



Revista Andaluza de Medicina del Deporte

<https://ws072.juntadeandalucia.es/ojs>



Artigo Especial

Periodização do treinamento aplicada aos programas de condicionamento extremo

R. A. Tibana^{a,b}, N. M. Sousa^c, M. E. Da Silva-Grigoletto^d, F. A. Voltarelli^a

^a Departamento de Ciências Médicas. Universidade Federal do Mato Grosso, Cuiabá, MT – Brasil.

^b Programa de Pós-graduação em Educação Física da Universidade Católica de Brasília (UCB), Brasília, DF, Brasil.

^c Laboratório de Fisiologia do Exercício. Universidade Estácio de Sá, ES – Brasil.

^d Universidade Federal de Sergipe, Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, Departamento de Educação Física, Programa de Pós Graduação em Educação Física

INFORMAÇÃO SOBRE O ARTIGO: Recebido a 8 de março de 2018, aceite a 7 de junho de 2018, *online* a 26 de fevereiro de 2019

RESUMO

Objetivo: Os programas de condicionamento extremo (PCE) (ex. *CrossFit*, *Cross Training*, treinamento funcional realizado em alta intensidade, etc.) apresentam um desafio importante no desenvolvimento simultâneo de diversas valências físicas, tais como, força, força explosiva e a aptidão cardiovascular. Uma única sessão de treinamento pode induzir uma fadiga residual, que consequentemente pode prejudicar o desempenho durante o decorrer do treinamento se uma recuperação inadequada for realizada. Para minimizar esse tipo de interferência negativa, a periodização do treinamento deve considerar as características de treinamento concorrente presentes nos programas de condicionamento extremo.

Conclusões: Apesar da literatura apresentar uma lacuna em relação aos modelos de periodização para os programas de condicionamento extremo, uma análise individual da periodização tradicional e em blocos nos permite observar que a periodização em blocos apresenta uma aplicabilidade maior para esse tipo de programa.

Palavras-chave: periodização tradicional; periodização em bloco; aptidão física; *CrossFit*

Periodización del entrenamiento aplicada a los programas de entrenamiento extremo

RESUMEN

Objetivo: los programas de entrenamiento extremo (PEE) (p.ej. *CrossFit*, *Cross Training*, entrenamiento funcional a alta intensidad, etc.) presentan un desafío importante al desarrollar diversas condiciones físicas como la fuerza, potencia o resistencia. Una única sesión de entrenamiento puede inducir una fatiga residual y, consecuentemente puede perjudicar el rendimiento durante o después del entrenamiento si se realiza una recuperación inadecuada. Para reducir este tipo de interferencia negativa, la periodización del entrenamiento debe tener en cuenta las características concurrentes de este tipo de ejercicios presentes en los programas de entrenamiento extremo.

Conclusiones: a pesar de que la literatura científica presenta una laguna de conocimiento en relación con los modelos de periodización para los programas de entrenamiento extremo, un análisis pormenorizado de la periodización tradicional y en bloques, nos permite observar que la periodización en bloques presenta una mayor aplicabilidad para este tipo de programas.

Palabras clave: periodización tradicional; periodización en bloques; aptitud física; *CrossFit*

Training periodization applied in extreme conditioning programs

ABSTRACT

Objective: Extreme conditioning programs (ECP, e.g. *CrossFit*, *CrossTraining*, high intensity functional training, etc.) present a major challenge in the simultaneous development of various physical abilities, such as strength, explosive strength and cardiovascular fitness. A single training session can induce residual fatigue, which can consequently impair performance during the training if an improper recovery is performed. To minimize the effects of negative interference, training periodization should consider the concurrent training characteristics that are presented in extreme conditioning programs.

Conclusions: Although the literature presents a gap in periodization models for extreme conditioning programs, an individual analysis of the traditional and block periodization lets to observe that the block periodization presents a greater applicability for this type of programs.

Keywords: traditional periodization; block periodization; performance; *CrossFit*

* Autor para correspondência.

Correios eletrónicos: ramirestibana@gmail.com (R. A. Tibana).

<https://doi.org/10.33155/j.ramd.2018.06.008>

Consejería de Educación y Deporte de la Junta de Andalucía. Este é um artigo Open Access sob uma licença CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>)

Introdução

Os programas de condicionamento extremo (PCE) (ex. *CrossFit*, *Cross Training*, treinamento funcional realizado em alta intensidade, etc.) são caracterizados por alto volume de treinamento com a utilização de uma variedade de exercícios e aptidões, como a força (agachamento frontal e posterior, levantamento terra, supino e etc.), força explosiva (arranco, arremesso, exercícios pliométricos e etc.) e aptidão cardiovascular (remo, corrida, bicicleta, pulo duplo de corda e etc.), além de movimentos gímnicos e corporais (suspensão na barra, flexão de braço, flexão de parada-de-mão, subida na corda, subida na argola, pé na barra, agachamento, e etc.)^{1,2}. São realizados em formato de circuito, muitas vezes, com um tempo fixado para realizar um número de repetições ou realizar uma tarefa específica no menor tempo possível, sem ou com curtos períodos de descanso entre as séries. Essa metodologia de treinamento continua a gerar um crescente interesse e entusiasmo entre atletas, militares e na população em geral, mesmo quando o aumento de sua aceitação é reforçado por relatórios anedóticos de ganhos em aptidão física e desempenho³. Entretanto, não se pode negar que, na atualidade esportiva, já representam um tipo de evento atlético, atraindo multidões no Brasil e no mundo inteiro.

De acordo com Coffey & Hawley⁴ os eventos atléticos são amplamente classificados como "baseados em aptidão cardiovascular" ou "baseados em força-potência muscular", com as demandas unidimensionais subjacentes a essas capacidades de desempenho divergentes, impondo um estímulo sem complicações para a adaptação específica (p. ex. uma repetição máxima (1RM); consumo de oxigênio (O₂) máximo). Existem, no entanto, inúmeras modalidades atléticas onde uma combinação da aptidão cardiovascular com a força e potência muscular são necessárias para o sucesso esportivo. Sob tais circunstâncias, o treinamento cardiovascular e o treinamento de força/potência são realizados concomitantemente como parte de um programa de treinamento periodizado (ou seja, "treinamento concorrente")⁴. Nesse sentido, um dos pontos principais associados com os programas de condicionamento extremo é o desenvolvimento simultâneo de diversas capacidades físicas, tais como, força, força explosiva e a aptidão cardiovascular. Dessa forma, uma única sessão de treinamento (p. ex. treinamento de força) pode induzir uma fadiga residual, que consequentemente pode prejudicar o desempenho durante o decorrer do treinamento (p. ex. força explosiva ou resistência muscular e cardiovascular) se uma recuperação inadequada for realizada.

Diversos estudos têm demonstrado uma interferência adaptativa nos ganhos de força⁵⁻⁸ e na resistência cardiovascular^{9,10}, sendo identificados diferentes fatores que podem influenciar o nível ou o grau de interferência gerado pelo treinamento concorrente. Esses fatores incluem o nível de treinamento (iniciantes, atletas amadores ou atletas de elite), tipo de exercício, volume, intensidade e frequência do treinamento, horário das sessões e a variável dependente que está sendo investigada⁴. Em decorrência das altas exigências de força/velocidade, resistência muscular localizada e aptidão cardiorrespiratória nos programas de condicionamento extremo, característica altamente diferenciada desse tipo de programas, parece ser necessário identificar a combinação ideal de variáveis de treinamento para evitar ou minimizar os efeitos negativos potenciais desse modelo de treinamento concorrente. Ou seja, a periodização do treinamento adquire uma característica fundamental para minimizar os efeitos negativos potenciais do treinamento concorrente.

A periodização do treinamento é definida como "a subdivisão do programa em períodos menores, fáceis de gerenciar, geralmente relatados como ciclos/fases de treinamento" para que uma adaptação biológica a uma determinada intervenção de treinamento possa ocorrer e minimize a possibilidade de overtraining^{11,12}. Consequentemente, assume a organização

(sequência, sinergia e dose) dos conteúdos de treinamento, estabelecendo sequências lógicas e tempos adequados para alcançar os resultados programados e alcançar o máximo desempenho esportivo.

Os modelos comumente utilizados na periodização são os modelos de periodização clássico/tradicional e os modelos de periodização em bloco (unidirecional ou multidirecional). De acordo com Loturco e Nakamura¹², o modelo clássico de periodização pressupõe que um período relativamente prolongado de treinamento básico (preparação geral) é um pré-requisito para uma fase mais específica (preparação específica). Por outro lado, a periodização em bloco utiliza ciclos de treinamento com cargas de trabalho especializadas altamente concentradas, visando resultados de treinamento específicos, por exemplo, força máxima, resistência muscular localizada, aptidão cardiovascular, entre outros¹¹.

Sendo assim, embora haja consenso na literatura sobre os benefícios dos programas de condicionamento extremo em ganhos de aptidões, tais como: força¹³; força explosiva¹³ e resistência cardiovascular¹⁴, para nosso conhecimento nenhum estudo até o presente momento discutiu sobre a importância da periodização e aplicação de diferentes modelos na modalidade. Dessa forma, o objetivo dessa revisão é propor a aplicação da periodização para os praticantes e atletas dos programas de condicionamento extremo.

Desenvolvimento

A busca por artigos foi realizada no *PubMed*, *Scopus*, *SportDiscus*, *ScienceDirect* e *Google Scholar* utilizando os termos "training periodization" e, "block periodization". Ademais, alguns artigos clássicos foram incluídos de maneira intencional, dada sua importância na construção do conhecimento da área.

Síndrome geral da adaptação

O desenvolvimento da periodização moderna teve como base a síndrome geral da adaptação (SGA) do endocrinologista János Hugo Bruno "Hans" Selye, que conduziu trabalhos pioneiros sobre estressores biológicos (glicocorticoides) na década de 1930. Segundo o Dr. Hans Selye, o organismo tem a capacidade de adaptar-se a situações de estresse aumentado, como por exemplo, alterações nas cargas de um programa de exercícios. A SGA não deve ser interpretada apenas como um estressor que altera a homeostase natural, mas como um processo de resposta alterada para retornar ao equilíbrio, o que implica assumir um custo que deve ser assumido pela capacidade adaptativa (energia de adaptação) que o organismo possui¹⁵. A SGA desenvolve-se em três estágios: 1) reações de alarme (excitação); 2) reações de resistência (dependem do tempo que duram os estímulos e provocam adaptações); e 3) reações de exaustão (ocorrem quando o organismo não suporta por mais tempo o processo de superação do estímulo e podem precipitar um *overreaching* não funcional e o *overtraining*). No entanto, como Gorban et al.¹⁶ nos lembram, a capacidade adaptativa de qualquer sistema envolve oscilações funcionais que, no final, desencadeiam diferentes mudanças e consequências, dependendo da óptica ou critérios que usamos: a) Morte (proposta de Selye em 1938)¹⁵; Adaptação (proposta de Goldstone, 1952)¹⁷. Essas oscilações na resposta não exigem qualquer razão externa, mas têm uma origem dinâmica intrínseca.

De acordo com Cunanan et al.¹⁸ esses estágios são percebidos no desenvolvimento da força e potência muscular, que envolve uma interação complexa de múltiplos mecanismos. Por exemplo, (1) reação de alarme (excitação): o treinamento de força (estímulos agudos e crônicos) transmite tensão mecânica, danos nos tecidos e repostas metabólicas. As alterações resultantes do ambiente intracelular levam à ativação, a nível molecular, de muitas cascatas bioquímicas diferentes que influem sobre a síntese proteica e, em consequência, sobra a capacidade de força. A resposta molecular¹⁹ que desencadeia a síntese de proteínas tem sua origem em

estímulos mecanossensíveis²⁰ e alterações estruturais sofridas pelo músculo ao realizar o exercício, que ativam os mecanismos de sinalização celular específica para cada tipo de treinamento. Esses ajustes reativos incluem, mas não estão limitados a eles, a ativação da via da mTOR (*mammalian target of rapamycin*), da AMPK (*AMP-activated protein kinase*), alterações nas respostas inflamatórias que abrangem a infiltração de leucócitos nos tecidos, aumento nas concentrações das interleucinas e alterações na ativação cortical; (2) reações de resistência: essas respostas determinam, coletivamente, o aumento do tamanho do tecido conjuntivo, aumento da área de secção transversa do músculo, mudanças arquitetônicas e alterações de entrada e saída neural, com as adaptações cumulativas que levam a maiores ganhos na força muscular e características relacionadas a ela, tais como, a força explosiva^{21,22}. Durante o processo de treinamento, todos esses efeitos são modulados por manipulações apropriadas de variáveis de treinamento, nutrição, qualidade do sono e outros fatores; 3) reações de exaustão: a inadequação da carga de treinamento e o excesso de fadiga com estratégias de recuperação insuficientes podem desencadear a imunossupressão, lesões ou o *overtraining*. Esses pontos ressaltam a necessidade de consideração e gerenciamento da frequência, magnitude e duração de todos os agentes estressores para garantir uma ótima carga de treinamento para promover adaptação (fig. 1). Além disso, a tolerância ao estresse, a capacidade de adaptação final, os fatores condicionantes e os efeitos cumulativos de treinamento determinam concomitantemente a necessidade da periodização. Não podemos esquecer da forte presença do treinamento concorrente que existe nos programas de condicionamento extremo, que, segundo a SGA pode estar provocando efeitos positivos em um sistema, mas concomitantemente, efeitos negativos em outro sistema.

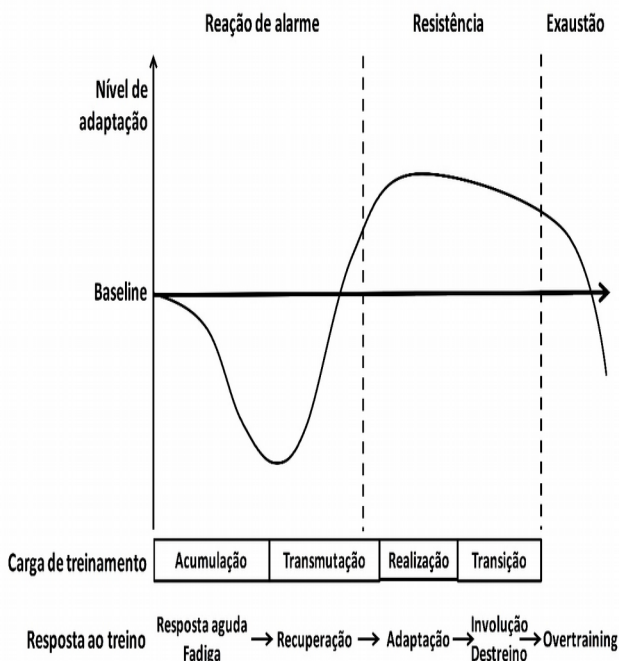


Figura 1. (A) Os estágios da síndrome geral da adaptação (SGA) do endocrinologista János Hugo Bruno "Hans" Selye adaptadas para o desporto: Fase 1- reações de alarme (excitação); Fase 2 - reações de resistência (dependem do tempo que duram os estímulos e provocam adaptações); Fase 3 - reações de exaustão (ocorrem quando o organismo não suporta por mais tempo o processo de superação do estímulo e podem precipitar um *overreaching* não funcional e o *overtraining*. A carga de treinamento e suas respectivas respostas podem ser vistas em relação a SGA; O *overtraining* é resultante do gerenciamento inadequado da carga de treinamento e da fadiga. Adaptado de Cunanam et al.²³.

Periodização tradicional para os programas de condicionamento extremo

A periodização do treinamento é uma parte importante e indispensável da teoria do treinamento. A teoria foi fundada inicialmente em meados do século passado na antiga União Soviética, e foi estabelecida como um conceito científico por Matveyev em 1964. Essa teoria foi disseminada na Europa Oriental e, mais tarde, nos países ocidentais, e constituiu uma parte obrigatória do planejamento de treinamento em esporte de alto desempenho²³. Estamos cientes de que não há consenso internacional sobre a terminologia apropriada para nomear os diferentes modelos de periodização propostos nas diferentes modalidades esportivas (tradicional, blocada, linear, etc.). Até mesmo algumas denominações entendem que elas não são muito precisas e podem até levar a erros. Nos últimos anos, o ajuste da teoria sobre a periodização do treinamento causa confusão sobre o que é a linearidade na periodização.

O modelo tradicional de periodização pressupõe que um período relativamente prolongado de treinamento básico (preparação geral) seja um pré-requisito para uma fase mais específica (preparação específica). Durante a preparação geral, os treinadores visam melhorar a aptidão cardiorrespiratória e as diversas manifestações da força muscular¹². O modelo de periodização clássico ou tradicional e suas diferentes terminologias é apresentado na figura 2.

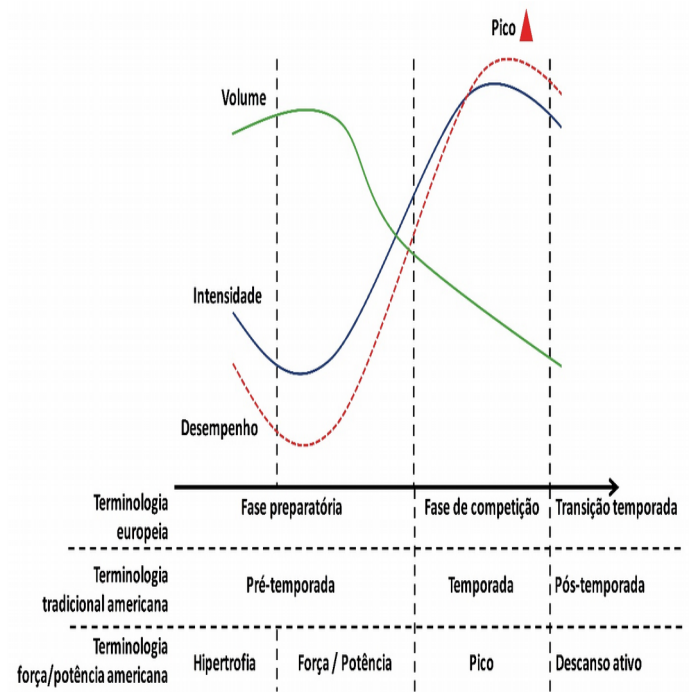


Figura 2. Modelo de periodização clássico, iniciando a preparação com alto volume de treino / baixa intensidade e posteriormente para o treinamento com baixo volume / alta intensidade. A proposta seria que o desempenho teria um aprimoramento progressivo através dos ciclos de treinamento, até à fase competitiva (pico de desempenho).

Cada um dos objetivos na periodização requer adaptação morfológica e psicológica específica, e muitas dessas cargas de trabalho não são compatíveis, causando assim, respostas conflitantes⁴. Essas desvantagens do modelo tradicional podem ser insignificantes para os atletas de baixo nível ou praticantes sem ambições competitivas, onde os programas de condicionamento extremo com característica complexa e mista torna o treinamento mais atraente e divertido. No entanto, para os atletas de alto desempenho, as limitações da periodização tradicional levantam sérios obstáculos para a melhoria do desempenho. Obviamente, essas limitações diminuem substancialmente a qualidade do treinamento. Ao contrário de

novatos e atletas de nível médio, que exigem uma estimulação de treinamento relativamente baixa para a melhoria do desempenho físico, os atletas aprimoram seus desempenhos através de grandes quantidades de estímulos de treinamento que dificilmente podem ser obtidos usando o treinamento com a periodização tradicional mista com múltiplos objetivos²⁴. Dessa forma, a limitação da periodização tradicional para os programas de condicionamento extremo é contextualizada pela necessidade de desenvolver concomitantemente determinados aspectos da condição física que podem ter efeitos negativos uns sobre os outros, ou mesmo o estímulo inadequado devido à quantidade elevada de elementos que seriam necessários treinar em um mesmo momento da temporada.

Além disso, uma desvantagem adicional do modelo da periodização tradicional é a incapacidade de habilitar os atletas a participarem com sucesso em várias competições. A periodização tradicional propõe projetos de um, dois e três picos, onde o ciclo anual consiste em um, dois ou três macrociclos. No entanto, mesmo o design de três picos não satisfaz a tendência esportiva internacional em relação a competições ao longo do ano nos programas de condicionamento extremo. A tendência de diversas competições dos programas de condicionamento extremo segue o mesmo ritmo de outros esportes modernos de alto nível e que obviamente está em contradição com o modelo de periodização tradicional. A tabela 1 apresenta um exemplo de utilização da periodização tradicional aplicada aos programas de condicionamento extremo. A tabela 2 apresenta as principais desvantagens da utilização da periodização tradicional aplicada aos programas de condicionamento extremo, de acordo com a proposta de Issurin²⁴.

Periodização em bloco para os programas de condicionamento extremo

Na década de 1980, o conceito de blocos de treinamento surgiu entre os proeminentes treinadores. Essa ideia não foi conceituada cientificamente e foi aberta a diferentes interpretações; no entanto, em sua conotação mais abrangente, a periodização em bloco referiu-se a um ciclo de treinamento com cargas de trabalho especializadas altamente concentradas. Esta definição corresponde ao entendimento comum da periodização em bloco como uma unidade autônoma compacta de várias combinações de elementos para um objetivo específico²⁴. Em primeira análise, já

difere da periodização tradicional por ter apenas um objetivo específico no período e não vários objetivos.

De acordo com Issurin²⁴ os princípios gerais propostos levam, em última instância, a uma taxonomia de blocos de mesociclos (figura 3), que atende às necessidades práticas da compilação de programas de treinamento. A "taxonomia dos blocos de mesociclos" é formada por três tipos especializados: (i) acumulação, (ii) transmutação e (iii) realização. O primeiro tipo é dedicado ao desenvolvimento de habilidades básicas, como resistência aeróbia geral e aptidão cardiorrespiratória, força muscular e coordenação básica. Este mesociclo é caracterizado por volume relativamente alto e intensidade reduzida de carga de trabalho. O segundo tipo centra-se em habilidades específicas do esporte, como resistência especial (aeróbia e aeróbia-anaeróbica), força, resistência, técnica e táticas adequadas; este é o ciclo de treinamento mais cansativo. O terceiro tipo destina-se a restaurar os atletas e prepará-los para a próxima competição. Contém exercícios para modelagem de desempenho competitivo e a aplicação do tapering que pode variar de 8 a 15 dias. Os três blocos de mesociclos formam um estágio de treinamento único que é concluído com uma competição específica²⁴.

Tabela 2. As principais contraindicações da utilização da periodização tradicional nos programas de condicionamento extremo, adaptado de Issurin, (2007)

Fatores	Contraindicações	Consequências
Aporte energético	O desempenho simultâneo de cargas de trabalho diversificadas não pode ser sustentado em decorrência do baixo aporte energético.	A energia é direcionada para vários objetivos, enquanto o objetivo principal não obtém prioridade apropriada.
Restauração de diferentes sistemas fisiológicos.	Devido a diferentes períodos de recuperação em diferentes sistemas fisiológicos, os atletas não recebem restauração suficiente.	Os atletas sofrem de acumulação de fadiga e não podem concentrar esforços nos principais objetivos.
Compatibilidade de várias cargas de trabalho	A realização de várias modalidades muitas vezes interage negativamente devido ao déficit de energia, complexidade da técnica e / ou fadiga neuromuscular.	O desempenho de determinadas cargas elimina ou reduz o efeito de exercícios anteriores ou subsequentes.
Concentração mental	O desempenho durante o treinamento com cargas de trabalho em estado de fadiga exige altos níveis de concentração mental que não podem ser direcionados para vários objetivos simultaneamente.	A concentração mental se dissipa; uma série de exercícios são realizados com atenção reduzida e baixa motivação
Progresso do treinamento com estímulos suficientes.	O progresso específico do esporte de atletas de alto nível exige grandes quantidades de estímulos de treinamento que não podem ser obtidos por treinamento concorrente para muitos objetivos.	O desenvolvimento simultâneo e complexo de muitas habilidades não oferece melhorias suficientes para atletas de alto nível.

Tabela 1. Um exemplo de treinamento nos programas de condicionamento extremo durante uma semana seguindo o modelo de periodização tradicional

	Segunda-feira	Terça-feira	Quarta-feira	Quinta-feira	Sexta-feira	Sábado	Domingo
Potência	3 position snatch (Power position, hang, floor)	3 position clean (Power position, hang, floor)	Power snatch 50%-3 60%-3 70%-3 80%-3 85%-3		Power clean & power jerk 50%-3 60%-3 70%-3 80%-3 85%-3 85%-3 75%-3	Snatch 50%-3 70%-3 75%-3 85%-3	
Força	Back squat 50%-3 60%-3 70%-3 80%-3 85%-2 90%-1	Rdl (% of 1RM Front Squat) 40%-3 50%-3 60%-3 70%-3 75%-3	Front squat 50%-3 60%-3 70%-3 80%-3 85%-2 90%-1	Descanso	Rdl (%1RM front squat) 50%-3 60%-3 70%-3 80%-3 85%-3	Clean & jerk 50%-3 70%-3 75%-3 85%-3	Descanso
Ginástica	4 Sets: 1 Bar Muscle-Up 2 Toes to Bar 3 Chest to Bar Pull-ups 2 Toes to Bar 1 Bar Muscle-Up Rest as little as needed between unbroken sets.				4X15 Strict HSPU AFAP		
Cond. Metabólico (PSE)	3 Rounds: 30 T2B 50 Double Unders 5 Front Squats (225/155) - PSE: 4/5	"Death by Triplet" Complete as many rounds as possible during 20 minutes. 8 Burpee Box Jump Overs / 8 Hang Power Snatches / 8 Thrusters (95, 65lb) - PSE: 6/7	"Glen" 30 Clean & Jerks (135/95) 1 Mile Run 10 Rope Climbs 1 Mile Run 100 Burpees - PSE: 8/10		Rapidinha (TCB2017) Time Cap 8' 6 Séries de:30 Double Unders/15 KB Swings (24/32kg) / 5 Snatches (45/60kg) - PSE: 6/7	"PARADISE CITY" Por tempo: Row 1000 Meters 25 Thrusters (60kg/44kg) 15 Muscle-ups PSE: 8/10	

Outro ponto importante a ser destacado é a diferenciação dos modelos de periodização em bloco, uni e multidirecional. O modelo unidirecional é realizado com uma aplicação de treinamento altamente concentrado para o aprimoramento de um componente da aptidão física (p. ex. força muscular); enquanto o segundo modelo (multidirecional) está associado com o desenvolvimento de muitas habilidades direcionadas em uma sequência lógica de mesociclos (p. ex. força máxima; força explosiva; resistência aeróbia-anaeróbia e etc.)²⁵. Esse é um aspecto importante na aplicação do modelo de periodização para os programas de condicionamento extremo, uma vez que permite a seleção de determinadas componentes físicos a serem priorizados para cada bloco, aproximando à realidade desse tipo de esporte. As tabelas 3 e 4 apresentam exemplos de utilização da periodização em bloco aplicada aos programas de condicionamento extremo.

A figura 4 apresenta um exemplo de distribuição do tipo de exercícios realizados em cada mesociclo da periodização em blocos.

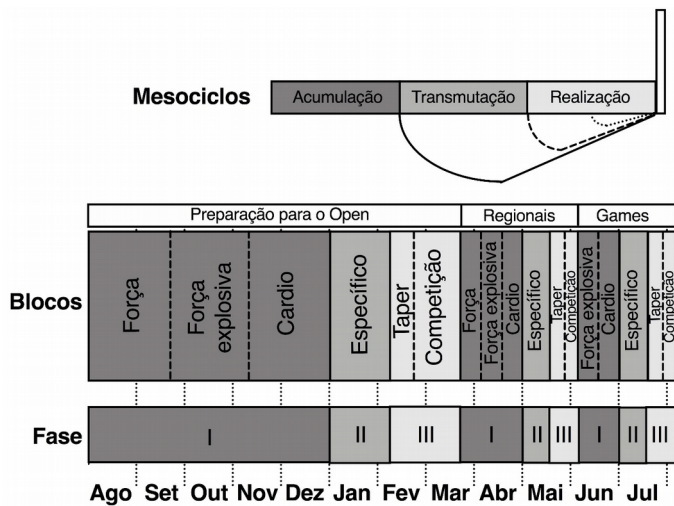


Figura 3. Exemplo de um macrociclo com suas respectivas fases e blocos delimitados. A primeira fase é a de acumulação, as habilidades básicas são desenvolvidas, tais como: resistência aeróbia geral, força e força explosiva e coordenação básica. É caracterizado por grandes volumes, com duração entre os blocos variando entre 2 e 6 semanas. A segunda fase, transmutação, tem seu foco em habilidades específicas de cada esporte como: resistência especial (aeróbia-anaeróbia ou glicolítica), resistência de força, técnicas e táticas adequadas. É o período mais exaustivo do treinamento. A terceira e última, a realização destina-se a restaurar os atletas e prepará-los para competição. Ele contém exercícios para modelar o desempenho competitivo e um programa específico para uma rápida recuperação ativa. Varia de 8 a 15 dias. Adaptado de Issurin²⁶.

Comparação entre os modelos de periodização: aplicação em programas de condicionamento extremo

Poucos estudos, até o presente momento, analisaram a efetividade da periodização em bloco quando comparado com as demais periodizações do treinamento sobre os ganhos de força, força explosiva e aptidão cardiovascular²⁶⁻³⁰. Painter et al.²⁶ compararam a periodização em bloco com a periodização não linear no treinamento de força (3 dias por semana/10 semanas) para os ganhos de força e potência muscular e na eficiência do treinamento (ganhos obtidos/carga de treinamento) em atletas do atletismo. Apesar de não terem sido encontradas diferenças significativas nos ganhos de força e potência muscular, o grupo que realizou o treinamento com a periodização em bloco teve menor volume de treinamento (-35%) e maiores ganhos na eficiência do treinamento (ganhos obtidos/volume de treino) quando comparado com o grupo com periodização não linear.

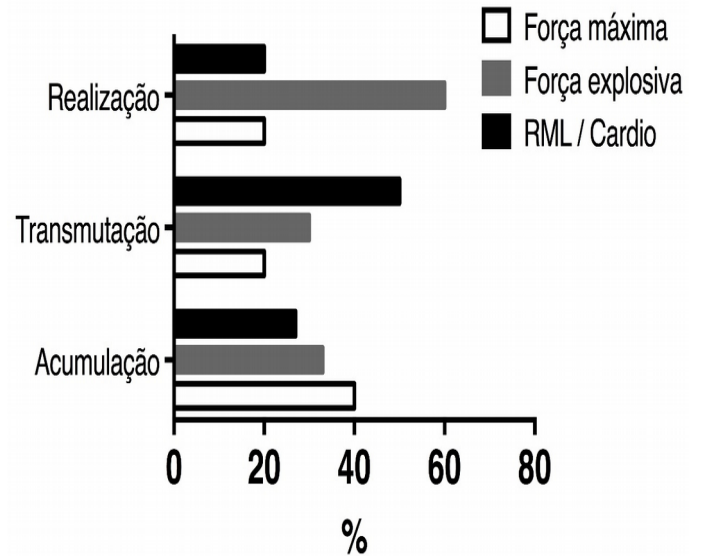


Figura 4. Um exemplo da porcentagem do tipo de exercícios realizados em cada mesociclo da periodização em blocos aplicada aos programas de condicionamento extremo

Uma possível explicação para essa diferença pode estar no fato de a periodização não linear no treinamento de força produzir maior fadiga nas sessões (estimulando sempre a falha concêntrica) e consequentemente maior desgaste muscular²⁶. O menor volume de treino necessário para se atingir um objetivo é outro aspecto fundamental em programas de condicionamento extremo, uma vez que esse tipo de programas é caracterizado por alto volume de treinamento³¹, o que pode aumentar o risco de lesões por sobrecarga^{32,33}. Não obstante e favorecendo os programas de condicionamento extremo devido às suas características, Bartolomei et al.²⁷ demonstraram superioridade do modelo de periodização em bloco nos ganhos de potência muscular para os membros superiores quando comparado a periodização tradicional durante quinze semanas de treinamento em homens jovens com experiência no treinamento de força.

A periodização em bloco tem sido utilizada também em esportes de endurance. Rønnestad et al.²⁸ compararam a utilização da periodização em bloco com a tradicional em esquiadores de cross-country durante cinco semanas e demonstraram ganhos superiores no consumo máximo de oxigênio (2 ± 2%) e na potência pico (4 ± 4% vs. -3 ± 6%) para periodização em bloco. Rønnestad et al.²⁹ encontraram resultados similares ao analisarem dois grupos de ciclistas treinados (VO₂máx = ~63 mL/kg/min) durante quatro semanas. Os atletas utilizaram a periodização em bloco (primeira semana com 5 sessões de treinamento de alta intensidade, seguido por três semanas de treinamento com apenas 1 sessão semanal de treinamento de alta intensidade) ou a periodização tradicional (quatro semanas com duas sessões semanais de treinamento de alta intensidade). Os resultados encontrados demonstraram ganhos superiores no VO₂máx para a periodização em bloco versus tradicional. Mais uma vez, os programas de condicionamento extremo apresentam um componente aeróbio muito grande para o sucesso em competições, o que nos leva a considerar que a periodização em bloco permite o desenvolvimento adequado desse componente. Não podemos esquecer que, caso o indivíduo priorize a longo prazo o componente aeróbio no seu treinamento, se torna difícil conciliar todos os outros componentes necessários nos programas de condicionamento extremo. Dessa forma, é fundamental minimizar o tempo de treino para o desenvolvimento aeróbio com resultados positivos, o que, aparentemente, a periodização em bloco pode realizar de forma mais adequada.

Tabela 3. Um exemplo de treinamento nos programas de condicionamento extremo durante uma semana seguindo o modelo de periodização em bloco no mesociclo de acumulação com foco na força muscular

	Segunda-feira	Terça-feira	Quarta-feira	Quinta-feira	Sexta-feira	Sábado	Domingo	
Potência	3 position snatch (Power position, hang, floor) 40%-1 50%-1 60%-1 70%-1	3 position clean (Power position, hang, floor) 40%-1 50%-1 60%-1 70%-1	Power snatch 50%-3 60%-3 70%-3 80%-3		Power clean & power jerk 50%-3 60%-3 70%-3 80%-3 85%-3	Snatch 50%-3 70%-3 75%-3 85%-3 Clean & jerk 50%-3 70%-3 75%-3 85%-3		
Força	Back squat 50%-3 (2x) 60%-3 (2x) 70%-3 (2x) 80%-3 (2x) 85%-2 (2x) 90%-1 (2x)	Rdl (% of 1RM Front Squat) 40%-3 (2x) 50%-3 (2x) 60%-3 (2x) 70%-3 (2x) 75%-3 (2x)	Front squat 50%-3 (2x) 60%-3 (2x) 70%-3 (2x) 80%-3 (2x) 85%-2 (2x) 90%-1 (2x)		Descanso	Rdl (%1RM front squat) 50%-3 (2x) 60%-3 (2x) 70%-3 (2x) 80%-3 (2x) 85%-3 (2x)	Back squat 50%-3 (2x) 60%-3 (2x) 70%-3 (2x) 80%-3 (2x) 85%-2 (2x) 90%-1 (2x)	Descanso
Ginástica	4 Sets: 1 Bar Muscle-Up 2 Toes to Bar 3 Chest to Bar Pull-ups 2 Toes to Bar 1 Bar Muscle-Up Rest as little as needed between unbroken sets.	-	-		4X15 Strict HSPU AFAP	-		
Cond. Metabólico (PSE)	3 Rounds: 30 T2B 50 Double Unders 5 Front Squats (225/155) – PSE: 4/5	“Death by Triplet” Complete as many rounds as possible during 20 minutes. 8 Burpee Box Jump Overs/ 8 Hang Power Snatches/ 8 Thrusters (95, 65lb) – PSE: 6/7	“Glen” 30 Clean & Jerks (135/95) 1 Mile Run 10 Rope Climbs 1 Mile Run 100 Burpees – PSE: 8/10		Rapidinha (TCB2017) Time Cap 8' 6 Séries de:30 Double Unders/15 KB Swings (24/32kg)/ 5 Snatches (45/60kg) – PSE: 6/7	“PARADISE CITY” Por tempo: Row 1000 Meters 25 Thrusters (60kg/44kg) 15 Muscle-ups PSE: 8/10		

Tabela 4. Um exemplo de treinamento nos programas de condicionamento extremo durante uma semana seguindo o modelo de periodização em bloco no mesociclo de acumulação com foco na força explosiva.

	Segunda-feira	Terça-feira	Quarta-feira	Quinta-feira	Sexta-feira	Sábado	Domingo	
Potência	Snatch High Pull + Hang Snatch High Pull + Hang Snatch + Snatch 50%-1 55%-1 60%-1 65%-1 65%-1 70%-1	High Hang Clean + Hang Clean + Clean + Split Jerk 50%-1 55%-1 60%-1 65%-1 65%-1 70%-1	Power snatch 50%-3 60%-3 70%-3 80%-3 Barbell Squat Jumps 30%-5 (6x)			“POWER CLEAN + SPLIT JERK” 50%-3 (2x) 55%-3 (2x) 60%-3 (2x) 65%-3 (2x) Double Leg Bounds - Height/Distance 5 reps (6x)	Snatch 50%-3 60%-3 70%-3 75%-3 85%-3 Snatch balance 50%-3 60%-3 70%-3 75%-3 80%-3 75%-3	
Força	Snatch balance 50%-3 60%-3 70%-3 75%-3 80%-3 75%-3	JerK balance 50%-3 60%-3 70%-3 75%-3 80%-3 75%-3	Front squat 80% - 3 (2x)		Descanso	Rdl (%1RM front squat) 80% - 3 (2x)	Back squat 80% - 3 (2x)	Descanso
Ginástica	4 Sets: 1 Bar Muscle-Up 2 Toes to Bar 3 Chest to Bar Pull-ups 2 Toes to Bar 1 Bar Muscle-Up Rest as little as needed between unbroken sets.	-	-		4X15 Strict HSPU	-		
Cond. Metabólico (PSE)	3 Rounds: 30 T2B 50 Double Unders 5 Front Squats (225/155) – PSE: 4/5	“Death by Triplet” Complete as many rounds as possible during 20 minutes. 8 Burpee Box Jump Overs/ 8 Hang Power Snatches/ 8 Thrusters (95, 65lb) – PSE: 6/7	“Glen” 30 Clean & Jerks (135/95) 1 Mile Run 10 Rope Climbs 1 Mile Run 100 Burpees – PSE: 8/10		Rapidinha (TCB2017) Time Cap 8' 6 Séries de:30 Double Unders/15 KB Swings (24/32kg)/ 5 Snatches (45/60kg) – PSE: 6/7	“PARADISE CITY” Por tempo: Row 1000 Meters 25 Thrusters (60kg/44kg) 15 Muscle-ups PSE: 8/10		

Não obstante, Marques et al.³⁰ analisaram 21 atletas da elite do judô brasileiro que foram submetidos a um programa de treinamento com periodização em bloco durante 13 semanas (fase de acumulação de 5 semanas, fase de transmutação de 5 semanas

e fase de realização de 3 semanas). Os resultados reportados pelos autores demonstraram que os atletas souberam lidar adequadamente com o modelo de periodização em bloco aplicada à modalidade específica e que foi suficiente para aumentar o

desempenho em um teste específico de performance aplicado ao judô, além disso, não foram observadas alterações significativas nas concentrações de cortisol e testosterona.

Conclusões

Apesar da literatura apresentar uma lacuna em relação aos modelos de periodização para os programas de condicionamento extremo, uma análise individual da periodização tradicional e em blocos nos permite observar que a periodização em blocos apresenta uma aplicabilidade maior para esse tipo de programas. Sabe-se que, mesmo sem periodizar, com cargas fixas, os indivíduos ganham capacidade funcional nos primeiros meses. A questão que norteia a periodização parece ser o ganho a longo prazo em indivíduos treinados e com competições frequentes, onde o tempo de treino começa a ser limitado em relação ao número de competições. Desse modo, a periodização do treinamento é uma ferramenta importante no planejamento dos programas de condicionamento extremo, visando tanto à melhora como à manutenção dos benefícios obtidos, não apenas em curto prazo, mas ao longo dos anos e com adequação ao calendário competitivo, cada vez mais maior. Os pontos chave para a sugestão da utilização da periodização em blocos em programas de condicionamento extremo estão na possibilidade de selecionar em cada bloco os componentes a serem desenvolvidos e uma adequação maior em relação a uma temporada de treinamento, permitindo que o atleta se apresente no seu rendimento máximo por mais períodos. É importante comentar que, mesmo com essa sugestão, a periodização tradicional também pode ser aplicada e com resultados positivos.

Autoria. Todos os autores contribuíram intelectualmente no desenvolvimento do trabalho, assumiram a responsabilidade do conteúdo e, da mesma forma, concordam com a versão final do artigo. **Conflito de interesses.** Os autores declaram não haver conflito de interesses. **Origem e revisão.** Não foi encomendada, a revisão foi externa e por pares. **Responsabilidades Éticas.** *Proteção de pessoas e animais:* Os autores declaram que os procedimentos seguidos estão de acordo com os padrões éticos da Associação Médica Mundial e da Declaração de Helsinque. *Confidencialidade:* Os autores declaram que seguiram os protocolos estabelecidos por seus respectivos centros para acessar os dados das histórias clínicas, a fim de realizar este tipo de publicação e realizar uma investigação / divulgação para a comunidade. *Privacidade:* Os autores declaram que nenhum dado que identifique o paciente aparece neste artigo.

Referências

- Tibana RA, Almeida LA, Prestes J. Crossfit riscos ou benefícios, o que sabemos até o momento? R Bras Ci e Mov. 2015;23:182-5.
- Tibana RA, de Almeida LM, Frade de Sousa NM, Nascimento Dda C, Neto IV, de Almeida JA, et al. Two consecutive days of crossfit training affects pro and anti-inflammatory cytokines and osteoprotegerin without impairments in muscle power. Front Physiol. 2016;7:260.
- Tibana RA, De Sousa NMF, Prestes J. Programas de condicionamento extremo: planejamento e princípios. Barueri, SP: Manole; 2017.
- Coffey VG, Hawley JA. Concurrent exercise training: do opposites distract? J Physiol. 2017;595:2883-96.
- Hickson RC. Interference of strength development by simultaneously training for strength and endurance. Eur J Appl Physiol Occup Physiol. 1980;45:255-63.
- Wilson JM, Marin PJ, Rhea MR, Wilson SM, Loenneke JP, Anderson JC. Concurrent training: a meta-analysis examining interference of aerobic and resistance exercises. J Strength Cond Res. 2012;26:2293-307.
- Murlasits Z, Kneffel Z, Thalib L. The physiological effects of concurrent strength and endurance training sequence: A systematic review and meta-analysis. J Sports Sci. 2018;36:1212-9.
- Fyfe JJ, Bartlett JD, Hanson ED, Stepto NK, Bishop DJ. Endurance training intensity does not mediate interference to maximal lower-body strength gain during short-term concurrent training. Front Physiol. 2016;7:487.
- Docherty D, Sporer B. A proposed model for examining the interference phenomenon between concurrent aerobic and strength training. Sports Med. 2000;30:385-94.
- Chtara M, Chamari K, Chaouachi M, Chaouachi A, Koubaa D, Feki Y et al. Effects of intra-session concurrent endurance and strength training sequence on aerobic performance and capacity. Br J Sports Med. 2005;39:555-60.
- Issurin V. Block periodization versus traditional training theory: a review. J Sports Med Phys Fitness. 2008;48:65-75.
- Loturco I and Nakamura F. Training periodisation: an obsolete methodology? Aspetar Sports Med J. 2016:110-5.
- Tibana RA, Farias DL, Nascimento DC, Da Silva-Grigoletto ME, Prestes J. Relação da força muscular com o desempenho no levantamento olímpico em praticantes de CrossFit®. Rev Andal Med Deporte. 2018;11:84-88.
- Smith MM, Sommer AJ, Starkoff BE, Devor ST. Crossfit-based high-intensity power training improves maximal aerobic fitness and body composition. J Strength Cond Res. 2013;27:3159-72.
- Selye H. Experimental evidence supporting the conception of "adaptation energy". AJP-Legacy. 1938;123:758-65.
- Gorban AN, Tyukina TA, Smirnova EV, Pokidysheva LI. Evolution of adaptation mechanisms: Adaptation energy, stress, and oscillating death. J Theor Biol. 2016;405:127-39.
- Goldstone B. The general practitioner and the general adaptation syndrome. S Afr Med J. 1952;26:106-9.
- Cunanan AJ, DeWeese BH, Wagle JP, Carroll KM, Sausaman R, Hornsby WG 3rd, et al. The general adaptation syndrome: a foundation for the concept of periodization. Sports Med. 2018;48:787-97.
- Jaafar R, De Larichaudy J, Chanon S, Euthine V, Durand C, Naro F, et al. Phospholipase D regulates the size of skeletal muscle cells through the activation of mTOR signaling. Cell Commun Signal. 2013;11:55.
- Fischer M, Rikeit P, Knaus P, Coirault C. Yap-mediated mechanotransduction in skeletal muscle. Front Physiol. 2016;7:41.
- Garcia-Manso JM. La fuerza: fundamentación, valoración y entrenamiento. Madrid: Gymnos, 1999.
- Garcia-Manso JM, Álvarez GR, Da Silva Grigoletto M. Manual de levantamento de peso olímpico. São Paulo: Icone Editora; 2017.
- Issurin V, Yessis M. Block periodization: breakthrough in sports training. Pennsylvania State University: Ultimate Athlete Concepts; 2008.
- Issurin VB. New horizons for the methodology and physiology of training periodization. Sports Med. 2010;40:189-206.
- Issurin VB. Benefits and limitations of block periodized training approaches to athletes' preparation: a review. Sports Med. 2016;46:329-38.
- Painter KB, Haff GG, Ramsey MW, McBride J, Triplett T, Sands WA, et al. Strength gains: block versus daily undulating periodization weight training among track and field athletes. Int J Sports Physiol Perform. 2012;7:161-9.
- Bartolomei S, Hoffman JR, Merni F, Stout JR. A comparison of traditional and block periodized strength training programs in trained athletes. J Strength Cond Res. 2014;28:990-7.
- Rønnestad BR, Hansen J, Thyli V, Bakken TA, Sandbakk O. 5-week block periodization increases aerobic power in elite cross-country skiers. Scand J Med Sci Sports. 2016;26:140-6.
- Rønnestad BR, Hansen J, Ellefsen S. Block periodization of high-intensity aerobic intervals provides superior training effects in trained cyclists. Scand J Med Sci Sports. 2014;24:34-42.
- Marques L, Franchini E, Drago G, Aoki MS, Moreira A. Physiological and performance changes in national and international judo athletes during block periodization training. Biol Sport. 2017;34:371-8.
- Williams S, Booton T, Watson M, Rowland D, Altini M. Heart rate variability is a moderating factor in the workload-injury relationship of competitive crossfit™ athletes. J Sports Sci Med. 2017;16:443-9.
- Gabbett TJ. Influence of training and match intensity on injuries in rugby league. J Sports Sci. 2004; 22: 409-17.
- Vitale JA, Bassani T, Galbusera F, Bianchi A and Martinelli N. Injury rates in martial art athletes: anthropometric parameters and training volume, but not foot morphology indexes, are predictive risk factors for lower limb injuries. J Sports Med Phys Fitness. 2017.