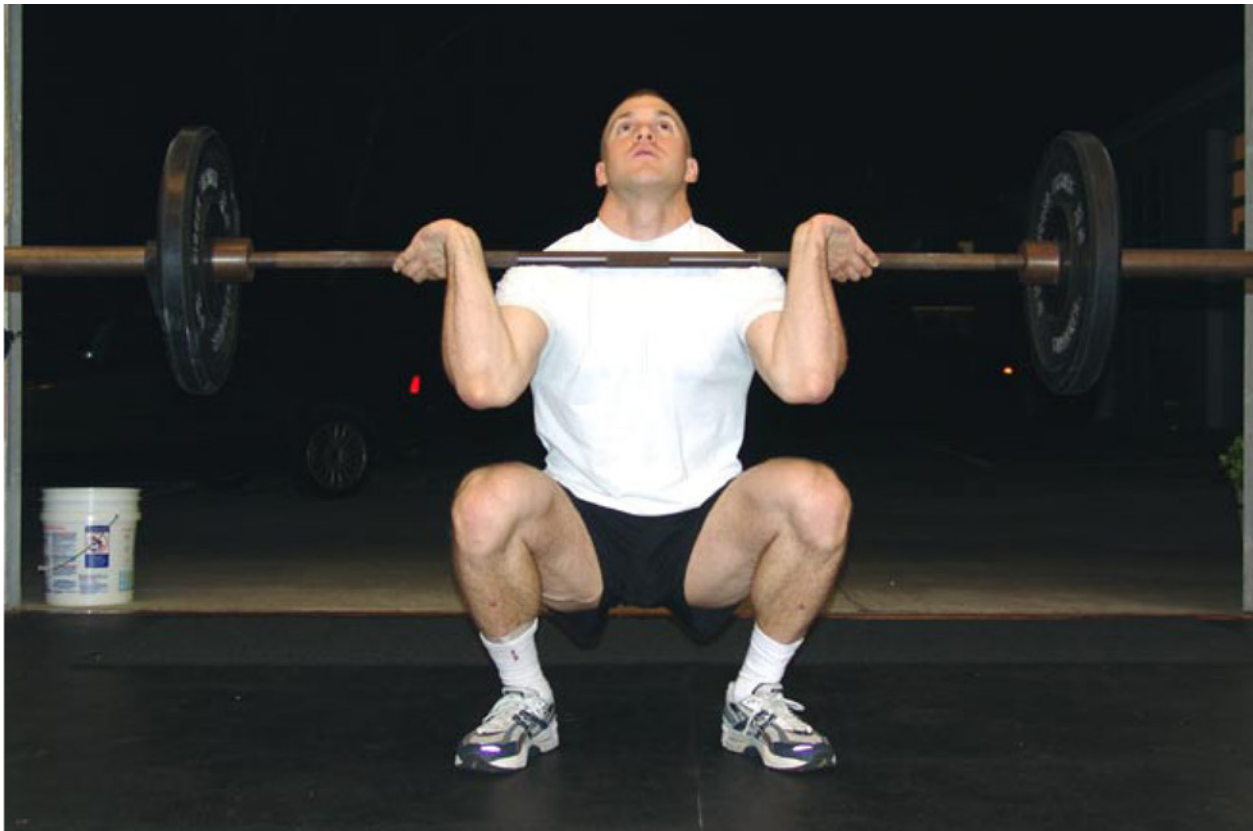


# the **CrossFit** JOURNAL ARTICLES

## Brincando com Fran

Greg Glassman



Neste mês, analisamos o “Fran”, um dos nossos treinos de referência. Essa é uma ótima oportunidade para obter ideias sobre desempenho humano, programação e formas de medir e motivar o progresso.

Antes de tudo, Fran é uma combinação de thrusters com barra (mistura de agachamento frontal e empurrão) e barras fixas. Mais especificamente, sua estrutura é de 21 thrusters seguidos por 21 barras fixas, depois 15 thrusters seguidos por 15 barras fixas e, finalmente, 9 thrusters seguidos por 9 barras fixas. O treino é avaliado pelo tempo de conclusão. Nossa notação para isso, e outros treinos semelhantes é, “Três rodadas, 21-15 e 9 repetições, por tempo, de thrusters com barra de 95 libras e barras fixas.” (Veja o vídeo.)

1 de 4

## Brincando com Fran (continuação...)

A primeira vez que se enfrenta esse treino, fica evidente a tendência de Fran para ser desafiador. Exposições repetidas, onde o objetivo é melhorar o tempo, revelam uma intensidade que reflete o custo doloroso da aptidão de elite. Considerando a posição do thruster como o mais exaustivo de todos os exercícios e a reputação da barra fixa por desafiar muitos atletas, o efeito de Fran não surpreende muito.

Combinados, o thruster e a barra fixa trabalham todos os principais grupos musculares, complementando-se perfeitamente, já que cada um possui exatamente o que o outro não tem, e constituem três movimentos essenciais superfuncionais: o agachamento, o empurrão e a barra fixa. Mas uma análise mais detalhada oferece uma maior apreciação e compreensão do caráter de Fran.

Para qualquer atleta, Fran representa uma quantidade fixa de "trabalho" tanto no sentido coloquial da palavra quanto no sentido mais técnico que um físico usaria. Para o físico, o trabalho é "a transferência de energia produzida pelo movimento do ponto de aplicação de uma força e é medido multiplicando a força pelo deslocamento do seu ponto de aplicação na linha de ação." Em termos práticos, isso significa que podemos medir o trabalho realizado multiplicando o peso de um objeto pela altura a que o levantamos.

No caso de Fran, realizamos 45 thrusters e 45 barras fixas durante o treino. Cada thruster move o mesmo peso à mesma distância, assim como cada barra fixa. Medir o trabalho realizado ao levantar apenas a barra é simples. Basta multiplicar o peso da barra pela distância percorrida em cada repetição de thruster. Mas o trabalho necessário para levantar a barra é acompanhado pelo trabalho necessário para agachar e elevar os braços acima da cabeça, e isso é apenas para o thruster. Ao somar o trabalho necessário para levantar a barra com o trabalho necessário para o agachamento e elevar os braços, podemos determinar razoavelmente o trabalho necessário de um thruster. Multiplicando esse total por 45 repetições obtemos a quantidade de trabalho necessário para completar os thrusters de Fran. Ao medir o trabalho necessário para a barra fixa e novamente multiplicar por 45 repetições, podemos determinar o trabalho necessário para completar as barras fixas de Fran. Somando o total do trabalho dos thrusters com o total do trabalho das barras fixas, obtemos o trabalho total necessário para completar Fran. Para qualquer atleta, esse valor—a quantidade de trabalho—é fixo, independentemente da capacidade ou desempenho.

Mas medir o trabalho necessário para agachar e elevar as mãos acima da cabeça e realizar a barra fixa é um

pouco complicado. Simplificamos bastante essa tarefa para o movimento do thruster multiplicando o percurso do centro de massa, que se presume estar entre o osso púbico e o umbigo do atleta e no plano frontal, pelo peso do atleta. De maneira similar, aproximamos o trabalho necessário para realizar uma barra fixa multiplicando o percurso do centro de massa pelo peso do atleta.

No caso do movimento de empurrão a partir do agachamento, grande parte da perna não se eleva a distância que percorre o centro de massa, por isso nossa estimativa do trabalho necessário para o agachamento é alta. Algo disso é compensado pelo percurso dos braços desde o início até o final, que supera a distância percorrida pelo centro de massa.

O mesmo ocorre no caso da barra fixa. A maior parte do braço não se eleva tanto quanto o centro de massa, então nossa estimativa do trabalho necessário para realizar cada barra fixa também será um pouco alta. Como os braços são consideravelmente mais leves que as pernas, esperamos que nossa superestimativa do trabalho da barra fixa seja menor que nossa superestimativa do trabalho necessário para o agachamento.

Essas medidas derivadas do percurso do centro de massa de um atleta são menos que ideais, mas ainda podem oferecer informações valiosas. Embora reconheçamos que nossos métodos são de primeira ordem (por exemplo, não consideramos a dinâmica), deixamos que outros mais interessados refinem nossos métodos para chegar às mesmas ou outras conclusões e os deixamos com a oferta do renomado fisiologista Richard Burton de que "a mecânica do movimento humano pareceria oferecer um amplo campo para o tratamento quantitativo que envolve tensões musculares e a aritmética das alavancas. No entanto, um simples movimento de membros pode exigir um número de músculos trabalhando juntos, e as medições relevantes podem ser difíceis de obter, mesmo de muitas prateleiras de livros de anatomia."

Se tomarmos nossas medidas do atleta de CrossFit Greg Amundson, que mede aproximadamente 6 pés de altura e pesa 200 libras, descobrimos que na barra fixa seu centro de massa percorre 24 polegadas e no thruster percorre 26 polegadas enquanto a barra percorre 47 polegadas.

A partir desses dados calculamos que cada barra fixa requer 400 libras-pé de trabalho e cada thruster requer 805 libras-pé de trabalho—aproximadamente 433 libras-pé para mover o corpo e 372 libras-pé para mover a carga. Ao multiplicar a soma do trabalho necessário para fazer uma barra fixa e um thruster por quarenta e cinco repetições, obtemos o trabalho total necessário para completar Fran—um impressionante 54,225

pés-libra de trabalho. Este valor é constante para Greg, independentemente do tempo que ele leve para completar Fran.

Já surgem alguns aspectos interessantes. Primeiro, o agachamento sem peso e o empurrão acima e a barra são quase equivalentes em termos de trabalho necessário para completar uma repetição. Isso foi contra-intuitivo para a equipe do CrossFit. Segundo, para um atleta de 90 kg, o peso corporal representa aproximadamente dois terços das exigências de Fran. A primeira observação pode oferecer ideias para o planejamento, com base no entendimento de que o agachamento e a barra são metabolicamente equivalentes. A segunda observação nos faz questionar o potencial de desempenho de atletas mais leves em comparação aos mais pesados com Fran. Após analisar os números, agora acreditamos que Fran favorece atletas mais leves que 90 kg.

Embora a quantidade de trabalho necessário para completar Fran seja constante para qualquer atleta, a potência média, e portanto a intensidade do treino, varia inversamente com o tempo de conclusão. Quanto mais rápido o tempo, maior a potência média expressa durante o treino, e a potência (intensidade) é fundamental para o conceito do CrossFit. Isso nos incentiva a fazer alguns cálculos adicionais.

Se dividirmos cada um dos três últimos esforços de Greg em Fran (seus constantes 54.225 pés-libra de trabalho) pelo tempo de conclusão em segundos, encontramos a potência média para cada esforço em pés-libra por segundo: uma unidade de potência. Esses três esforços têm uma média de 315 pés-libra por segundo.

Para comparar, fizemos com que Greg realizasse uma Fran modificada com 115 libras em vez das 95 libras regulares. Esse aumento de vinte libras na carga da barra leva o trabalho necessário para completar Fran de 54.225 pés-libra para 57.735 pés-libra.

O que isso fez com a potência média de Greg ao completar esta "Fran Pesada"? Reduziu a potência média de 315 pés-libra por segundo para 253 pés-libra por segundo.

Força	X Distância	=	Trabalho
90 kg (peso de Greg)	X 60 cm (distância da barra)	=	400 pés-lbs por Barra
90 kg (peso de Greg)	X 66 cm (distância do empurrão)	=	433 pés-lbs por Empurrão (apenas Greg)
43 kg X 120 cm (peso da barra)	(distância da barra)	=	372 pés-lbs por Empurrão (apenas barra)
Trabalho / (Tempo de Greg) = Potência Média			Totais
54.225/2:48 (168 seg) = 323 pés-lbs/seg			400 pés-lbs por Barra 805
54.225/2:57 (177 seg) = 306 pés-lbs/seg			pés-lbs por Empurrão 45(805
54.225/2:51 (171 seg) = 317 pés-lbs/seg			+ 400) = 54.225 pés-lbs para
Média = 315 pés-lbs/seg			completar Fran a 43 kg

Força	X Distância	=	Trabalho
90 kg X 60 cm (peso de Greg)	(distância da barra)	=	400 pés-lbs por Barra
90 kg X 66 cm (peso de Greg)	(distância do empurrão)	=	433 pés-lbs por Empurrão (apenas Greg)
52 kg X 120 cm (peso da barra)	(distância da barra)	=	450 pés-lbs por Empurrão (apenas barra)
Trabalho / (Tempo de Greg) = Potência Média			Totais
57.735/3:40 (220 seg) = 262 pés-lbs/seg			400 pés-lbs por Barra 883 pés-lbs por
57.735/3:57 (237 seg) = 244 pés-lbs/seg			Empurrão 45(883 + 400) = 57.735 pés-lbs para
57.735/3:48 (228 seg) = 253 pés-lbs/seg			completar Fran a 52 kg
Média = 253 pés-lbs/seg			

Força	X Distância	=	Trabalho
90 kg (peso de Greg)	X 60 cm (distância da barra)	=	400 pés-lbs por Barra
90 kg (peso de Greg)	X 66 cm (distância do empurrão)	=	433 pés-lbs por Empurrão (apenas Greg)
34 kg X 120 cm (peso da barra)	(distância da barra)	=	294 pés-lbs por Empurrão (apenas barra)
Trabalho / (Tempo de Greg) = Potência Média			Totais
50.715/2:30 (150 seg) = 338			400 pés-lbs por Barra 727 pés-lbs por
pés-lbs/seg Média = 338 pés-lbs/seg			Empurrão 45(727 + 400) = 50.715
			pés-lbs para completar Fran a 34 kg

Esta é uma redução na potência média durante o exercício de quase 20%.

Para comparação, também fizemos com que Greg realizasse um esforço com uma Fran modificada com 75 libras em vez das 95 libras usuais. Esta redução de vinte libras na carga da barra leva o trabalho necessário para completar Fran de 54.225 libras-pé a 50.715 libras-pé.

O que isso fez com a potência média de Greg para completar esta "Fran Anoréxica"? Elevou a potência média de 315 libras-pé por segundo para 338 libras-pé por segundo. Isso representa um aumento na potência média da Fran padrão de cerca de 7%.

Com uma carga de 75 libras Greg completou o treino em 2:30. Sabemos que Fran é comprimida ao máximo em cerca de 2:20-2:25. Esse é o tempo necessário para completar Fran sem carga, ou seja, sem peso nos thrusters e movendo os braços simulando uma barra fixa. Uma redução adicional na carga apenas diminuiria a potência. A potência máxima de Greg está em algum lugar entre 75 e 95 libras.

Mais sobre Greg mais adiante. Vamos ver outra família de variações de Fran onde a carga e as repetições permanecem constantes. Essas variantes são, emprestando um termo da química, "isômeros" de Fran: variantes onde as partes são as mesmas, mas a estrutura é diferente.

Em rodadas de 21, 15 e 9 repetições de thrusters e barras fixas, Fran inclui 45 thrusters e 45 barras fixas. O que aconteceria com o tempo e, conseqüentemente, com a potência média se as instruções de Fran fossem 45 thrusters com 95 libras seguidos de 45 barras fixas?

Uma rodada de 45 thrusters e 45 barras fixas (1x45), três rodadas de 15 thrusters seguidos de 15 barras fixas (3x15), 5 rodadas de 9 thrusters e 9 barras fixas (5x9), e 9 rodadas de 5 thrusters e 5 barras fixas (9x5) são exatamente equivalentes em trabalho mecânico, mas muito, muito diferentes em sensação e efeito. Também devolverão tempos diferentes para qualquer atleta.

Observando os isômeros de Fran, a divisão 45/45 poderia parecer dar o tempo teórico mais rápido devido à falta de transições. Os fatos da força muscular e resistência, no entanto, exercerão uma influência dominante em todos, exceto nos atletas mais fortes.

Na divisão 9x5, as transições são numerosas, mas proporcionam alívio: 8 mudanças de esforço em vez de uma. Isso permitiria a alguém com fraqueza muscular em

o thruster e a barra fixa para alternar os esforços antes de se estabilizar. Para atletas que têm dificuldades com divisões menores, a divisão 9x5 pode mantê-los em movimento, mas também pode aumentar significativamente as exigências cardiorrespiratórias, já que qualquer trabalho é mais difícil do que descansar.

Nossa expectativa é que, em geral, os tempos para as diferentes divisões se classificariam, do mais rápido ao mais lento, 9x5, 5x9, 3x15 e 1x45. A divisão 21/15/9 de Fran, para a maioria das pessoas, provavelmente ficaria entre 3x15 e 1x45.

Se isso sugeriu um contínuo, aplicável à maioria dos atletas, desde força até impacto metabólico com base no grau de fragmentação no par, você está vendo o que nós vemos. O isômero menos fragmentado, 1x45, é mais exigente em força e resistência do que o isômero mais fragmentado de 9x5.

À medida que os atletas se desenvolvem praticando CrossFit, esperaríamos que seus melhores tempos se deslocassem do lado 9x5 do contínuo para o lado 1x45 à medida que sua força, resistência e condicionamento metabólico avançam. A vantagem da divisão mais fragmentada deve desaparecer com o desenvolvimento atlético contínuo. Um atleta descansa para se recuperar de fraquezas, sejam elas metabólicas ou musculares.

Voltando a Greg. Como Greg Amundson poderia melhorar seu tempo de Fran de 2:48? É isso que vemos. Quando ele diminui um pouco o peso (20 libras), sua potência aumenta em 7% e não aumentará mais se reduzir ainda mais. Quando aumenta um pouco o peso (20 libras), sua potência diminui em 20%. Preveríamos que passar mais tempo com as versões mais pesadas de Fran seria o caminho mais eficaz para melhorar o desempenho de Greg. Melhorar o Fran de Greg não é nosso objetivo, no entanto, nem tampouco a análise. Mas a análise abre nossas mentes e, mais importante ainda, nossos olhos. Ainda não podemos derivar princípios fundamentais mais valiosos do que medir, pensar e experimentar. A melhor parte da medição pode estar em saber o que estamos fazendo, para que possamos fazer algo diferente.



Greg Glassman é o fundador da CrossFit, Inc. e CrossFit Santa Cruz e é o editor do CrossFit Journal. Ele é um ex-ginasta competitivo e foi treinador de fitness e condicionamento desde o início dos anos 80.