



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE
DEPARTAMENTO DE EDUCAÇÃO FÍSICA**

ANNA MARINA BARBOSA DE OLIVEIRA

**A CAPACIDADE CARDIORRESPIRATÓRIA ENTRE PRATICANTES DE
CROSSFIT E MUSCULAÇÃO: UMA REVISÃO DE LITERATURA**

CAMPINA GRANDE

2019

ANNA MARINA BARBOSA DE OLIVEIRA

**A CAPACIDADE CARDIORRESPIATÓRIA ENTRE PRATICANTES DE
CROSSFIT E MUSCULAÇÃO: UMA REVISÃO DE LITERATURA**

*Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Departamento de
Educação Física, da Universidade
Estadual da Paraíba (UEPB), como
requisito parcial à obtenção do Grau de
Bacharel.*

Orientadora: Aline Ferreira de Araújo Jerônimo

CAMPINA GRANDE

2019

É expressamente proibido a comercialização deste documento, tanto na forma impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que na reprodução figure a identificação do autor, título, instituição e ano do trabalho.

O48c Oliveira, Anna Marina Barbosa de.
A capacidade cardiorrespiratória entre praticantes de crossfit e musculação [manuscrito] : uma revisão de literatura / Anna Marina Barbosa de Oliveira. - 2019.
25 p.
Digitado.
Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Educação Física) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências Biológicas e da Saúde , 2019.
"Orientação : Profa. Ma. Aline Ferreira de Araújo Jerônimo , Coordenação do Curso de Fisioterapia - CCBS."
1. Musculação. 2. Crossfit. 3. Treinamento resistido. 4. Capacidade aeróbica. I. Título
21. ed. CDD 796.4

ANNA MARINA BARBOSA DE OLIVEIRA

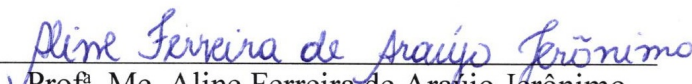
A CAPACIDADE CARDIORRESPIRATÓRIA ENTRE PRATICANTES DE
CROSSFIT E MUSCULAÇÃO: UMA REVISÃO DE LITERATURA

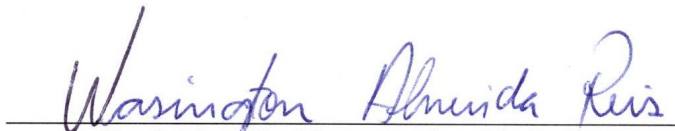
Artigo apresentado ao Departamento de Educação Física da Universidade Estadual da Paraíba, como requisito parcial à obtenção do título de Bacharel em Educação Física.

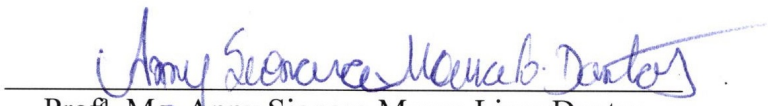
Área de concentração: Desempenho e Movimento Humano

Aprovada em: 19/06/2019.

BANCA EXAMINADORA


Prof.^a Me. Aline Ferreira de Araújo Jerônimo
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)


Prof. Me. Washington Almeida Reis
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)


Prof.^a Me. Anny Sionara Moura Lima Dantas
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)

AGRADECIMENTOS

Primeiramente rendo graças a Deus, que conduziu meus passos durante toda essa jornada, fonte de toda perseverança, força e ânimo em todos os momentos de minha vida.

Aos meus familiares, especialmente aos meus pais Maria José e Péricles e ao meu irmão Pedro, que sempre me apoiaram e incentivaram. Torcendo por mim em cada etapa de minha vida, mostrando o quanto é importante estar ao lado de quem amamos.

Aos meus amigos, que juntamente com a minha família foram meu maior suporte em todos os momentos, acompanharam as dificuldades e alegrias durante minha graduação, agradeço todo apoio, todo incentivo e por me ensinarem o quanto as pessoas que entram em nossa vida edificam a caminhada.

A todos os professores, mestres que passaram por mim nessa jornada que não deixaram apenas o conhecimento de alguma determinada disciplina, mas agregaram valores, deixaram exemplos, sendo para mim verdadeiras referências no âmbito profissional e também pessoal, em especial minha orientadora, Professora Aline Ferreira de Araújo Jerônimo.

SUMÁRIO

1.0 INTRODUÇÃO	10
2.0 REFERENCIAL TEÓRICO	11
2.1 EXERCÍCIOS FÍSICOS E SEUS BENEFÍCIOS	11
2.2 CROSSFIT	12
2.3 MUSCULAÇÃO	13
2.4 CAPACIDADE CARDIORRESPIRATÓRIA EM CADA ESPORTE	14
3.0 OBJETIVOS	16
4.0 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	16
4.1 TIPO DE ESTUDO	16
4.2 AMOSTRA	16
4.3 CRITÉRIOS DE INCLUSÃO E EXCLUSÃO	17
4.4 PROCESSAMENTO E ANÁLISE DOS DADOS	18
5.0 RESULTADOS	18
6.0 DISCUSSÃO	21
7.0 CONCLUSÃO	23
REFERÊNCIAS	23

A CAPACIDADE CARDIORRESPIATÓRIA ENTRE PRATICANTES DE CROSSFIT E MUSCULAÇÃO: UMA REVISÃO DE LITERATURA

Anna Marina Barbosa de Oliveira

RESUMO

O sedentarismo é resultado de um processo histórico de mudanças nos hábitos cotidianos das pessoas, que passaram a se movimentar cada vez menos nas atividades da vida diária, e a não dedicar tempo para atividades físicas regulares, por causa das suas ocupações diárias. Nos últimos tempos pode-se observar um crescimento nas modalidades de prática de exercícios físicos que beneficiam homens e mulheres em suas respectivas individualidades biológicas, independentemente de sua faixa etária e classe social. Entre as modalidades de exercício físico, uma das mais populares é a musculação ou treinamento resistido, outra modalidade que vem se tornando muito popular nos últimos anos é o Crossfit. O objetivo foi analisar na literatura as diferenças na capacidade cardiorrespiratória entre os praticantes de Crossfit e os praticantes de musculação. Trata-se de uma revisão da literatura, utilizando os periódicos disponíveis em bases de dados eletrônicas. A amostra foi composta por estudos científicos encontrados na Biblioteca Virtual de Saúde (BVS), PubMed e LILACS, utilizando os seguintes descritores para a busca dos artigos: “Treinamento de Resistência” e “Aptidão cardiorrespiratória”, ambos da plataforma dos Descritores em Ciências da Saúde (DeCS). O termo “CrossFit” também foi utilizado como descritor, apesar de não constar no DeCS. Foram incluídos no estudo os artigos originais de acesso livre que abordasse a avaliação da capacidade cardiorrespiratória em praticantes de musculação ou em praticantes de Crossfit, com faixa etária acima de 18 anos de idade. Não foi aplicado nenhum filtro relacionado ao tempo de publicação e idioma dos estudos. Foram excluídos os estudos caracterizados como revisões sistemáticas, artigos sobre marcadores metabólicos ou que avaliasse indivíduos portadores de doenças crônicas não-transmissíveis. Os resultados foram submetidos à análise descritiva com análise da média para posterior formulação de tabelas e gráficos. Na base de dados BVS foram identificados 358 artigos, dos quais três (n=3) foram selecionados, no LILACS foram encontrados 27 artigos com o primeiro cruzamento, dois (n=2) deles foram selecionados a princípio, mas posteriormente foram excluídos por se tratar de artigos duplicados, na base Pubmed foram identificados 337 estudos, foram encontrados onze artigos dos quais foram selecionados dois (n=2). Dos cinco estudos selecionados, três (60%) abordam a capacidade cardiorrespiratória no treinamento resistido e dois (40%) tem o Crossfit como foco. No estudo realizado foi possível avaliar como as diferentes práticas atuam em fatores como: aptidão cardiorrespiratória, VO₂max, performance funcional em diferentes grupos e idades. Conclui-se que, em ambas abordagens houveram aspectos positivos com os estudos realizados, onde melhorias significativas foram percebidas, tantos nos estudos voltados ao treinamento resistido, quanto a prática do Crossfit. É válido ressaltar também, a importância do desenvolvimento de mais estudos e pesquisas relacionados ao Crossfit.

PALAVRAS-CHAVE: APTIDÃO CARDIORRESPIRATÓRIA, VO2MAS,
TREINAMENTO RESISTIDO, CAPACIDADE AERÓBICA, CROSSFIT,
SEDENTARISMO, MUSCULAÇÃO, ATIVIDADE FÍSICA.

THE CARDIORESPIRATORY FITNESS BETWEEN CROSSFITERS AND BODYBUILDERS: A REVIEW OF LITERATURE

Anna Marina Barbosa de Oliveira

ABSTRACT

The sedentarism is a result of a historical process of changes in the daily habits of the people, who began to move less and less in the activities of daily life, and to not dedicate time to regular physical activities, because of their daily occupations. In recent times there has been an increase in the modalities of physical exercise practice that benefit men and women in their respective biological individualities, regardless of their age group and social class. Among the modalities of physical exercise, one of the most popular is bodybuilding or resistance training, another mode that has become very popular in recent years is Crossfit. The objective was to analyze in the literature the differences in cardiorespiratory capacity between Crossfit practitioners and bodybuilders. It is a review of the literature, using the periodicals available in electronic databases. The sample consisted of scientific studies found in the Virtual Health Library (VHL), PubMed and LILACS, using the following descriptors to search for the articles: "Resistance Training" and "Cardiorespiratory Fitness", both of the Health (DeCS). The term "CrossFit" was also used as a descriptor, although it was not included in DeCS. Included in the study were the original open access articles that addressed the evaluation of cardiorespiratory capacity in bodybuilders or Crossfit practitioners, with an age group above 18 years of age. No filter was applied related to the publication time and language of the studies. We excluded studies characterized as systematic reviews, articles on metabolic markers or that evaluated individuals with chronic non-communicable diseases. The results were submitted to descriptive analysis with analysis of the mean for subsequent formulation of tables and graphs. In the VHL database, 358 articles were identified, of which three ($n = 3$) were selected; 27 articles with the first crossover were found in LILACS, two ($n = 2$) were selected at first, but later excluded. In the Pubmed database, 337 studies were identified; eleven articles were selected from which two ($n = 2$) were selected. Of the five studies selected, three (60%) address cardiorespiratory capacity in resistance training and two (40%) have Crossfit as their focus. In the study, it was possible to evaluate how different practices act on factors such as: cardiorespiratory fitness, VO_2max , functional performance in different age groups. It was concluded that in both approaches there were positive aspects with the studies carried out, where significant improvements were noticed, both in studies related to resistance training, and in Crossfit practice. It is also worth mentioning the importance of developing more studies and research related to Crossfit.

KEY WORDS: CARDIORESPIRATORY FITNESS, VO_2MAX , RESISTANCE TRAINING, AEROBIC CAPACITY, CROSSFIT, SEDENTARY LIFESTYLE, BODYBUILDING, PHYSICAL ACTIVITY.

LISTA DE FIGURAS E TABELAS

Figura 1 - . Fluxograma dos descritores e cruzamentos usados em cada base de dados.....	20
Figura 2 - Fluxograma do processo de busca dos artigos selecionados.....	22
Tabela 1 – Resumo dos estudos selecionados, com identificação dos autores, ano de publicação, objetivos e principais resultados.....	23
Tabela 1 (continuação) - Resumo dos estudos selecionados, com identificação dos autores, ano de publicação, objetivos e principais resultados.....	24

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ACSM - American College of Sport Medicine

BVS - Biblioteca Virtual da Saúde

CO₂ – Gás carbônico

DeCS - Descritores em Ciências da Saúde

LILACS - Literatura Latino-americana e do Caribe em Ciências da Saúde

MS - Ministério da Saúde

MEDLINE - Medical Literature Analysis and Retrieval System Online

OMS - Organização Mundial da Saúde

O₂ - Oxigênio

VO₂máx - Consumo máximo de oxigênio

1.0 INTRODUÇÃO

O sedentarismo é resultado de um processo histórico de mudanças nos hábitos cotidianos das pessoas, que passaram a se movimentar cada vez menos nas atividades da vida diária, e a não dedicar tempo para atividades físicas regulares, por causa das suas ocupações diárias. É considerado atualmente um dos maiores problemas de saúde pública, pois atua como gerador de doenças crônicas não transmissíveis e de obesidade (GUALANO & TINUCCI, 2011).

Segundo a OMS (2010) para que o indivíduo seja considerado suficientemente ativo e submeter-se aos benefícios à saúde e qualidade de vida é recomendado que realize 150 minutos por semana de atividade aeróbia com intensidade de moderada a vigorosa como: andar, pedalar, nadar e correr.

O comportamento sedentário pode ser definido como atividades que não aumentam consideravelmente o gasto energético e que se caracterizam por hábitos como assistir televisão, utilização de computadores, uso dos smartphones, ou o tempo que se passa sentado no trabalho ou durante o deslocamento em carro ou ônibus (RAVAGNANI et al., 2013; TORRES, 2015).

Diante da prevalência do sedentarismo e das suas consequências para a saúde das pessoas, medidas de prevenção e tratamento do sedentarismo devem ser efetivamente implantadas. É muito importante se adotar hábitos alimentares saudáveis e aumentar o nível de atividade física diária. Nos últimos tempos pode-se observar um crescimento nas modalidades de prática de exercícios físicos que beneficiam homens e mulheres em suas respectivas individualidades biológicas, independentemente de sua faixa etária e classe social.

Entre as modalidades de exercício físico, uma das mais populares é a musculação ou treinamento resistido, que é uma prática que consiste na realização de exercícios contra uma resistência externa com pesos livres ou com aparelhos específicos para grupos musculares. Além de atender a pessoa que tem o interesse em fazer uma atividade física para obter uma estética melhor, também visam o desenvolvimento muscular, como benefícios relacionados à saúde na prevenção de doenças (MONTENEGRO, 2014).

Outra modalidade que vem se tornando muito popular nos últimos anos é o Crossfit. Criado em desde o ano de 1996, o Crossfit reúne em um mesmo esporte várias modalidades como a ginástica, o halterofilismo e exercícios monoestruturais (TIBANA, ALMEIDA e PRESTES, 2015). Desde 2011 começou a ser reconhecida internacionalmente quando da divulgação dos seus treinos pela internet. Atualmente esta modalidade conta com mais de 200.000 praticantes, sendo esta metodologia de treino possível de aplicar para quem pretende exercitar-se para a melhoria da saúde, para fins estéticos, como também pode ser interessante para quem pretende a competição (BUTCHER et al., 2015).

Tanto o Crossfit como a musculação tem um planejamento de treino, segue diversos critérios e parâmetros de aplicação, tais como: escolha e ordem dos exercícios que serão utilizados, progressão de cargas, frequência de treinos semanais, tipos de força utilizada durante o treinamento (dinâmica, isométrica, concêntrica e excêntrica), ou ainda ênfase na valência física a ser desenvolvida (força máxima, resistência muscular), dentre outras (ACMS, 2002).

Sabe-se que cada tipo de exercício físico desenvolve diferentes habilidades e

capacidades físicas do indivíduo que o pratica. Diante da possibilidade de integrar os estudos ainda limitados acerca dessa modalidade de treino (Crossfit), o objetivo do presente estudo é analisar a literatura existente sobre as diferenças na capacidade cardiorrespiratória entre praticantes de Crossfit e musculação.

2.0 REFERÊNCIAL TEÓRICO

2.1 EXERCÍCIOS FÍSICOS E SEUS BENEFÍCIOS

Estudos apontam que existe uma diferença entre atividade física e exercício físico, de forma que a atividade física refere-se a todo e qualquer movimento corporal que implica em gasto calórico, enquanto o exercício físico tem a ver com uma atividade estruturada, planejada e repetitiva com o escopo de manter e melhorar a saúde dos seus praticantes que, em termos gerais, são determinados por três fatores principais: duração, frequência e intensidade (MCARDLE, KATCH E KATCH; 2011).

No tocante à duração, de acordo com Robergs e Roberts (2002), já se tem definido que o exercício será eficaz e eficiente em termos de benefícios depois de decorrido o tempo mínimo de 30 minutos. Em relação à frequência, sua determinação se dá pela quantidade de vezes em que se realiza, recomendando-se entre três a cinco vezes por semana. E por fim, a intensidade é aferida com base na frequência cardíaca que, dentre outros pontos, é considerada como saudável quando praticada num ritmo correspondente entre 60% e 70%.

Os exercícios físicos são classificados, comumente, em dois tipos: aeróbios e anaeróbios. O mecanismo anaeróbio possibilita a obtenção de energia sem a necessidade de oxigênio (O₂). É o primeiro desses mecanismos a ser ativado, não obstante de forma breve, o que se explica diante da constatação de que as células musculares esgotam rapidamente suas reservas de energias, ou seja, em poucos minutos. Embora essa brevidade no que diz respeito à sua ativação, o mecanismo anaeróbio é fundamental na realização de qualquer esforço muscular, mesmo que breve o que pode ser exemplificado a partir de uma modalidade como a do halterofilismo (POWERS E HOWLEY; 2014).

No mecanismo aeróbio a obtenção de energia pelas células musculares se dá com base na utilização de oxigênio (O₂) absorvido na circulação sanguínea, o que gera a produção de gás carbônico (CO₂) que é eliminado pelos pulmões quando passa pelo sangue. O mecanismo aeróbio é ativado tempos depois de se iniciar um exercício em que prevalecem esforços prolongados ou atividades que requerem mais resistência fisiológica, o que pode ser exemplificado com as corridas de rua, o ciclismo e a natação (POWERS E HOWLEY; 2014).

Quanto aos efeitos do exercício físico, Keney, Wilmore e Costil (2013) esclarecem que são normalmente classificados em agudos imediatos, agudos tardios e crônicos. Os efeitos agudos, denominados também como respostas, acontece uma associação direta com a sessão de exercício, sendo subdivididos em imediato ou tardio. Já os efeitos agudos imediatos correspondem àqueles cuja ocorrência é verificada nos períodos identificados como pré e pós-imediatos do exercício, cujos exemplos mais comuns são o aumento da frequência cardíaca, a sudorese e a ventilação e sua associação ao esforço.

Os efeitos agudos tardios correspondem àqueles que são observados ao longo das primeiras 24 horas depois de decorrida uma sessão de exercício, momentos em que se identificam uma redução discreta dos níveis tensionais e, concomitantemente, um aumento do número de receptores de insulinas nas membranas das células musculares.

Finalmente, em relação aos efeitos crônicos, conhecidos também pela denominação genérica de adaptações, são aqueles originados da exposição frequente e regular às sessões de exercício. Desse modo, representam os aspectos que chamamos de aspectos morfofuncionais que, dentre outros pontos, são responsáveis pela diferenciação de um indivíduo fisicamente treinado daquele identificado como tipicamente sedentário, o que pode ser exemplificado com a hipertrofia muscular e o aumento da capacidade cardiorrespiratória aferida pelo Vo2max (KENNEY, WILMORE E COSTIL, 2013).

O que se tem claro a partir do que se dissertou até aqui é que, conforme enfatizam Howley e Franks (2000), privilegiar práticas mais constantes e intensas de exercícios físicos é propor a adoção do estilo de vida saudável. Ademais quando se leva em conta que, por um lado, o aumento dessas atividades, em intensidades baixas a moderadas, leva a uma diminuição do risco de doenças cardíacas. Por outro lado, lembram os autores que a prática regular e vigorosa de exercícios físicos propicia um aumento significativo da capacidade cardiorrespiratória.

Tendo clara a importância e a necessidade da prática de exercícios físicos de forma mais regular e vigorosa, o que se constata é que o sedentarismo é uma das principais características das sociedades modernas, cuja marca mais sensível é a facilitação da execução de atividades e de movimentos físicos em função dos confortos proporcionados pelos avançados técnicos e tecnológicos advindos com o processo de industrialização.

A vida moderna tende a ser pouco saudável, uma vez que provoca estresse e estafa, agravada por uma alimentação inadequada e pela não regularidade na prática de exercícios físicos. Com todos esses fatores mencionados, a qualidade de vida da população fica bastante abalada, tanto em nível físico quanto psicológico.

2.2 CROSSFIT

Em tradução livre, conforme esclarecem Manske e Romano (2015), a palavra *cross* significa cruzar e/ou atravessar, enquanto o termo *fit* quer dizer ajuste e encaixe, ou seja, *CrossFit* consiste no atravessamento ou cruzamento de exercícios funcionais encaixados em práticas *fitness* não convencionais.

De acordo com American College of Sport Medicine (ACSM, 2013), o treino intervalado de alta intensidade, assim como o treino calistenicos tem vindo a ser sistematicamente utilizados nos últimos anos. O Crossfit é sistema de condicionamento físico baseado em exercícios variados, com movimentos básicos, como empurrar, puxar, andar, correr e saltar, combinados com levantamentos de peso no estilo olímpico, e exercícios cíclicos, como correr, pedalar, pular corda, remar, as quais, no Crossfit recebem o nome de "atividades monoestruturais", sempre executados em alta intensidade (RAMIREZ e GALÁN, 2013).

GLASSMAN (2002), criador da metodologia Crossfit, destaca que este método foi desenvolvido com o intuito de desenvolver as capacidades físicas: resistência muscular, resistência cardiorrespiratória, força, potência, velocidade, flexibilidade, coordenação, equilíbrio e agilidade.

Uma sessão de treino tem aproximadamente uma hora de duração, que reparte-se por um aquecimento inicial, a parte técnica, onde o exercício mais complexo é abordado e aperfeiçoado, a parte principal onde realiza-se o treino do dia composto por diversos exercícios e o retorno ao estado de repouso com algum trabalho de alongamento e mobilidade (BUTCHER, NEYEDLY, BENKO, 2015). Estes treinos são extremamente diversificados e raramente se repetem. A parte principal tem como objetivo realizar o esquema o mais rápido possível ou fazer o máximo de rodadas possíveis, onde existe um tempo limite, ou mesmo a inexistência de descanso.

A carência de estudos acadêmicos tratando dos benefícios e riscos da prática do *CrossFit* sob diferentes abordagens justifica-se, em alguma medida, diante da constatação de que se trata de uma modalidade ainda recente, seu surgimento é de pouco mais de duas décadas, o que não acontece com outra modalidade de práticas corporais como a musculação, cujas pesquisas são muito mais abundantes e será o centro da abordagem no tópico abaixo.

2.3 MUSCULAÇÃO

A musculação refere-se a uma das várias formas ou maneiras de práticas corporais focadas nas questões do bem estar e da saúde dos seus praticantes, consistindo em um exercício resistido que é controlado sob diversas variáveis como a carga, intensidade, tempo e velocidade, dentre outras, não existindo restrições em relação à faixa etária e gênero (FLECK e FIGUEIRA JÚNIOR, 2003).

A prática da musculação tem passado por algo que se pode chamar de revolução nas últimas cinco décadas, deixando de ser uma atividade restrita a pequenas parcelas da sociedade a partir dos anos 1960, alcançando popularização nos anos 1990. Estudos mostram que no início do surgimento da prática da musculação existia uma forte crença de que os treinamentos com pesos seriam prejudiciais à saúde, “mito” que perdura até mais ou menos o final dos anos de 1960 e início dos anos de 1970 (FLECK e FIGUEIRA JÚNIOR, 2003).

As explicações e motivações para o que se convencionou chamar de revolução em termos de adesão à prática da musculação, notadamente a partir dos anos 1990, são várias. Uma delas é a percepção da importância que se dá ao treinamento de força tanto para a manutenção da saúde, quanto para o aprimoramento do desempenho de atletas, o aumento da massa muscular e a reabilitação (FERREIRA et al., 2009). Dito em outros termos, tem-se claro que, as melhorias proporcionadas pelo treinamento realizado na musculação nos aspectos neuromusculares (como o ganho de força), antropométricos (como redução do percentual de gordura), metabólicos (como o aumento do metabolismo devido ao ganho de massa muscular) influenciam diretamente os aspectos psicológicos, como por exemplo, aumento da autoestima e da motivação para a prática do exercício.

A atividade da musculação é estruturada levando-se em conta algumas variáveis como

frequência dos treinos, intensidade (controle de carga, intervalo para recuperação), repetição dos exercícios, séries e volume (repetições e séries), dentre outras. (FLECK e FIGUEIRA JÚNIOR, 2003) esclarecem que a variável repetição consiste na contração e relaxamento da musculatura de forma ritmada realizada por meio de amplitudes variadas de movimento e de acordo com o objetivo do praticante. Os autores ainda afirmam que em relação às séries, conjunto de repetições de um determinado movimento define o volume total do treino e estão intimamente relacionadas com a intensidade. Na execução das séries, ainda conforme os autores segue-se um intervalo de descanso estipulado previamente.

2.4 CAPACIDADE CARDIORRESPIRATÓRIA EM CADA ESPORTE

As práticas corporais envolvendo as diversas modalidades de prática de exercícios, com destaque para as que aqui são abordadas, o *CrossFit* e a musculação, têm a finalidade de proporcionar melhores condições de bem estar e saúde dos seus praticantes.

Uma das áreas que tem recebido atenção significativa em estudos e pesquisas no âmbito da fisiologia do exercício é a que se relaciona mais diretamente com o metabolismo energético que, ocorre porque é a partir dessas informações que se consegue avaliar, controlar e prescrever um treinamento físico, bem como prever a performance de diferentes tipos de exercícios e, por fim, identificar vários mecanismos ou pontos correlacionados com a fadiga.

Dantas e Colaboradores (2013), explicitam que o conhecimento da capacidade aeróbica de indivíduos envolvidos com práticas corporais centradas no bem estar e na saúde, como o *CrossFit* e a musculação, é fundamental para a avaliação da eficácia e da eficiência dessas atividades, sendo indispensáveis também para controle e planejamento da preparação cardiovascular e física desses praticantes, o que remete à necessidade de avaliações.

As avaliações da capacidade aeróbica de praticantes de atividades físicas têm a finalidade de identificar índices que reflitam a integração esperada entre os sistemas cardiovascular, muscular e respiratório para, conseqüentemente, entender-se o aumento da demanda energética que se dá durante o exercício.

Laurentino e Pellegrinoti (2003), esclarecem que um dos índices que refletem satisfatoriamente a integração existente entre os sistemas cardiovascular, muscular e respiratório e, ainda, possibilita o entendimento do aumento da demanda energética exigida por cada intensidade para a realização de práticas corporais como o *CrossFit* e a musculação é o consumo máximo de oxigênio (VO₂max). O metabolismo aeróbico, é fundamental para que qualquer pessoa consiga realizar exercícios de média e longa duração e esclarecem que um dos índices mais utilizados na avaliação dessa capacidade é o consumo máximo de oxigênio (VO₂max), cuja aferição pode acontecer através de testes de laboratórios.

O VO₂max, ou seja, o consumo máximo de oxigênio, é expresso em litro/minuto ou ml/kg.min-1, e corresponde a maior quantidade de gás oxigênio que o sistema cardiovascular é capaz de entregar aos tecidos do organismo, durante trabalho físico máximo (LOPES; PORCARO, 2007).

Essa quantidade de oxigênio, de acordo com Lopes e Porcaro (2007), é obtida em valores numéricos por meio de diversas medições, o que lhe confere então a condição de parâmetro fisiológico para a prescrição de atividades físicas para atletas que apresentem condicionamento físico normal, especial, bem como para a prescrição de atividades físicas ocupacionais no ambiente de trabalho, isto é, ginástica laboral.

Os testes para a expressão dos valores numéricos do VO₂max são divididos em diretos e indiretos. A determinação direta durante a realização de um exercício se dá através da análise dos gases respiratórios, isto é, da relação entre o consumo de oxigênio (O₂) e da produção de gás carbônico (CO₂).

3.0 OBJETIVOS

O objetivo foi analisar na literatura as diferenças na capacidade cardiorrespiratória entre os praticantes de Crossfit e os praticantes de musculação. Trata-se de uma revisão da literatura, utilizando os periódicos disponíveis em bases de dados eletrônicas.

4.0 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

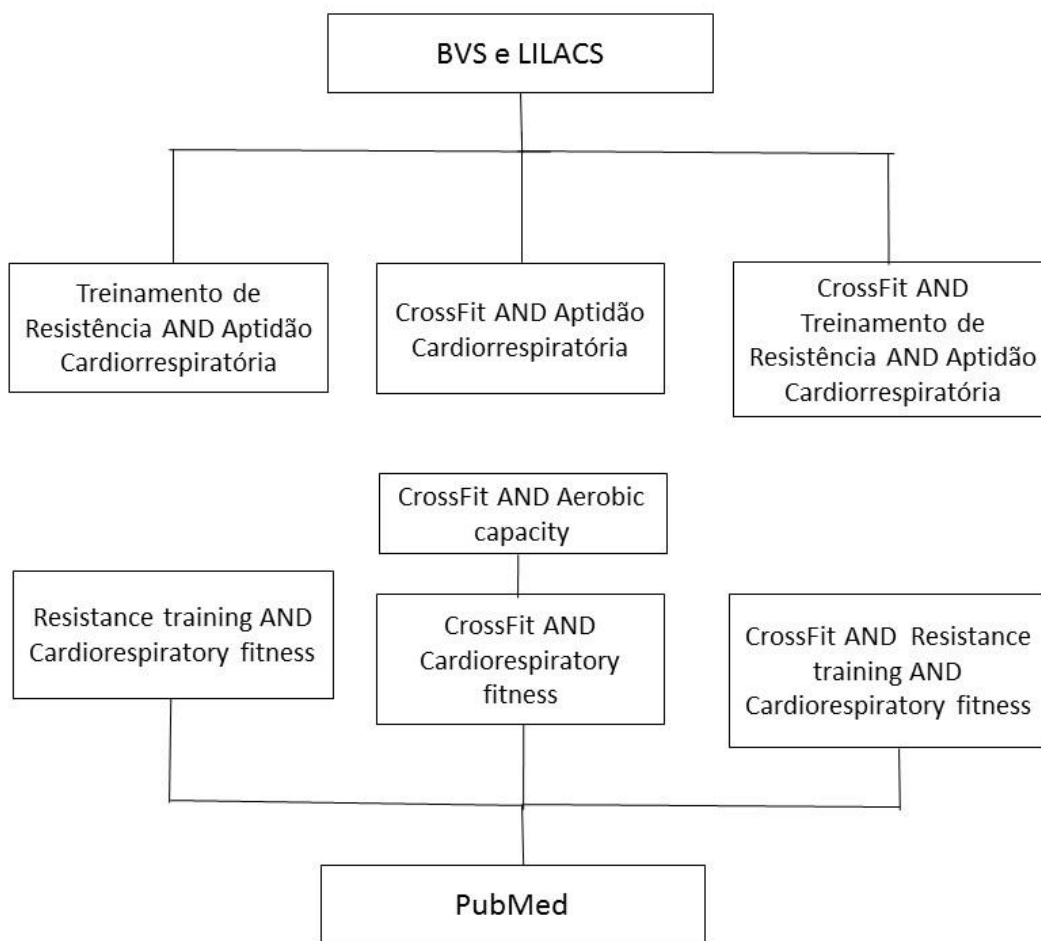
4.1 TIPO DE ESTUDO

Trata-se de uma revisão da literatura realizada no período de Janeiro a Maio de 2019, utilizando os periódicos disponíveis em bases de dados eletrônicas. O tempo de calibração dos artigos foi de 1 mês.

4.2 AMOSTRA

A amostra foi composta por estudos científicos encontrados na Biblioteca Virtual de Saúde (BVS), PubMed e LILACS. Foram utilizados os seguintes descritores para a busca dos artigos: “Treinamento de Resistência” e “Aptidão cardiorrespiratória”, ambos da plataforma dos Descritores em Ciências da Saúde (DeCS). O termo “CrossFit” também foi utilizado como descritor, apesar de não constar no DeCS, por se tratar de um dos temas principais do estudo. As palavras-chave foram cruzadas com o operador booleano “AND” de forma que foram utilizados três cruzamentos: “Treinamento de Resistência AND Aptidão cardiorrespiratória”, “CrossFit AND Aptidão cardiorrespiratória” e “Treinamento de Resistência AND Aptidão cardiorrespiratória AND CrossFit”. Na base de dados PubMed foram usadas as versões em inglês dos descritores citados acima: “Resistance Training AND Cardiorespiratory Fitness”, “CrossFit AND Cardiorespiratory Fitness” e “Resistance Training AND Cardiorespiratory Fitness AND CrossFit”. Ainda no PubMed foi utilizado o descritor “aerobic capacity” em cruzamento com o termo “CrossFit”, por se tratar de um sinônimo de “cardiorespiratory fitness” (Figura 1).

Figura 1. Fluxograma dos descritores e cruzamentos usados em cada base de dados.



4.3 CRITÉRIOS DE INCLUSÃO E EXCLUSÃO

Foram incluídos no estudo os artigos originais de acesso livre que abordasse a avaliação da capacidade cardiorrespiratória em praticantes de musculação ou em praticantes de Crossfit, com faixa etária acima de 18 anos de idade. Além disso, não foi aplicado nenhum filtro relacionado ao tempo de publicação e idioma dos estudos.

Foram excluídos os estudos caracterizados como revisões sistemáticas, artigos sobre marcadores metabólicos ou que avaliasse indivíduos portadores de doenças crônicas não-transmissíveis. Os artigos que constavam em mais de uma base de dados foram considerados duplicados e por isso também foram retirados do estudo.

4.4 PROCESSAMENTO E ANÁLISE DOS DADOS

Os resultados foram submetidos à análise descritiva com análise da média para posterior formulação de tabelas e gráficos.

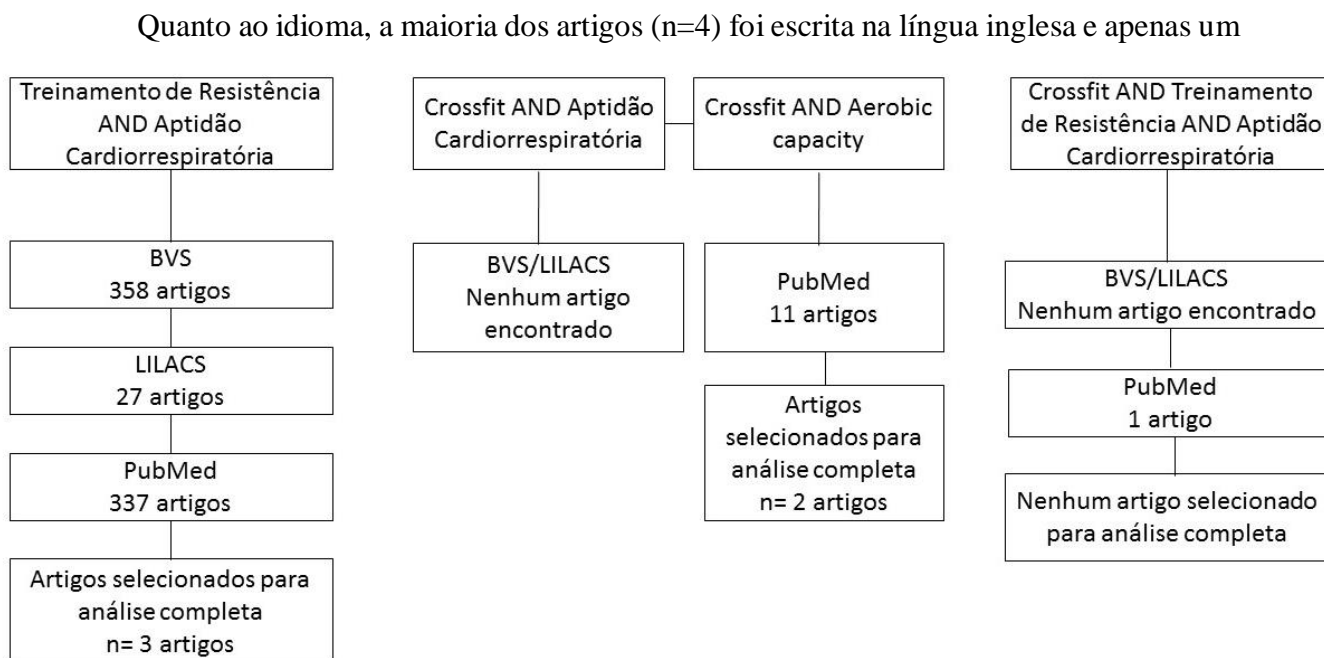
5.0 RESULTADOS

Na base de dados BVS foram identificados 358 artigos com o cruzamento dos termos “Treinamento de resistência AND Aptidão Cardiorrespiratória”, dos quais três (n=3) foram selecionados para o estudo por atender aos critérios de inclusão e exclusão estabelecidos. Com os cruzamentos das palavras “CrossFit AND Aptidão Cardiorrespiratória” e “CrossFit AND Treinamento de Resistência AND Aptidão Cardiorrespiratória” nenhum artigo foi identificado nesta base.

No LILACS foram encontrados 27 artigos com o primeiro cruzamento, dois (n=2) deles foram selecionados a princípio, mas posteriormente foram excluídos por se tratar de artigos duplicados. Quando aos outros dois cruzamentos nenhum artigo foi encontrado com os mesmos.

Na base PubMed foram identificados 337 estudos com o cruzamento “Resistance Training AND Cardiorespiratory Fitness” e os três artigos que atendiam aos critérios de seleção eram duplicados. Apenas com os termos “CrossFit AND Aerobic capacity” a busca se mostrou eficaz para encontrar artigos que abordassem a temática CrossFit, um dos focos deste trabalho. Foram encontrados onze artigos dos quais foram selecionados dois (n=2) (Figura 2).

Figura 2. Fluxograma do processo de busca dos artigos selecionados.



(n=1) artigo foi escrito em português. Ademais, os estudos envolvem pesquisas do tipo ensaio clínico randomizado (n=2), estudo experimental não randomizado (n=1) e transversal (n=2).

Dos cinco estudos selecionados, três (60%) abordam a capacidade cardiorrespiratória no treinamento resistido e dois (40%) tem o Crossfit como foco do desenvolvimento dessa habilidade física. Os principais resultados de cada estudo são apresentados na tabela 1.

Tabela 1. Resumo dos estudos selecionados, com identificação dos autores, ano de publicação, objetivos e principais resultados.

Autor	Ano	País	População do Estudo	Objetivo	Metodologia	Resultados
Locks et al.	2012	Brasil	45 homens e mulheres \geq 60 anos.	Avaliar os efeitos do alongamento e/ou exercício resistido e destreinamento na performance funcional de idosos.	Grupo controle (GC) Grupo alongamento (SG) Grupo resistido (RG) Grupo alongamento e resistido (RSG) Teste de caminhada de 6" (6MWT) para avaliar AC	Seis semanas de TR* aumentaram a distância percorrida (6MWT) do RG (418m \pm 53 vs 481m \pm 56).
Fernández-Lezaun et al.	2017	Finlândia	88 homens e mulheres com média de idade de 69 anos.	Comparar os efeitos das diferentes frequências de um TR* na AC.	Grupo controle (sem treino) Grupo de treino 1 (1x por semana) Grupo de treino 2 (2x por semana) Grupo de treino 3 (3x por semana) Teste submáximo na bicicleta ergométrica (Protocolo YMCA) para avaliar AC	O TR* melhorou a AC em todos os grupos de treino nos primeiros três meses, especialmente nos grupos de 2 e 3x por semana.
Souza et al.	2008	Brasil	20 mulheres com média de idade de 21,2 anos.	Investigar os efeitos do TR* de força com alto número de repetições no consumo máximo de oxigênio e limiar ventilatório em mulheres jovens.	Grupo I (n=10) – experimental, submetido a TR* de força com alto número de repetições. Grupo II (n=10) – controle, sem nenhum tipo de treinamento. Teste ergométrico na esteira rolante computadorizada para avaliar AC.	No teste cardiopulmonar, o Grupo I apresentou diferenças significantes no VO ₂ max e pulso máximo de oxigênio após o treinamento com um aumento de 1,7 ml/kg/min.

Tabela 1. (continuação)

Buchter et al.	2015	Canadá	14 atletas praticantes de CrossFit por um ano consecutivo. Média de idade de 32,7 anos.	Determinar preditores fisiológicos de rendimento em três treinos de CrossFit, como VO2máx e limiar de compensação respiratória.	Os atletas foram submetidos a três treinos (WOD's) em dias diferentes: "Grace", "Fran" e "Cindy". Um teste de esteira rolante individualizado para aferir AC pelo VO2max, como medida de potência aeróbica.	Apesar de ser evidente que os atletas de CrossFit precisam manter níveis adequados de AC, o desempenho nos treinos aplicados não pode ser previsto por medidas de VO2máx.
Bellar et al.	2015	EUA	32 homens adultos saudáveis.	Investigar a relação da AC e do potência anaeróbica com o rendimento em dois treinos de CrossFit.	Grupo 1 (n=21) – homens que já vivenciaram o CrossFit (atletas e não atletas). Grupo 2 (n=11) – homens que nunca vivenciaram o CrossFit. Os dois grupos realizaram os dois treinos. Teste em bicicleta ergométrica para avaliar AC pelo VO2máx.	Não houve diferenças significativas no VO2máx entre os grupos antes do treino, mas no Grupo 1 o desempenho nos treinos foi melhor, sugerindo que a participação no esporte esteja relacionada ao melhor rendimento nos treinos de CrossFit.

AP – aptidão cardiorrespiratória

*TR – treinamento de resistência

WOD's – work out of day (treino do dia)

6.0 DISCUSSÃO

Os efeitos do treinamento resistido como estratégia para desenvolver força muscular já são bem estabelecidos na literatura, no entanto, sua repercussão na aptidão cardiorrespiratória ainda é pouco relatada, especialmente quando comparado com outros tipos de treinamento como o Crossfit.

Locks et al. (2012) avaliou os efeitos do alongamento e/ou exercício resistido e destreinamento na performance funcional de idosos. Dividiram-se em quatro grupos: Grupo Controle, Grupo Alongamento, Grupo Resistido e Grupo Alongamento e exercício resistido. Utilizaram o teste de caminhada de 6 minutos para avaliar a aptidão cardiorrespiratória, em 45 pessoas entre homens e mulheres na faixa etária maior ou igual a 60 anos. Com o foco no único grupo que obteve resultados significativos: o grupo resistido. Constatou-se após 6 semanas de treinamento resistido que aumentaram a distância percorrida no teste de caminhada de seis minutos.

Fernández – Lezuan et.al (2017), tinha como objetivo comparar os efeitos das diferentes frequências de um treinamento resistido na aptidão cardiorrespiratória, assim como Locks, utilizaram quatro grupos: Grupo Controle (sem treino), Grupo de treino 1 (1x por semana), grupo de treino 2 (2x por semana) e Grupo de treino 3 (3x por semana). Utilizaram teste submáximo na bicicleta ergométrica (protocolo YMCA) para avaliar a aptidão cardiorrespiratória. Avaliaram um total de 88 homens e mulheres com média de idade de 69 anos. Constatou-se que o treinamento resistido melhorou a aptidão cardiorrespiratória em todos os grupos de treino nos primeiros três meses, especialmente nos grupos de 2 e 3 vezes por semana.

Já Souza et.al (2008) investigou os efeitos do treinamento resistido de força com alto número de repetições no consumo máximo de oxigênio e limiar ventilatório em mulheres jovens. Dividiram-se em dois grupos: Grupo I (n = 10) – Experimental submetido a teste de resistência de força com alto número de repetições, Grupo II (n = 10) – Controle sem nenhum treinamento. O teste aplicado foi na esteira rolante computadorizada para avaliar a aptidão cardiorrespiratória, foram estudadas 20 mulheres com média de idade de 21,2 anos.

Verificou-se que no teste cardiopulmonar o grupo I apresentou diferenças significantes no VO₂max e pulso máximo de oxigênio após o treinamento com o aumento de 1,7 ml/kg/min.

Os estudos que discutiram os efeitos do treinamento resistido abordaram diferentes aspectos em cada um deles, de forma que a frequência semanal dos treinos e o número de repetições dos exercícios foram os fatores que mais influenciaram na aptidão cardiorrespiratória das amostras estudadas. Outro ponto que merece ser levado em consideração é que a faixa etária das amostras variou, os estudos de treinamento resistido foram realizados mais em idosos, pessoas de meia idade e jovens.

Buchter et al., (2015) determinaram preditores fisiológicos de rendimento em três treinos de Crossfit como VO₂max e limiar de compensação respiratória. Os atletas foram submetidos a três treinos (WOD's) em dias diferentes: "GRACE", "FRAN" e "CINDY" com intervalos de 48 horas entre eles. Participaram do estudo 14 atletas praticantes de Crossfit há um ano consecutivo com média de idade de 32,7 anos. Também foi realizado um teste de esteira rolante individualizado para aferir a aptidão cardiorrespiratória, pelo VO₂max como medida de potência aeróbica. Constatou-se que apesar de ser evidente que os atletas de

Crossfit precisam manter níveis adequados de aptidão cardiorrespiratória o desempenho nos treinos aplicados não pode ser previsto por medida de VO2max.

Bellar et al., (2015) dedicou-se a investigar a relação da aptidão cardiorrespiratória e da potência anaeróbica com o rendimento em dois treinos de Crossfit. Dividiu-se em dois grupos: Grupo 1 (n = 21) – homens que já vivenciaram o Crossfit (atletas e não atletas); Grupo 2 (n = 11) – Homens que nunca vivenciaram o Crossfit. Os dois grupos realizaram os dois treinos e também foi feito um teste em bicicleta ergométrica para avaliar a aptidão cardiorrespiratória pelo VO2max. Verificou-se que não houve diferenças significativas no VO2max entre os grupos antes do treino, mas no Grupo 1 o desempenho nos treinos foi melhor, sugerindo que a participação no esporte esteja relacionada ao melhor rendimento nos treinos de Crossfit.

O presente estudo apresentou como limitações a falta de descritores relacionados a Crossfit, o resultando foi um número limitado de artigos sobre a temática. Talvez por ser um esporte relativamente novo, ainda não há literatura suficiente para elucidar diversas questões relacionadas às habilidades físicas dos indivíduos que praticam esse tipo de exercício físico.

7.0 CONCLUSÃO

Sabe-se que pessoas de todas as idades, que estão de um modo geral inativas fisicamente, podem melhorar sua saúde e bem-estar ao praticar atividade física e exercício físico regularmente. Em face ao comportamento sedentário adotado pela população e as consequências geradas pelo mesmo, torna-se cada vez mais necessária a introdução de hábitos saudáveis na rotina das pessoas de um modo geral. Com a prática de atividade física regular, são percebidas inúmeros aspectos positivos.

No estudo realizado foi possível avaliar como as diferentes práticas atuam em fatores como: aptidão cardiorrespiratória, VO₂max, performance funcional em diferentes grupos e idades. Conclui-se que, em ambas abordagens houveram aspectos positivos com os estudos realizados, onde melhorias significativas foram percebidas, tantos nos estudos voltados ao treinamento resistido, quanto a prática do Crossfit.

É válido ressaltar também, a importância do desenvolvimento de mais estudos e pesquisas relacionados ao treinamento resistido voltado para a aptidão cardiorrespiratória e ao Crossfit. Sendo uma prática recente, o Crossfit pouco foi estudado, é necessário o incentivo ao aprimoramento neste campo de atuação, já que é uma nova e relevante área de trabalho para o profissional de Educação Física.

REFERÊNCIAS

ACSM, (2013). American College of Sports Medicine, guidelines for exercise testing and prescription (R. Arena, D. Riebe e P. D., T. Eds. Ninth edition ed.): Lippincottwilliams e Wilkis.

AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE. Position stand: progression models in resistance training for healthy adults. *Medicine Science in Sports and Exercices*. 2002;34:364-380.

BUTCHER, S. J., JUDD, T., B. BENKO, C., R., HORVEY, K., J., J, e PSHYK, A., D. (2015). Relative intensity of two types of crossfit exercise: acute circuit and high – intensity interval exercise. *Journal of fitness reseach*, 4 (2), 14.

BUTCHER, S., J., NEYEDLY, T., J., HORVEY, K. J., e BENKO, C., R. (2015a). Do physiological measures predict selected crossfit benchmark performance? *Open access journal of sports medicine*, 6. 241 – 247. Doi: 10.2147 / oajsm.s88265

DANTAS, E. H. M. A prática da preparação física. 6. ed. São Paulo-SP: Roca, 2013.

FERREIRA, A. C. D. et al. Musculação: aspectos fisiológicos, neurais, metodológicos e nutricionais. *Anais – XI Encontro de Extensão e XII Encontro de Iniciação à Docência*, João Pessoa-PB, UFPB, 2009.

FLECK, S. J.; FIGUEIRA JÚNIOR, A. *Treinamento de força para fitness e saúde*. São Paulo-SP: Phorte Editora, 2003.

GALADO, B; TINUCCI, T. Sedentarismo, exercício físico e doenças crônicas. *Rev. bras. Educ. Fís. Esporte*, São Paulo, v.25, p.37-43, dez. 2011.

GLASSMAN, G. What is fitness. In: *CrossFit Journal*. October, 2002. in: <http://journal.crossfit.com/2002/04/foundations.tpl>

HOWLEY, Edward T.; FRANKS, B. D. *Manual do instrutor de condicionamento físico para a saúde*. Porto Alegre-RS: Artmed, 2000.

KENEY, W. L.; WILMORE, J. H.; COSTIL, D. L. *Fisiologia do esporte e do exercício*. 5. ed. São Paulo-SP: Manole, 2013.

LAURENTINO, G. C.; PELLEGRINOTI, I. L. Alterações nos valores de consumo máximo de oxigênio (VO₂max) na aplicação de dois programas de exercícios com pesos em indivíduos do sexo masculino. *Revista Brasileira de Fisiologia do Exercício*. v. 2, n. 3, set.-dez./2003.

LOPES, M. C. A.; PORCARO, C. A. Comparação do consumo máximo de oxigênio de universitárias obtido pela ergoespirometria na esteira e no cicloergômetro. *Movimentum – Revista Digital de Educação Física, Ipatinga-MG, UNILESTE*, v. 2, n. 1, fev.-jul./2007.

MANSKE, G. S.; ROMANIO, F. Medicalização, controle de corpos e CrossFit: uma análise do site CrossFit Brasil. *Textura, Canoas-RS*, n. 33, p. 139-159, jan.-abr./2015.

McARDLE, W. D.; KATCH F. L.; KATCH V. L. *Fisiologia do exercício, energia, nutrição e desempenho humano*. 7. ed. Rio de Janeiro-RJ: Guanabara Koogan, 2011.

MONTENEGRO, L. P. Musculação: Abordagens para a prescrição e recomendações para gestantes. *Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício, Edição Suplementar 2, São Paulo*, v.8, n.47, p.494-498. 2014.

Organização Mundial da Saúde (OMS). *Global recommendations on physical activity for health*. Genebra, 2010. Disponível em: <
<http://www.who.int/dietphysicalactivity/leaflet-physical-activity-recommendations.pdf>

POWERS, S. K.; HOWLEY E. T. *Fisiologia do exercício: teoria e aplicação ao condicionamento e ao desempenho*. 8. ed. Barueri-SP: Manole, 2014.

RAMIREZ, J.; GALÁN, S. “Que és el Crossfit?” (2013) EFDeportes.com, *Revista Digital*. Buenos Aires - Año 18 - Nº 182 - Julio de 2013. <http://www.efdeportes.com/>

RAVAGNANI, C. F. C., et al. Estimativa do equivalente metabólico (MET) de um protocolo de exercícios físicos baseada na calorimetria indireta. *Revista Brasileira de Medicina e Esporte*, v. 19, n. 2, p. 134-138, mar/abr, 2013. Disponível em: <
<http://www.scielo.br/pdf/rbme/v19n2/13.pdf>>

ROBERGS, R. A.; ROBERTS, S O. *Princípios fundamentais de fisiologia do exercício para aptidão, desempenho e saúde*. São Paulo-SP: Phorte Editora, 2002.