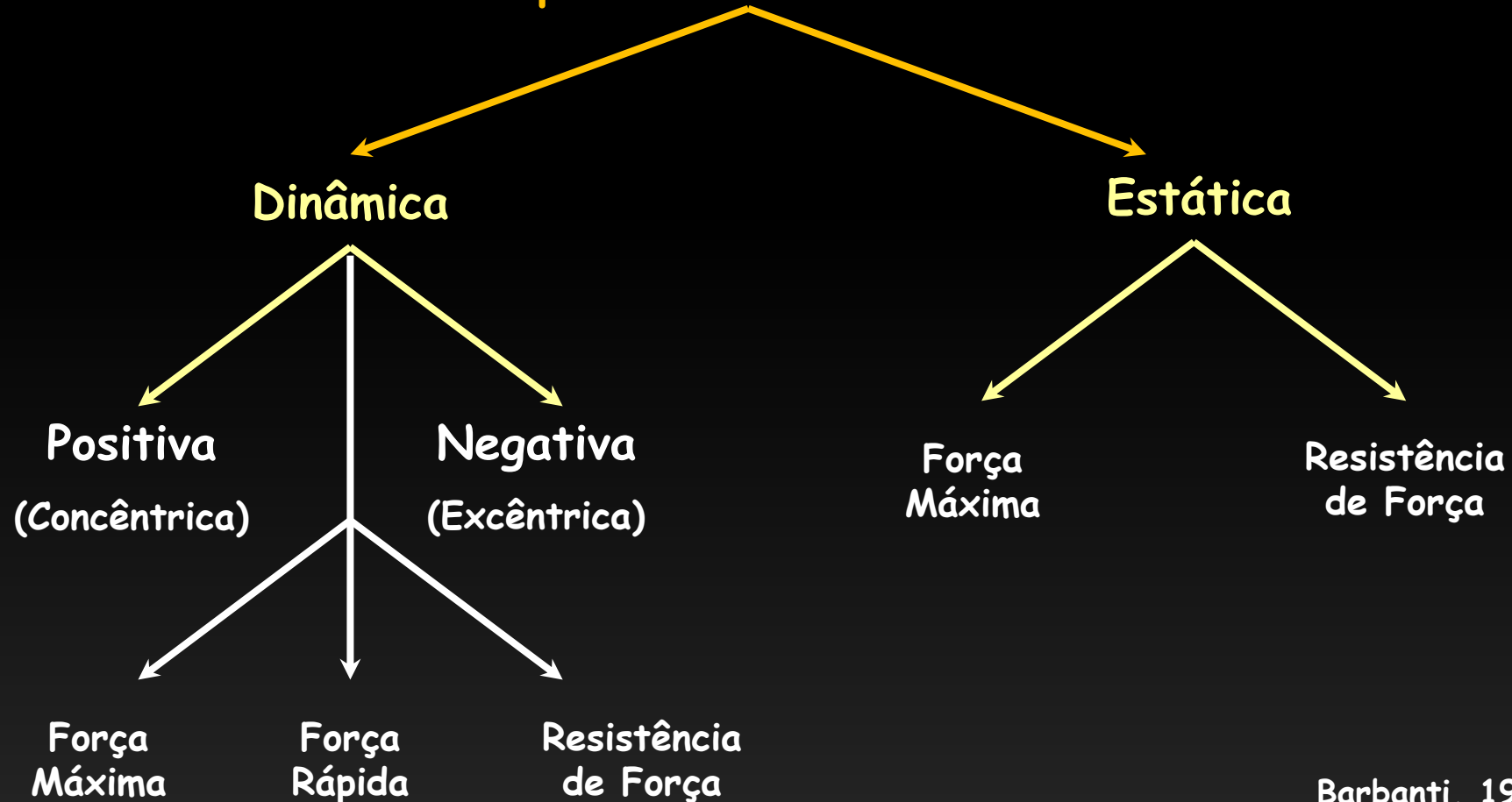
(Zaciorsky, 1974)

Força

Transferência da Força Interna para o Aparelho Locomotor Passivo
(ossos, tendões e ligamentos)

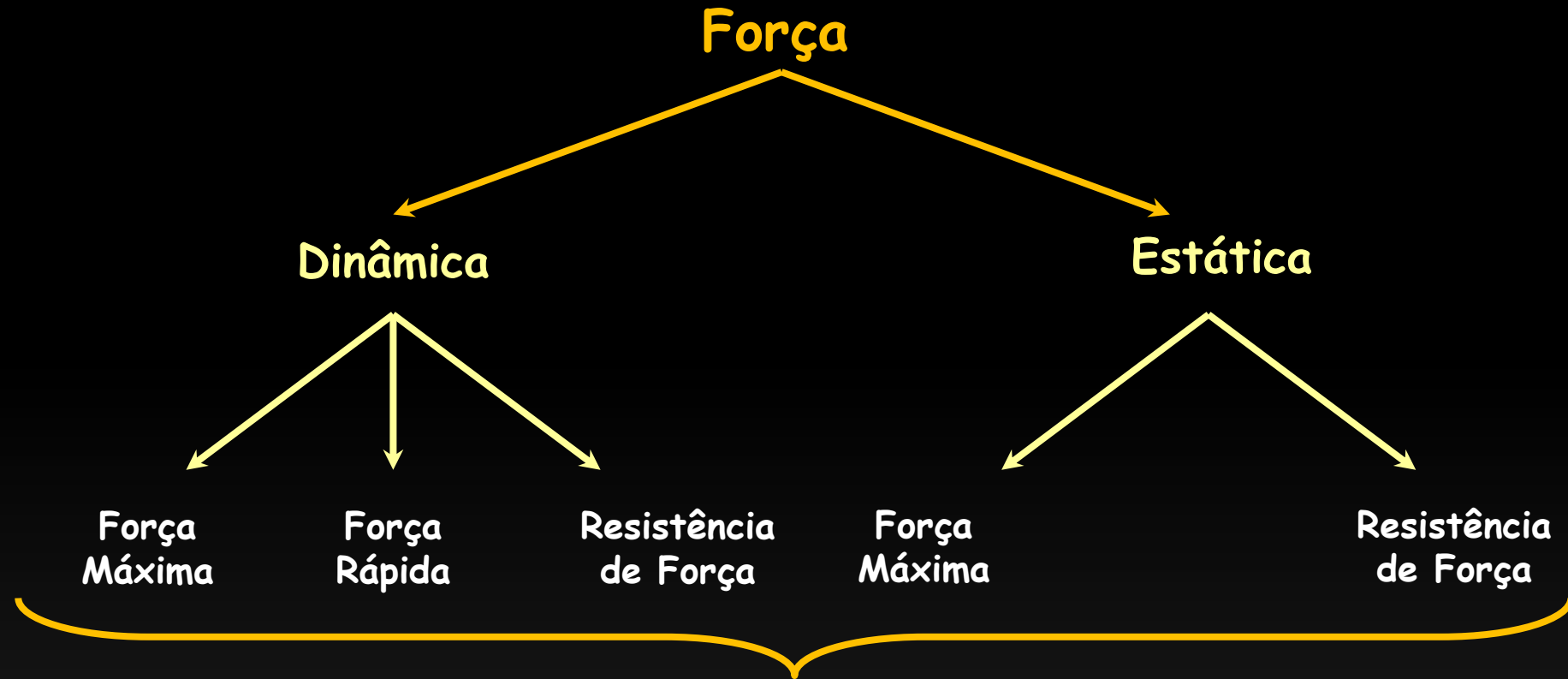
Força

Por Tipo de Trabalho Muscular



Força

Classificação por Formas de Manifestação



Geral e Local - % de massa muscular envolvida

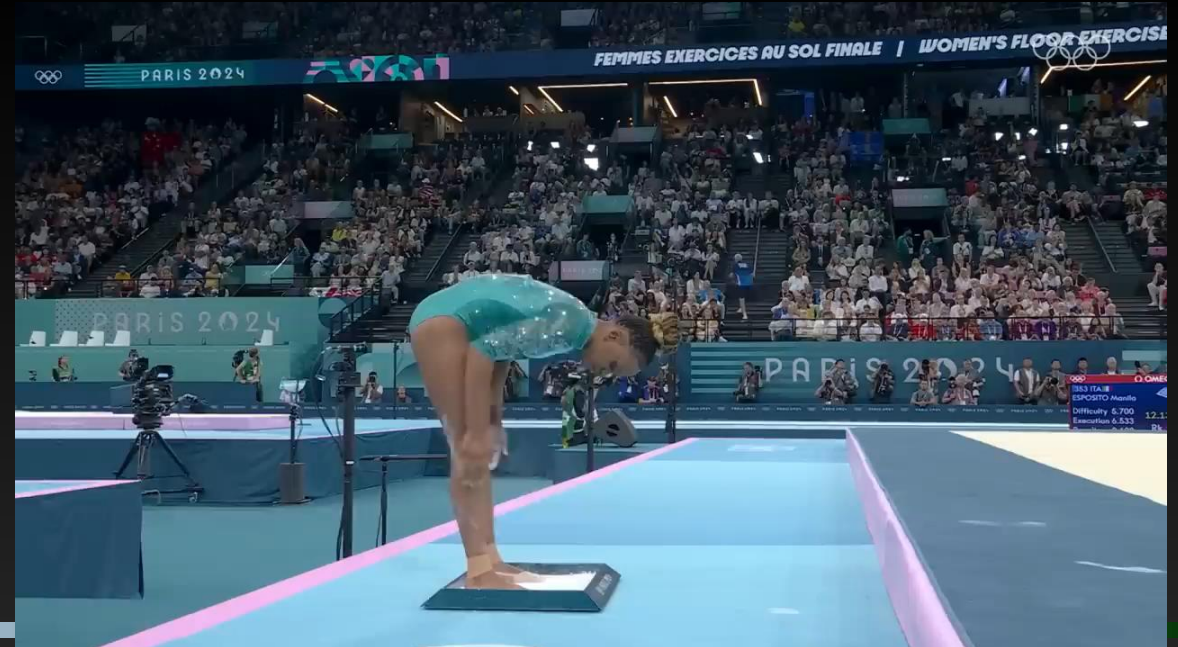
Geral e Específica - Em relação à modalidade esportiva

Absoluta e Relativa - Em relação á massa corporal

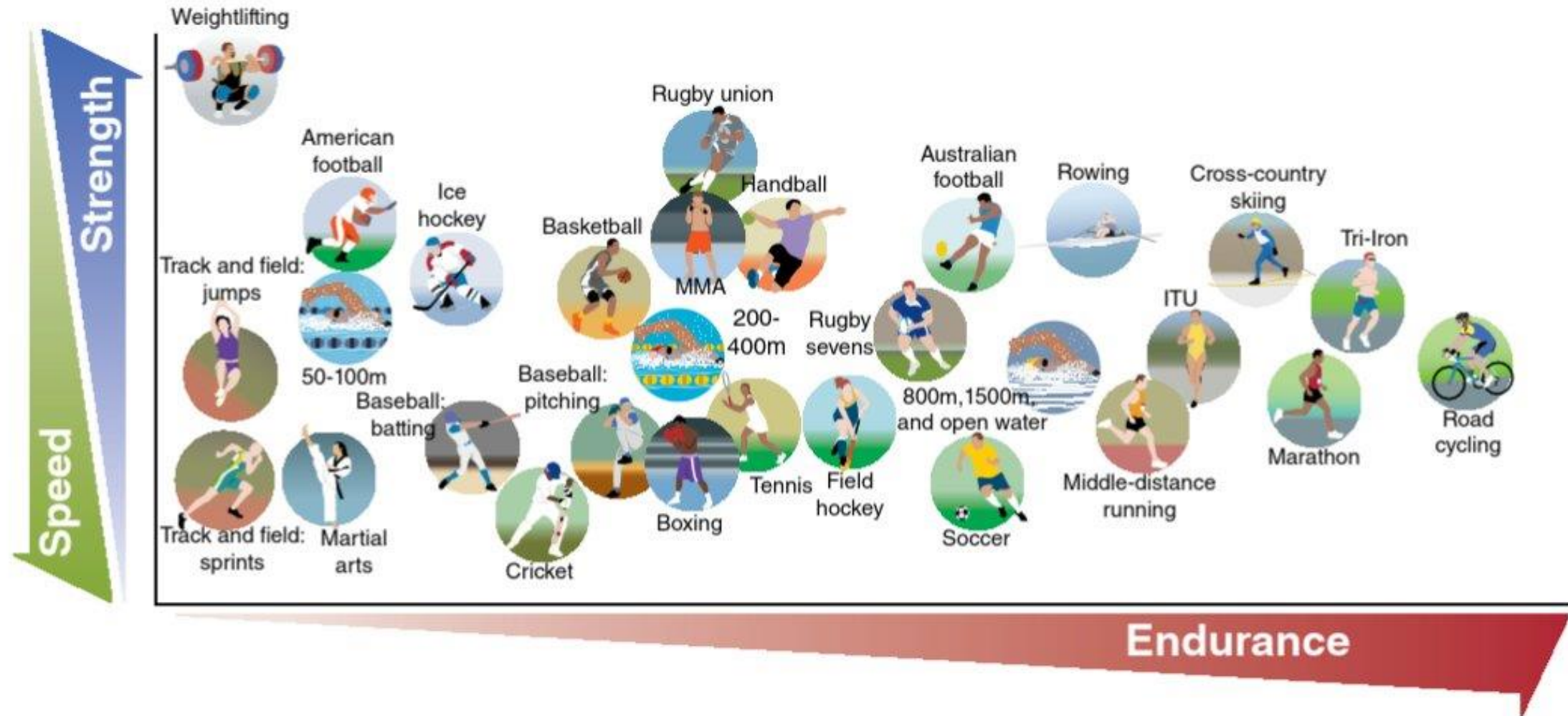
Relação Volume de Carga x Resultado



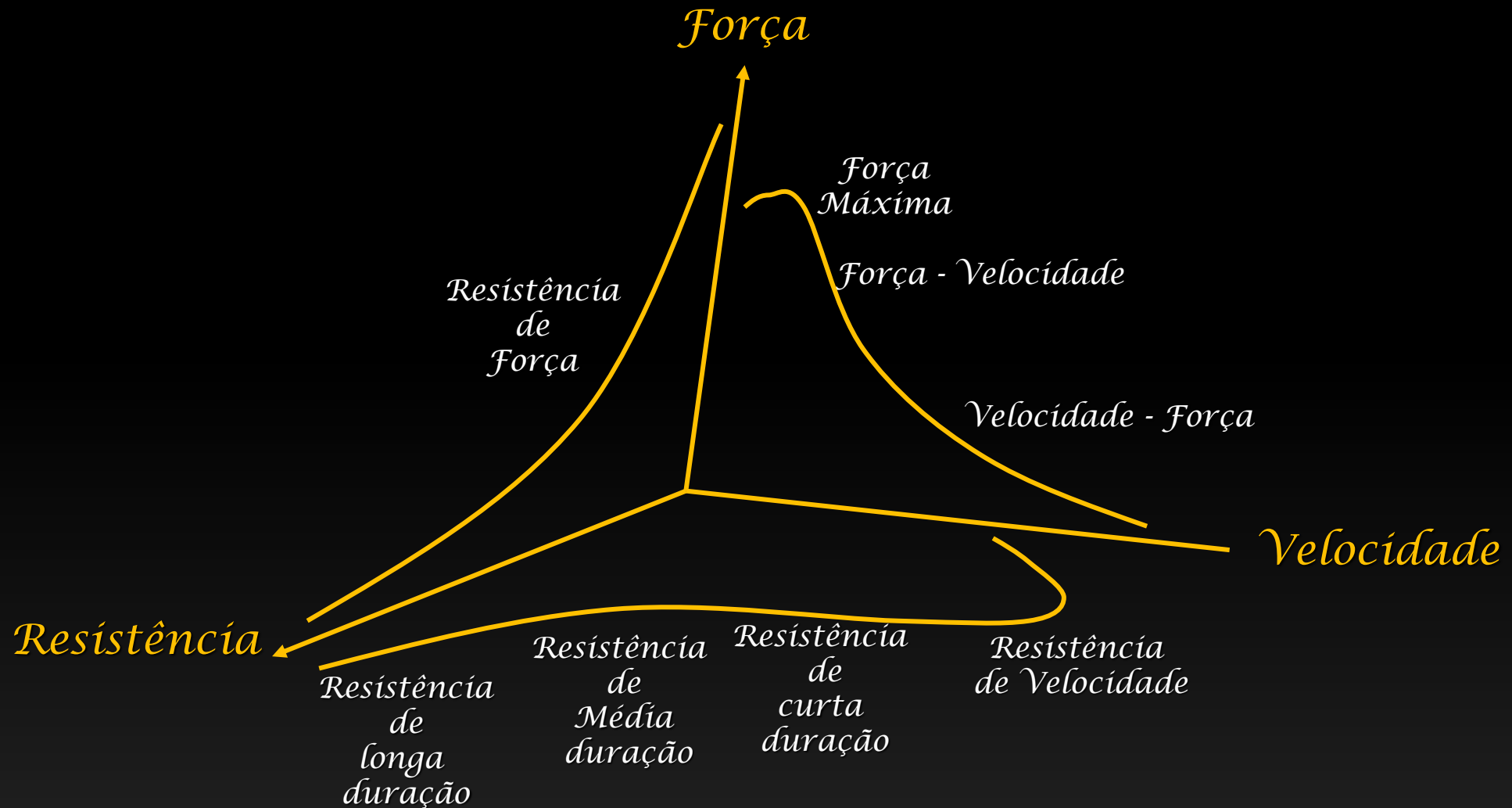
O que é ser forte?



Modelo Tridimensional das Capacidades Motoras



Modelo Tridimensional das Capacidades Motoras





Resistência

*Resistên
de
longo
duraç*

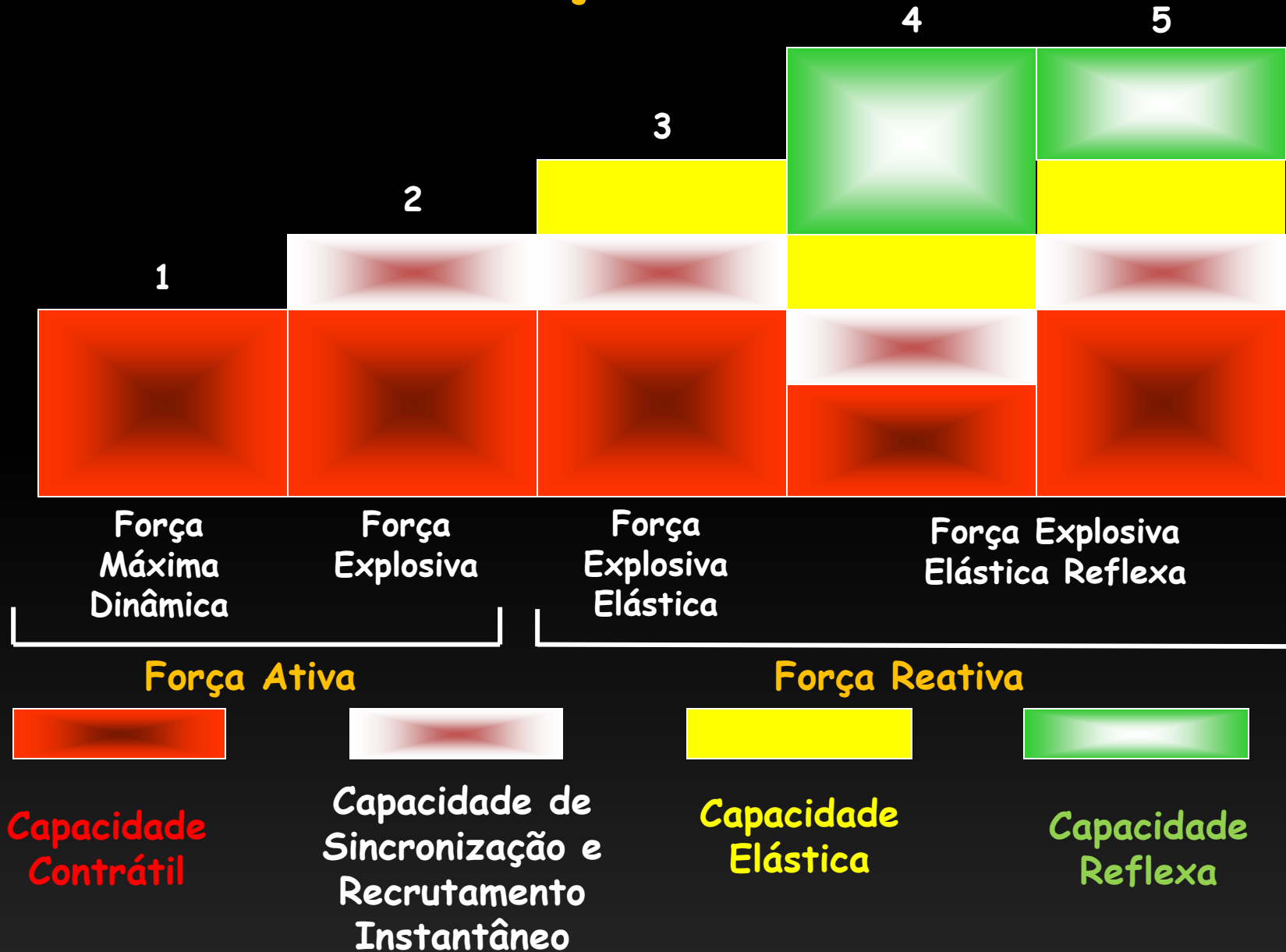


*Resistên
e Velocidade*

Veloci

Velocidade - Força

Fatores Determinantes das Diversas Expressões da Força Motora



Fatores Determinantes das Diversas Expressões da Força Motora



Fatores Determinantes das Diversas Expressões da Força Motora

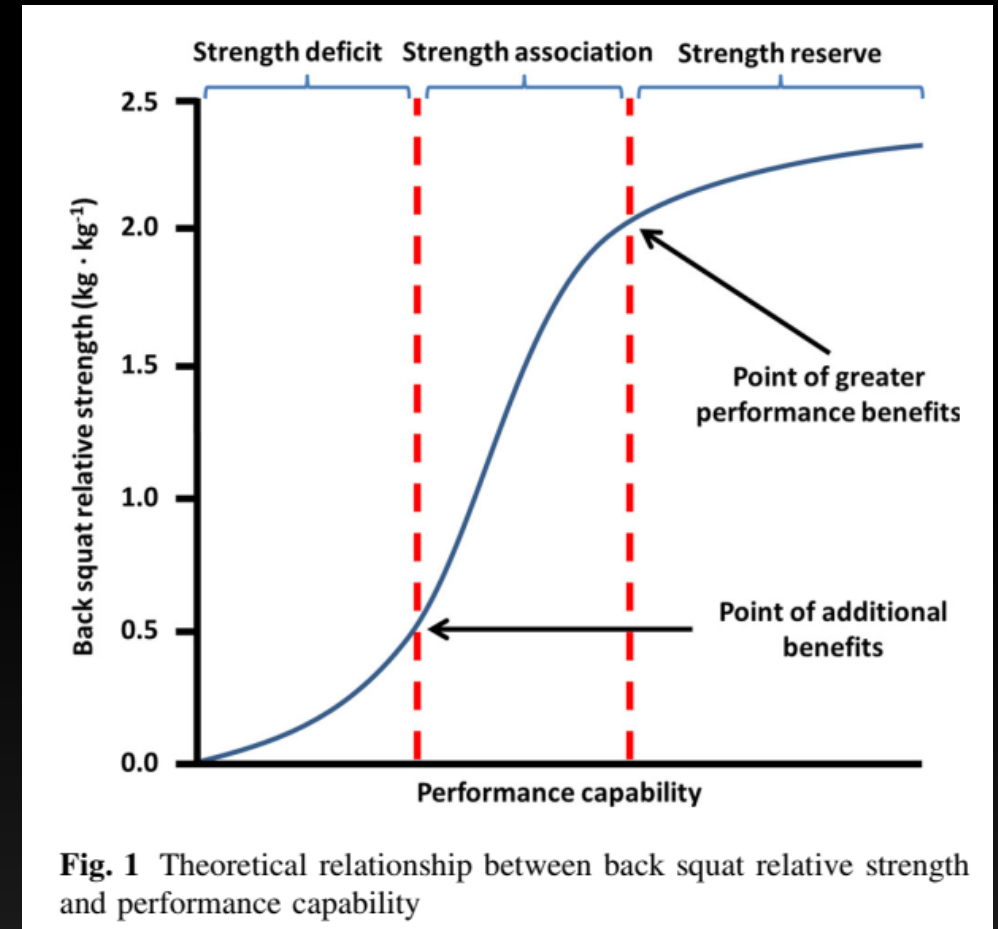


Fig. 1 Theoretical relationship between back squat relative strength and performance capability

Fatores Determinantes Das Diversas Expressões Da Força Motora



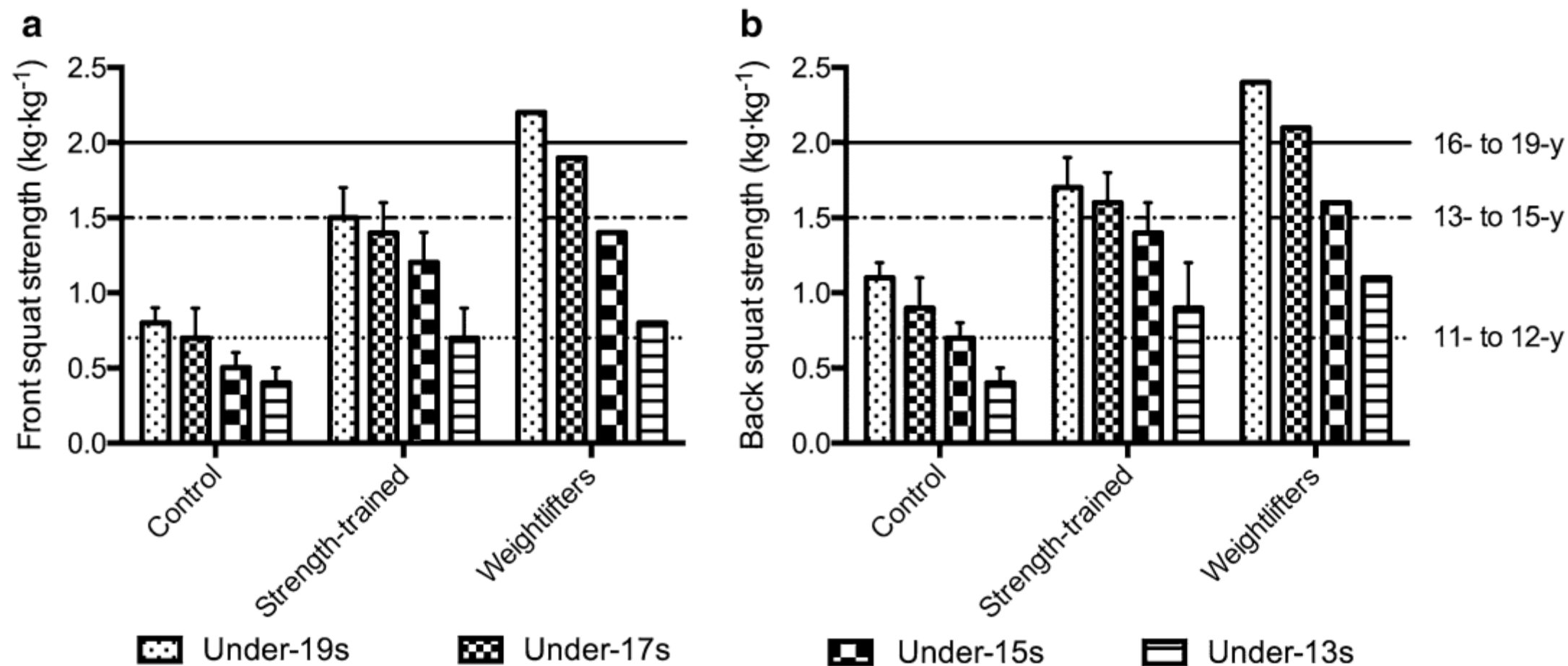
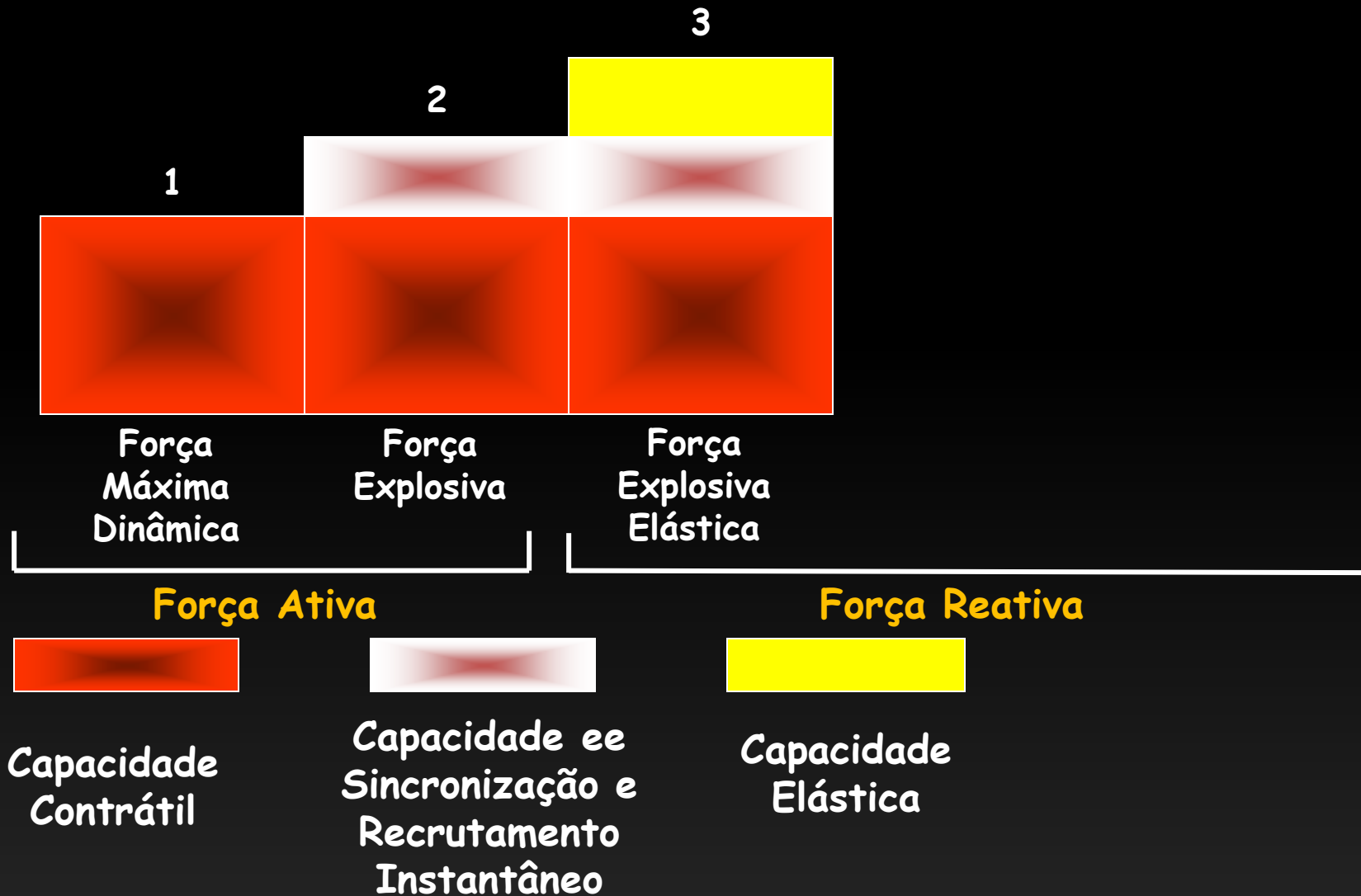


Fig. 2 Relative front squat (**a**) and back squat strength (**b**) comparison between control subjects (2 years of soccer training only; mean and standard deviation [SD]), strength-trained subjects (2 years soccer and strength training; mean and SD), and young elite weightlifters (mean only). Values for the weightlifters represent predicted one-repetition maximum (1RM) of the front squat and back squat based on their 5RM strength testing of the weight classes closest to that of the soccer players in each age group [281]. *Notes:* Weightlifters were

tested with full depth squats and all soccer players (control- and strength-trained) were tested with parallel depth squats. *Lines* are drawn at the recommended standards of strength for young elite athletes with long-term training (a training age commensurate with appropriate resistance training from 7 or 8 years of age). Figure created by the authors from data in Keiner et al. [248]



Fatores Determinantes Das Diversas Expressões Da Força Motora

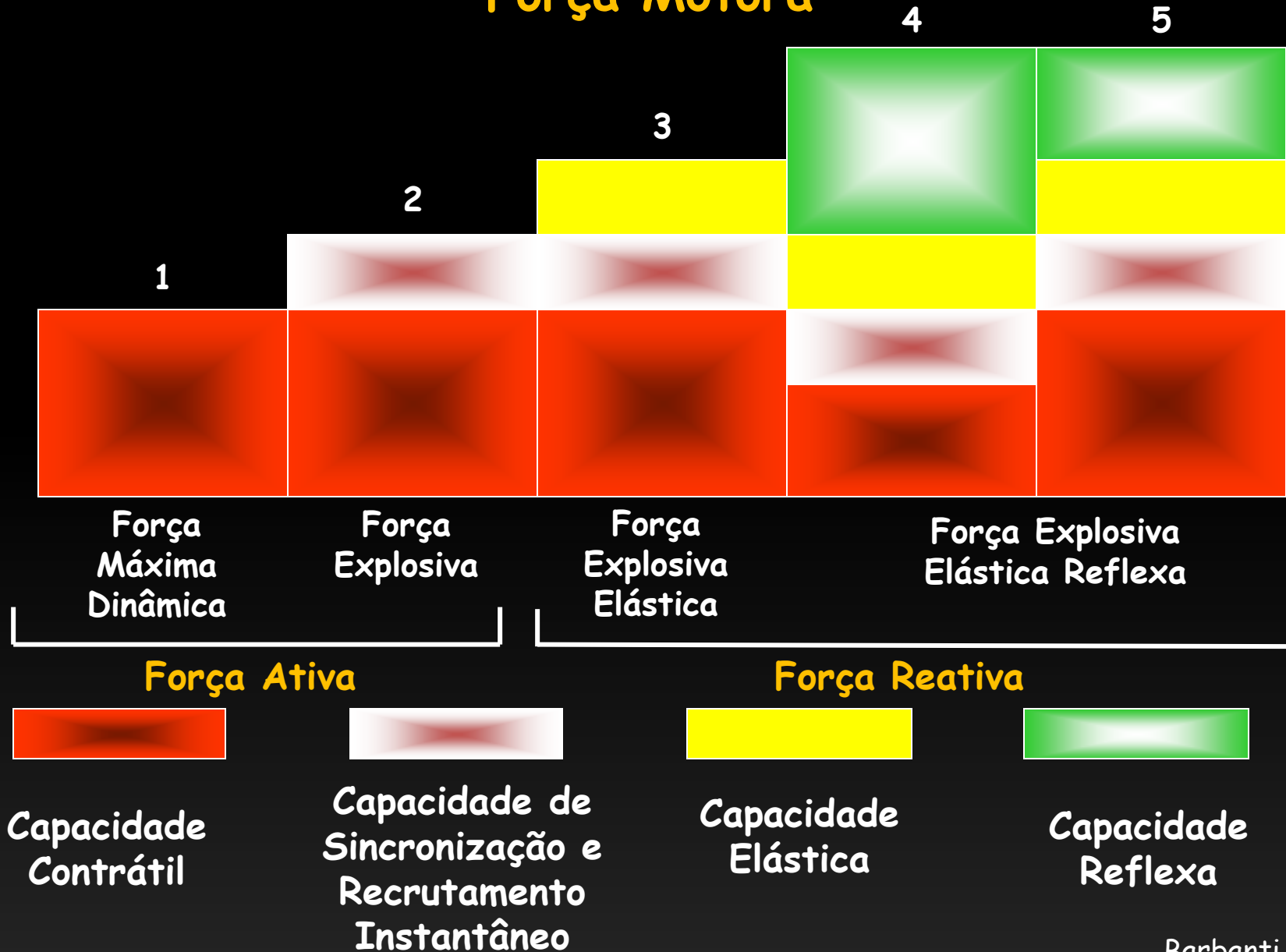








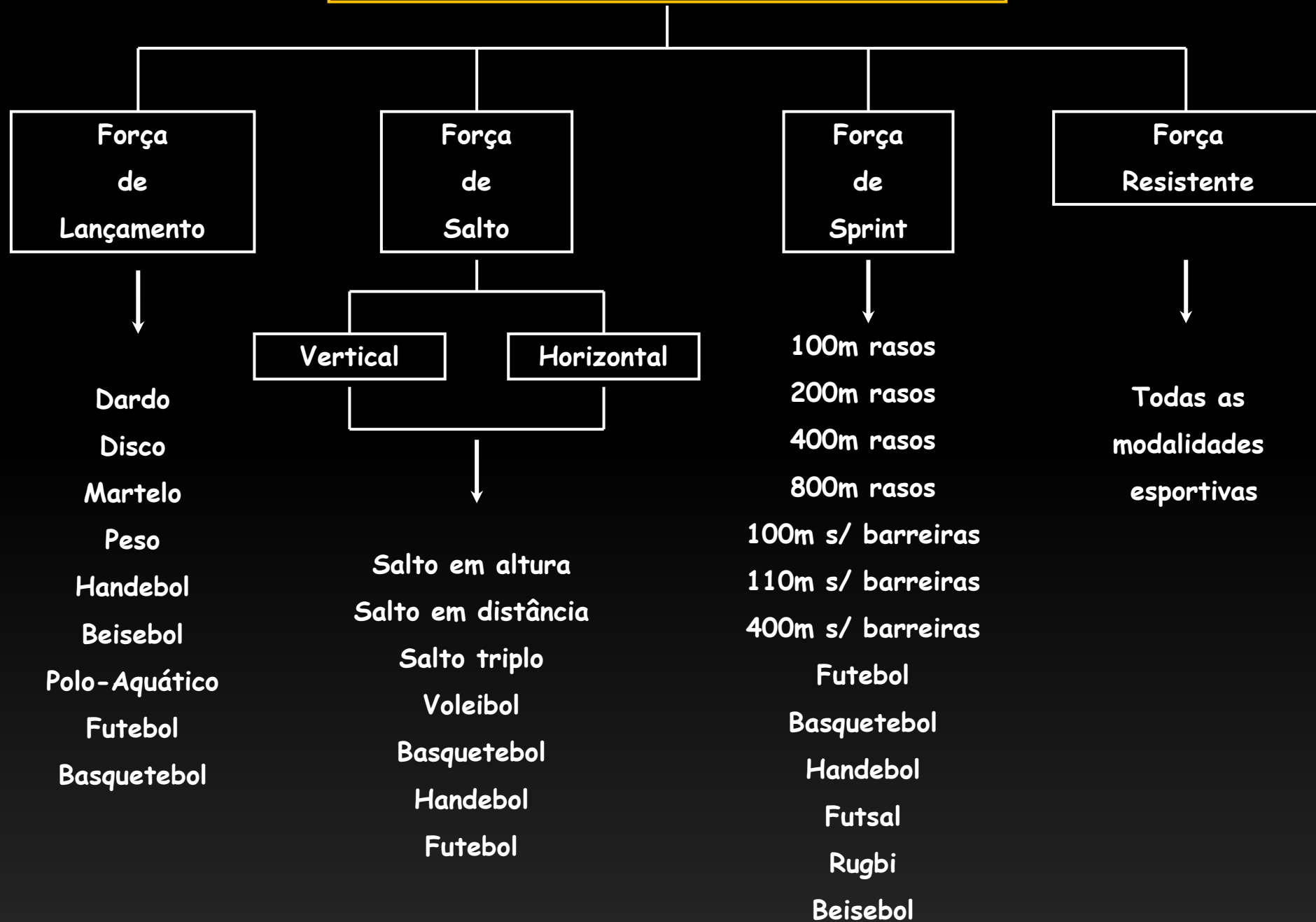
Fatores Determinantes Das Diversas Expressões Da Força Motora







Força no Esporte



Requisitos Motores da GA

- Velocidade do centro de massa é de $4.2 \pm 0.46 \text{ m.s}^{-1}$ (homens), e $3.54 \pm 0.85 \text{ m.s}^{-1}$ (mulheres) durante a saída (impulsão);
- Em ginastas de nível nacional, a aceleração em 18m é de $6,07 \text{ m.s}^{-1}$ (8-10 anos), 6.31 m.s^{-1} (11-12 anos) e 6.20 m.s^{-1} (13-14 anos), para meninos e meninas, respectivamente;
- Taxa de desenvolvimento de força de $6874 \pm 1204 \text{ N.s}$ e $6829 \pm 2651 \text{ N.s}$ respectivamente;
- Durante os exercícios de solo, o tempo de contato entre aterrissagem e decolagem (ligação) é de 115 ± 10 a $125 \pm 11 \text{ ms}$;
- O treinamento de força pode melhorar a força relativa e a força pico no CMJ em 46% e 43% respectivamente;
- Na descida da trave de equilíbrio e da barra fixa, os ginastas podem suportar uma carga de **9 vezes sua massa corporal**.

Treínamento da Força Para Ginastas – Conhecimento Disponível

Table 2

Training techniques used for strength capacity in gymnasts.

TRAINING TECHNIQUES	MODALITY	AUTHORS / YEAR
Combined conditioning	Artistic gymnastics (AG)	French, et al. (2004) Mohamed (2011)
Increasing training load for specific movements	Rhythmic gymnastics (RG)	Douda, et al. (2007)
Plyometrics	Artistic gymnastics (AG)	Hall, Bishop, Gee (2016)
Specific suspension trainig	Artistic gymnastics (AG)	Sawczyn, et al. (2016)
Proprioceptive training	Rhythmic gymnastics (RG)	Dobrijevic, et al. (2018)

Como os Ginastas são Avaliados?

Table 1

Summary of the studies that assess strength in gymnasts.

Dobrijevic' et al. Longitudinal (2018)	Rhythmic gymnastics (RG)	Sample: 47 rhythmic gymnasts Age: 7-9 years Country: Serbia	Explosive strength	Legs	2 tests: Countermovement jump test Standing long jump test
Mkaouer, et al. Cross-sectional (2018)	Artistic gymnastics (AG)	Sample: 50 male gymnasts Age: 11,03 ± 0,95 years Country: Tunisia	Strength, flexibility, speed, endurance, and power	Upper and lower limbs and trunk	FIG test battery 4 tests: Double legs circle (on mushroom) V lever (legs to or over vertical) Tucked top planche (body horizontal through shoulder, arms stretched) Back hang scale (body horizontal, legs and arms stretched)
Bacciotti, et al. Cross-sectional (2019)	Artistic gymnastics (AG)	Sample: 249 female gymnasts Age: 9-20 years Country: Brazil	Strength, flexibility and explosive strength	Upper and lower limbs and trunk	TOPS 3 tests: Rope climb Press handstand Leg lift

Gasparetto et al., 2022