

DANIEL MARQUES LEÃO

TREINAMENTO CONCORRENTE

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
ESCOLA DE EDUCAÇÃO FÍSICA, FISIOTERAPIA E TERAPIA OCUPACIONAL
BELO HORIZONTE

2010

DANIEL MARQUES LEÃO

TREINAMENTO CONCORRENTE

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial para obtenção do título de bacharel em Educação Física

Orientador: Dr. Fernando Vitor Lima

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
ESCOLA DE EDUCAÇÃO FÍSICA, FISIOTERAPIA E TERAPIA OCUPACIONAL
BELO HORIZONTE

2010

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1 – Perfil da amostra quanto ao sexo.....	16
QUADRO 2 - Estado de treinamento dos indivíduos.....	18
QUADRO 3 - Tamanho da amostra.....	19
QUADRO 4 - Distribuição da amostra em grupos.....	21
QUADRO 5 - Modalidade do exercício de força.....	22
QUADRO 6 - Modalidade do exercício de resistência.....	23
QUADRO 7 – Distribuição do treinamento na semana.....	25
QUADRO 8 – Duração total do treinamento.....	27
QUADRO 9 – Protocolos de testes de força.....	29
QUADRO 10 – Protocolos de testes de resistência.....	31

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	7
2 OBJETIVO	8
3 JUSTIFICATIVA.....	9
4 METODOLOGIA	10
5 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	11
REFERÊNCIAS	26
APÊNDICE	29

1 INTRODUÇÃO

Weineck (1999) cita como sendo os principais requisitos motores, também denominados de capacidades físicas ou capacidades motoras, a resistência, a força, a flexibilidade, a velocidade e as capacidades coordenativas. Todas essas capacidades representam condições centrais para o aprendizado e realização de movimentos corporais relacionados aos esportes.

Diversos esportes demandam de seus atletas um ótimo desempenho em mais de uma capacidade física. Para se obter sucesso na ginástica artística, por exemplo, os atletas devem ter a força e a flexibilidade muito bem desenvolvidas. Já no futebol, os atletas devem ter bom desempenho principalmente de força e resistência, além, é claro, da velocidade.

Não só no âmbito esportivo, como também no âmbito do *fitness*, a crescente busca pelo corpo perfeito tem levado as pessoas às academias de ginástica para alcançarem seus diversos objetivos, sendo os dois objetivos mais comuns, o emagrecimento, associado ao aprimoramento da capacidade cardiorrespiratória, e o treinamento de força. Há pessoas que querem apenas emagrecer e adquirir um bom condicionamento cardiorrespiratório, outras apenas treinar força, e aqueles que desejam ambos.

Observando-se isso, percebemos a intenção de se treinar duas capacidades físicas, sendo essas a capacidade força e a capacidade resistência, salientando-se que esta última se refere à capacidade aeróbica. Como foi dito anteriormente, o treinamento dessas duas capacidades têm acontecido de forma simultânea, podendo ocorrer dentro de uma mesma sessão de treinamento – o treinamento de força precedido do treinamento de resistência, ou o contrário – ou em dias alternados, caracterizando o chamado treinamento concorrente. Esse tipo de treinamento é assim chamado, já que poderia haver concorrência nas adaptações específicas provocadas por cada tipo de treino quando realizados de maneira isolada, o que poderia prejudicar o desenvolvimento de determinada capacidade.

Os meios mais utilizados para se realizar os treinamentos dessas capacidades são a musculação, para o treinamento da força; e a corrida (seja na rua ou na esteira) e/ou cicloergômetro, para o treinamento da resistência. Nesses locais,

os indivíduos são acompanhados pelos educadores físicos, os quais devem utilizar o conhecimento científico para prescrever o treinamento, e assim sejam alcançados os objetivos pretendidos.

Alguns autores, ao realizarem seus estudos, não encontraram interferência do treinamento de uma capacidade sobre a outra (LEVERITT; MacLAUGHLIN; ABERNETHY, 2000; McCARTHY; POZNIAK; AGRE, 2002). No entanto, outros autores encontraram resultados que apresentam interferência do exercício aeróbico sobre o desempenho de força (BELL *et al.*, 2000; DUDLEY; DJAMIL, 1985; NELSON *et al.*, 1990). Dessa forma, é possível observar que existe grande controvérsia na literatura quanto à aplicação do treinamento concorrente de força e resistência. Uma possível explicação para essa divergência são os diferentes protocolos utilizados pelos autores nas suas pesquisas para execução do treinamento. Assim, torna-se necessário um estudo das diversas pesquisas até hoje desenvolvidas, bem como uma análise das metodologias empregadas nestas, para que o educador físico seja capaz de compreender o treinamento concorrente e suas implicações.

2 OBJETIVO

Baseado em uma revisão de literatura, este trabalho tem como objetivo analisar as metodologias utilizadas nos experimentos que vêm sendo realizadas acerca do treinamento concorrente das capacidades físicas força e resistência. A partir disso, apresentar uma análise das tendências de investigação do tema e as possíveis carências de estudo do mesmo.

3 JUSTIFICATIVA

Haja vista o acontecimento do treinamento de mais de uma capacidade física durante um mesmo período de treinamento, deve-se conhecer as implicações da realização do treinamento concorrente de força e resistência. Dessa forma, torna-se necessário analisar a literatura já publicada a respeito do tema, e assim, analisar as tendências e as possíveis carências de estudo acerca do treinamento concorrente das capacidades força e resistência.

4 METODOLOGIA

Pesquisas na literatura foram realizadas para selecionar os estudos a serem analisados neste trabalho. Utilizaram-se livros e artigos buscados com as seguintes palavras-chave nos sites Google Acadêmico, Highwire, Pubmed e Scielo: *treinamento concorrente*, *concurrent training* e *simultaneous training*. A pesquisa teve uma perspectiva de corte em termos de ano de publicação considerando-se a partir de 1980.

5 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

5.1 Conceito

A terminologia treinamento concorrente tem sido bastante utilizada pelos autores, tanto nas literaturas nacionais (GOMES *et. al*, 2003; RADDI *et. al* 2008) quanto nas internacionais (McCARHTY; POZNIAK; AGRE, 2002; MIKKOLA *et. al*, 2007a; SILLANPÄÄ *et al.*, 2009), para se referir aos treinamentos de força e de resistência que acontecem durante um mesmo período de treinamento. Esse tipo de treinamento pode ocorrer em uma mesma sessão (HICKSON *et. al*, 1988) – podendo o treinamento de força ser antes do de resistência (CHTARA *et. al*, 2005), ou o contrário, o treinamento de resistência precedido do treinamento de força (KRAEMER *et. al*, 2004) – ou ainda, em dias alternados (DUDLEY; DJAMIL, 1985).

Hickson (1980) foi o primeiro autor a publicar um estudo atualmente conhecido sobre esse tema, o qual explicou o termo treinamento concorrente como sendo o treinamento das capacidades força e resistência em um mesmo regime de treinamento. Essa definição é endossada por Ghahramanloo, Midgley e Bentley (2009).

Gomes e Aoki (2005) definem treinamento concorrente como sendo os programas de treinamento que combinam força e resistência em uma mesma sessão de treino.

McCarthy, Pozniak e Agre (2002) explicam, ao citarem diversos autores, que o treinamento concorrente é a inclusão do treinamento de resistência ao treinamento de força.

Já Marcinik *et. al* (1991) explicam, diferentemente dos autores supracitados, que estudos foram realizados como o treinamento concorrente sendo a inclusão do treinamento de força ao treinamento de resistência.

Outros termos, com significado semelhante ao conceito de treinamento concorrente, têm sido utilizados para se referir ao treinamento concorrente das capacidades físicas força e resistência. Por exemplo, treinamento concomitante, o qual é explicado como sendo a interação entre os treinamentos de força e de

resistência (BUCCI *et. al*, 2005). Porém, esses autores utilizam o termo *endurance* para se referir à capacidade resistência, o qual é a terminologia para essa capacidade no idioma inglês. Utiliza-se também, os termos treinamento combinado (KRAEMER *et. al*, 2001; SILVA; NAVARRO, 2007); e treinamento simultâneo (HAWLEY, 2009; NADER, 2006).

5.2 Possibilidades de prescrição

Existem diversas possibilidades de prescrição do treinamento concorrente das capacidades físicas força e resistência. Pode-se prescrevê-lo, por exemplo, em uma mesma sessão de treinamento (ARTHUR *et. al*, 2007; CHTARA *et. al*, 2005; DAVIS *et. al*, 2008a; DAVIS *et. al*, 2008b; GHAMRANLOO; MIDGLEY; BENTLEY, 2009; GOMES, *et. al*, 2003; HAUSWIRTH *et. al*, 2009; HENDRICKSON *et. al*, 2010; HICKSON *et. al*, 1988; KRAEMER *et. al*, 2001; LIRA *et. al*, 2007; MARCINIK *et. al*, 1991; MCCARTHY; POZNIAK; AGRE, 2002; NELSON *et. al*, 1990; ORTEGA *et. al*, 2002; PAAVOLAINEN *et. al*, 1999; RADDI *et. al*, 2008; SHAW; SHAW, 2009; SOUZA *et. al*, 2007), no mesmo dia, porém com algumas horas de intervalo entre os treinamentos (KRAEMER *et. al*, 2004; LEVERITT; MacLAUGHLIN; ABERNETHY, 2000) ou em dias alternados (BELL *et. al*, 2000; DUDLEY; DJAMIL, 1985; GLOWACKI *et. al*, 2004; HÄKKINEN *et. al*, 2003; IZQUIERDO *et. al*, 2005).

Sendo em uma mesma sessão de treinamento, o treinamento da capacidade força antes do treinamento da resistência (CHTARA *et. al*, 2005; DAVIS *et. al*, 2008a; DAVIS *et. al*, 2008b; GHAMRANLOO; MIDGLEY; BENTLEY, 2009; GOMES, *et. al*, 2003; HENDRICKSON *et. al*, 2010; HICKSON *et. al*, 1988; NELSON *et. al*, 1990; ORTEGA *et. al*, 2002); o contrário, o treinamento da resistência antes do treinamento de força (ARTHUR *et. al*, 2007; CHTARA *et. al*, 2005; IZQUIERDO-GABARREN *et. al*, 2010; LEVERITT; MacLAUGHLIN; ABERNETHY, 2000; RADDI *et. al*, 2008; SOUZA *et. al*, 2007); treinamento de resistência antes do treinamento de força, porém separados por um intervalo de algumas horas (KRAEMER *et. al*, 2004); treinamento de força de membros inferiores precedendo o treinamento de resistência, e em seguida o treinamento de força de membros superiores (KRAEMER *et. al*, 2001); séries de treinamento de força intercaladas com séries de treinamento de resistência (DAVIS *et. al*, 2008a; DAVIS *et. al*, 2008b); ou a ordem de execução dos treinamento de força e resistência alternando conforme sessão de treinamento (MCCARTHY; POZNIAK; AGRE, 2002).

Pode-se prescrever o treinamento de resistência utilizando o cicloergômetro (BELL *et. al*, 2000; DUDLEY; DJAMIL, 1985; HÄKKINEN *et. al*, 2003; IZQUIERDO *et. al*, 2005; LEVERITT; MacLAUGHLIN; ABERNETHY, 2000; MCCARTHY; POZNIAK; AGRE, 2002; NELSON *et. al*, 1990; ORTEGA *et. al*, 2002),

corrida (DAVIS *et. al*, 2008a; DAVIS *et. al*, 2008b; GHAMRANLOO; MIDGLEY; BENTLEY, 2009; GLOWACKI *et. al*, 2004; GOMES, *et. al*, 2003; HENDRICKSON *et. al*, 2010; KRAEMER *et. al*, 2004; LIRA *et. al*, 2007; MIKKOLA *et. al*, 2007b; PAAVOLAINEN *et. al*, 1999; RADDI *et. al*, 2008; SOUZA *et. al*, 2007); combinação de cicloergômetro e corrida (HICKSON *et. al*, 1988; MARCINIK *et. al*, 1991); caminhada (HÄKKINEN *et. al*, 2003); *step* (KRAEMER *et. al*, 2001); remoergômetro (IZQUIERDO-GABARREN *et. al*, 2010); combinação de natação, ciclismo e corrida (HAUSSWIRTH *et. al*, 2009; MILLET *et. al*, 2002); combinação de esqui, corrida e caminhada nórdica (MIKKOLA *et. al*, 2007a); combinação de cicloergômetro, remoergômetro, esteira rolante e *stepper* (SHAW; SHAW, 2009); combinação de remoergômetro e remo na água (IZQUIERDO-GABARREN *et. al*, 2010). Treinamento de resistência através do método contínuo (HICKSON *et. al*, 1988; KRAEMER *et. al*, 2001; MCCARTHY; POZNIAK; AGRE, 2002) ou método fracionado (DUDLEY; DJAMIL, 1985; LEVERITT; MacLAUGHLIN; ABERNETHY, 2000).

O treinamento da capacidade força pode ser prescrito utilizando-se os exercícios da musculação realizados de forma dinâmica (BELL *et. al*, 2000; DAVIS *et. al*, 2008a; DAVIS *et. al*, 2008b; GLOWACKI *et. al*, 2004; HÄKKINEN *et. al*, 2003; HAUSSWIRTH *et. al*, 2009; HENDRICKSON *et. al*, 2010; HICKSON *et. al*, 1988; IZQUIERDO *et. al*, 2005; IZQUIERDO-GABARREN *et. al*, 2010; KRAEMER *et. al*, 2004; LIRA *et. al*, 2007; MCCARTHY; POZNIAK; AGRE, 2002; MILLET *et. al*, 2002; RADDI *et. al*, 2008; SOUZA *et. al*, 2007; SHAW; SHAW, 2009) ou de forma estática, isto é, isométrica (LEVERITT; MacLAUGHLIN; ABERNETHY, 2000). Exercícios na musculação em forma de circuito (MARCINIK *et. al*, 1991); combinação de exercícios na musculação em forma de circuito e saltos (CHTARA *et. al*, 2005); apenas exercícios para membros inferiores (DUDLEY; DJAMIL, 1985; GOMES, *et. al*, 2003; HICKSON *et. al*, 1988; LEVERITT; MacLAUGHLIN; ABERNETHY, 2000); combinação de exercícios na musculação e saltos (MIKKOLA *et. al*, 2007a; MIKKOLA *et. al*, 2007b).

Ainda sobre o treinamento da capacidade força, pode-se prescrever o treinamento concorrente com apenas exercícios de força para membros superiores e exercícios para a capacidade resistência (RADDI *et. al*, 2008); exercícios de força para membros inferiores e superiores, e exercícios para a capacidade resistência (IZQUIERDO-GABARREN *et. al*, 2010; KRAEMER *et. al*, 2001; MCCARTHY;

POZNIAK; AGRE, 2002); exercícios com elásticos como resistência externa e exercícios para a capacidade resistência (KRAEMER *et. al*, 2001); em aparelho isocinético e exercícios para a capacidade resistência (DUDLEY; DJAMIL, 1985; NELSON *et. al*, 1990); combinação de exercícios na musculação e em aparelho isocinético para treinamento da capacidade força, e exercícios para a capacidade resistência (LEVERITT; MacLAUGHLIN; ABERNETHY, 2000); sprints, saltos e exercícios de musculação, e exercícios para a capacidade resistência (PAAVOLAINEN *et. al*, 1999).

5.3 Metodologias utilizadas nas pesquisas

Dentre os diversos estudos que têm sido publicados a respeito do treinamento concorrente das capacidades físicas força e resistência, observam-se o emprego de variados protocolos metodológicos que foram utilizados nos experimentos. Os protocolos se diferem quanto ao perfil da amostra, distribuição da amostra em grupos, modalidade dos exercícios de treinamento, distribuição das sessões de treinamento na semana, duração total do treinamento, protocolos de testes, e carga de treinamento e sua configuração.

5.3.1 Perfil da amostra

Ao se analisar o parâmetro sexo da amostra, observa-se que 64% dos artigos selecionados para análise tiveram como amostra apenas indivíduos do sexo masculino (CHTARA *et. al*, 2005; GLOWACKI *et. al*, 2004; HÄKKINEN *et. al*, 2003; HAUSSWIRTH *et. al*, 2009; IZQUIERDO *et. al*, 2005; IZQUIERDO-GABARREN *et. al*, 2010; KRAEMER *et. al*, 2004; LEVERITT; MacLAUGHLIN; ABERNETHY, 2000; LIRA *et. al*, 2007; MARCINIK *et. al*, 1991; McCARTHY; POZNIAK; AGRE, 2002; MIKKOLA *et. al*, 2007a; NELSON *et. al*, 1990; PAAVOLAINEN *et. al*, 1999; SHAW; SHAW, 2009; SOUZA *et. al*, 2007). 16% tiveram como amostra apenas indivíduos do sexo feminino (DAVIS *et. al*, 2008b; HENDRICKSON *et. al*, 2010; KRAEMER *et. al*, 2001; RADDI *et. al*, 2008) e 20% tiveram ambos os sexos (masculino e feminino) em sua amostra (BELL *et. al*, 2000; DAVIS *et. al*, 2008a; DUDLEY; DJAMIL, 1985; HICKSON *et. al*, 1988; MIKKOLA *et. al*, 2007b).

O quadro a seguir (quadro 1) apresenta o parâmetro perfil da mostra quanto ao sexo e os respectivos autores que tiveram suas amostras com essas características.

QUADRO 1 – Perfil da amostra quanto ao sexo

Perfil da amostra quanto ao sexo		
Homens	Mulheres	Homens e mulheres
Nelson <i>et. al</i> (1990)	Kraemer <i>et. al</i> (2001)	Dudley e Djamil (1985)
Marcinik <i>et. al</i> (1991)	Davis <i>et. al</i> (2008b)	Hickson <i>et. al</i> (1988)
Paavolainen <i>et. al</i> (1999)	Raddi <i>et. al</i> (2008)	Bell <i>et. al</i> (2000)
Leveritt, MacLaughlin e Abernethy (2000)	Hendrickson <i>et. al</i> (2010)	Mikkola <i>et. al</i> (2007b)
McCarthy, Pozniak e Agre (2002)		Davis <i>et. al</i> (2008a)
Häkkinen <i>et. al</i> (2003)		
Glowacki <i>et. al</i> (2004)		
Kraemer <i>et. al</i> (2004)		
Chtara <i>et. al</i> (2005)		
Izquierdo <i>et. al</i> (2005)		
Lira <i>et. al</i> (2007)		
Mikkola <i>et. al</i> (2007a)		
Souza <i>et. al</i> (2007)		
Hauswirth <i>et. al</i> (2009)		
Shaw e Shaw (2009)		
Izquierdo-Gabarren <i>et. al</i> (2010)		

Quanto ao parâmetro estado de treinamento dos indivíduos ao se submeterem ao experimento, 29,17% dos artigos tinham como amostra indivíduos sedentários, sendo esses sedentários há pelo menos 3 meses (DUDLEY; DJAMIL, 1985; GLOWACKI *et. al*, 2004; MARCINIK *et. al*, 1991; MCCARTHY; POZNIAK; AGRE, 2002); sedentários há pelo menos um ano (NELSON *et. al*, 1990); não estavam submetidos a nenhum tipo de treinamento formal (BELL *et. al*, 2000); ou simplesmente sedentários (SHAW; SHAW, 2009). Já 70,83% dos artigos tiveram em sua amostra indivíduos que estavam submetidos a algum tipo de treinamento, sendo os indivíduos treinados em resistência e destreinados em força de membros inferiores (HICKSON *et. al*, 1988); treinados em corrida (PAAVOLAINEN *et. al*, 1999); treinados em corrida de longa distância há pelo menos dois anos (MIKKOLA *et. al*, 2007b); treinados em força há pelo menos doze meses (LEVERITT; MacLAUGHLIN; ABERNETHY, 2002); fisicamente ativos (HÄKKINEN *et. al*, 2003; KRAEMER *et. al*, 2001; KRAEMER *et. al*, 2004; RADDI *et. al*, 2008); triatletas (MILLET *et. al*, 2002; HAUSSWIRTH *et. al*, 2009); praticante de esportes (CHTARA *et. al*, 2005); treinados há 6-15 anos, e, antes do período experimental, os indivíduos realizaram treinamento de resistência de força na forma de circuito (MIKKOLA *et. al*,

2007a); treinados em força e esportes recreacionais há mais de quatro anos (SOUZA *et. al*, 2007); atletas (DAVIS *et. al*, 2008a; DAVIS *et. al*, 2008b); não estavam treinando mais que duas vezes por semana nos seis meses antes do período experimental (HENDRICKSON *et. al*, 2010); treinados em remo há aproximadamente doze anos (IZQUIERDO-GABARREN *et. al*, 2010).

O quadro a seguir (quadro 2) apresenta o parâmetro estado de treinamento dos indivíduos e os respectivos autores que tiveram suas amostras com essas características.

QUADRO 2 – Estado de treinamento dos indivíduos

Estado de treinamento dos indivíduos					
	Resistência	Força	Atletas	Fisicamente ativos	Praticantes de esportes
Treina dos	Hickson <i>et. al</i> (1988)	Leveritt, MacLaughlin e Abernethy (2002)	Millet <i>et. al</i> (2002)	Kraemer <i>et. al</i> (2001)	Chtara <i>et. al</i> (2005)
	Paavolainen <i>et. al</i> (1999)	Mikkola <i>et. al</i> (2007a)	Davis <i>et. al</i> (2008a)	Häkkinen <i>et. al</i> (2003)	
	Mikkola <i>et. al</i> (2007b)	Souza <i>et. al</i> (2007)	Davis <i>et. al</i> (2008b)	Kraemer <i>et. al</i> (2004)	
			Hauswirth <i>et. al</i> (2009)	Raddi <i>et. al</i> (2008)	
			Izquierdo-Gabarren <i>et. al</i> (2010)	Hendrickson <i>et. al</i> (2010)	
Sedentários	Mínimo 3 meses	Mínimo 1 ano	Tempo indeterminado		
	Dudley e Djamil (1985)	Nelson <i>et. al</i> (1990)	Bell <i>et. al</i> (2000)		
	Marcinik <i>et. al</i> (1991)		Shaw e Shaw (2009)		
	McCarthy, Pozniak e Agre (2002)				
	Glowacki <i>et. al</i> (2004)				

Quanto ao tamanho da amostra, 15,3% dos artigos tiveram sua amostra com até 10 voluntários, sendo 8 voluntários (HICKSON *et. al*, 1988; LEVERITT; MacLAUGHLIN; ABERNETHY, 2000; LIRA *et. al*, 2007; SOUZA *et. al*, 2007). 27% tiveram sua amostra entre 11 e 20 voluntários, sendo 13 voluntários (RADDI *et. al*, 2008); 14 voluntários (HAUSSWIRTH *et. al*, 2009); 15 voluntários (MILLET *et. al*,

2002); 18 voluntários (MARCINIK *et. al*, 1991; NELSON *et. al*, 1990; PAAVOLAINEN *et. al*, 1999); e 19 voluntários (MIKKOLA *et. al*, 2007a). 19,3% tiveram sua amostra entre 21 e 30 voluntários, sendo 22 voluntários (DUDLEY; DJAMIL, 1985); 25 voluntários (MIKKOLA *et. al*, 2007b); 27 voluntários (HÄKKINEN *et. al*, 2003); 28 voluntários (DAVIS *et. al*, 2008b); e 30 voluntários (McCARTHY; POZNIAK; AGRE, 2002). 11,6% tiveram sua amostra entre 31 e 40 voluntários, sendo 31 voluntários (IZQUIERDO *et. al*, 2005); e 35 voluntários (KRAEMER *et. al*, 2001; KRAEMER *et. al*, 2004). 23% tiveram sua amostra entre 41 e 50 voluntários, sendo 41 voluntários (GLOWACKI *et. al*, 2004); 43 voluntários (IZQUIERDO-GABARREN *et. al*, 2010); 45 voluntários (BELL *et. al*, 2000); 48 voluntários (CHTARA *et. al*, 2005) e 50 voluntários (DAVIS *et. al*, 2008a; SHAW; SHAW, 2009). E 3,8% tiveram sua amostra entre 51 e 60 voluntários, sendo 56 voluntários (HENDRICKSON *et. al*, 2010).

O quadro a seguir (quadro 3) apresenta o parâmetro tamanho da amostra e os respectivos autores que tiveram suas amostras com essas características.

QUADRO 3 – Tamanho da amostra

Tamanho da amostra					
Até 10 voluntários	11 a 20 voluntários	21 a 30 voluntários	31 a 40 voluntários	41 a 50 voluntários	51 a 60 voluntários
Hickson <i>et. al</i> (1988)	Raddi <i>et. al</i> (2008)	Dudley e Djamil (1985)	Izquierdo <i>et. al</i> (2005)	Glowacki <i>et. al</i> (2004)	Hendrickson <i>et. al</i> (2010)
Leveritt, MacLaughlin e Abernethy (2000)	Hausswirth <i>et. al</i> (2009)	Mikkola <i>et. al</i> (2007b)	Kraemer <i>et. al</i> (2001)	Izquierdo-Gabarren <i>et. al</i> (2010)	
Lira <i>et. al</i> (2007)	Millet <i>et. al</i> (2002)	Häkkinen <i>et. al</i> (2003)	Kraemer <i>et. al</i> (2004)	Bell <i>et. al</i> (2000)	
Souza <i>et. al</i> (2007)	Nelson <i>et. al</i> (1990)	Davis <i>et. al</i> (2008b)		Chtara <i>et. al</i> (2005)	
	Marcinik <i>et. al</i> (1991)	McCarthy, Pozniak e Agre (2002)		Davis <i>et. al</i> (2008a)	
	Paavolainen <i>et. al</i> (1999) Mikkola <i>et. al</i> (2007a)			Shaw e Shaw (2009)	

5.3.2 Distribuição da amostra

Ao se analisar o parâmetro distribuição da amostra em grupos, observa-se uma grande variedade de organização. 23,1% dos artigos tiveram sua amostra distribuída em 4 grupos, sendo esses, grupo de força, grupo de resistência, grupo concorrente e grupo controle (BELL *et. al*, 2000; HENDRICKSON *et. al*, 2010; SHAW; SHAW, 2009); grupo de força, grupo de resistência, grupo de força e resistência, grupo de resistência e força, e grupo controle (CHTARA *et. al*, 2005); grupo de resistência em *step* 25 minutos, grupo de resistência em *step* 40 minutos, grupo concorrente, e grupo controle (KRAEMER *et. al*, 2001); grupo de força 4 exercícios até a falha, grupo de força 4 exercícios sem falha, grupo de força 2 exercícios sem falha, e grupo concorrente (IZQUIERDO-GABARREN *et. al*, 2010). 23,1% dos artigos tiveram a sua amostra distribuída em 3 grupos, sendo esses, grupo de força, grupo de resistência e grupo concorrente (DUDLEY; DJAMIL, 1985; GLOWACKI *et. al*, 2004; IZQUIERDO *et. al*, 2005; KRAEMER *et. al*, 2004; MCCARTHY; POZNIAK; AGRE, 2002; NELSON *et. al*, 1990). 34,6% dos artigos tiveram sua amostra distribuída em 2 grupos, sendo esses, grupo experimental e grupo controle (MARCINIK *et. al*, 1991; MIKKOLA *et. al*, 2007a; MIKKOLA *et. al*, 2007b; PAAVOLAINEN *et. al*, 1999); grupo de resistência e grupo concorrente (MILLET *et. al*, 2002; HAUSSWIRTH *et. al*, 2009); grupo de força e grupo concorrente (HÄKKINEN *et. al*, 2003); grupo concorrente em série e grupo concorrente integrado (DAVIS *et. al*, 2008a; DAVIS *et. al*, 2008b). 19,2% dos artigos não tiveram a sua amostra dividida em grupos, ou seja, todos os indivíduos passaram por todos os protocolos de treinamento e testes (HICKSON *et. al*, 1988; LEVERITT; MacLAUGHLIN; ABERNETHY, 2000; LIRA *et. al*, 2007; RADDI *et. al*, 2008; SOUZA *et. al*, 2007).

O quadro a seguir (quadro 4) apresenta o parâmetro distribuição da amostra em grupos e os respectivos autores que tiveram suas amostras com essas características.

QUADRO 4 – Distribuição da amostra em grupos

Distribuição da amostra em grupos			
4 grupos: força, resistência, concorrente e controle	3 grupos: força, resistência e concorrente	2 grupos: experimental e controle	Sem divisão em grupos
Bell <i>et. al</i> (2000)	Dudley e Djamil (1985)	Marcinik <i>et. al</i> (1991)	Hickson <i>et. al</i> (1988)
Shaw e Shaw (2009)	Nelson <i>et. al</i> (1990)	Paavolainen <i>et. al</i> (1999)	Leveritt, MacLaughlin e Abernethy (2000)
Hendrickson <i>et. al</i> (2010)	McCarthy, Pozniak e Agre (2002)	Mikkola <i>et. al</i> (2007a)	Lira <i>et. al</i> (2007)
Chtara <i>et. al</i> (2005)	Glowacki <i>et. al</i> (2004)	Mikkola <i>et. al</i> (2007b)	Souza <i>et. al</i> (2007)
Kraemer <i>et. al</i> (2001)	Kraemer <i>et. al</i> (2004)	Millet <i>et. al</i> (2002)	Raddi <i>et. al</i> (2008)
Izquierdo-Gabarren <i>et. al</i> (2010)	Izquierdo <i>et. al</i> (2005)	Hausswirth <i>et. al</i> (2009)	
		Häkkinen <i>et. al</i> (2003)	
		Davis <i>et. al</i> (2008a)	
		Davis <i>et. al</i> (2008b)	

5.3.3 Modalidade do exercício

O treinamento de força variou de modalidade entre os diversos autores. 73% dos artigos analisados utilizaram a musculação como meio de treinamento da capacidade física força (BELL *et. al*, 2000; DAVIS *et. al*, 2008a; DAVIS *et. al*, 2008b; GLOWACKI *et. al*, 2004; HÄKKINEN *et. al*, 2003; HAUSSWIRTH *et. al*, 2009; HENDRICKSON *et. al*, 2010; HICKSON *et. al*, 1988; IZQUIERDO *et. al*, 2005; IZQUIERDO-GABARREN *et. al*, 2010; KRAEMER *et. al*, 2004; LEVERITT; MacLAUGHLIN; ABERNETHY, 2000; LIRA *et. al*, 2007; MARCINIK *et. al*, 1991; MCCARTHY; POZNIAK; AGRE, 2002; MILLET *et. al*, 2002; RADDI *et. al*, 2008; SOUZA *et. al*, 2007; SHAW; SHAW, 2009). Dentre esses, um artigo utilizou o treinamento de força na musculação na forma de circuito (MARCINIK *et. al*, 1991). 7,6% dos artigos utilizaram aparelho isocinético para o treinamento dessa capacidade (DUDLEY; DJAMIL, 1985; NELSON *et. al*, 1990). 3,9 % dos artigos utilizaram a combinação exercícios na musculação e aparelho isocinético (LEVERITT; MacLAUGHLIN; ABERNETHY, 2000). 3,9% utilizaram a combinação exercícios na musculação, saltos e sprints (PAAVOLAINEN *et. al*, 1999). 11,6%

utilizaram a combinação musculação e saltos (CHTARA *et. al*, 2005; MIKKOLA *et. al*, 2007a; MIKKOLA *et. al*, 2007b), sendo que Chtara *et. al* (2005) utilizou a musculação na forma de circuito.

O quadro a seguir (quadro 5) apresenta o parâmetro modalidade do exercício de força e os respectivos autores que utilizaram tais modalidades de exercício.

QUADRO 5 – Modalidade do exercício de força

Modalidade do exercício de força	
Força	Musculação
	Aparelho isocinético
	Hickson <i>et. al</i> (1988)
	Dudley e Djamil (1985)
	Marcinik <i>et. al</i> (1991)
	Nelson <i>et. al</i> (1990)
	Bell <i>et. al</i> (2000)
	Musculação, saltos e sprints
	Leveritt, MacLaughlin e Abernethy (2000)
	Paavolainen <i>et. al</i> (1999)
	McCarthy, Pozniak e Agre (2002)
	Musculação e aparelho isocinético
	Millet <i>et. al</i> (2002)
	Leveritt, MacLaughlin e Abernethy (2000)
	Häkkinen <i>et. al</i> (2003)
	Musculação e saltos
	Glowacki <i>et. al</i> (2004)
	Chtara <i>et. al</i> (2005)
	Kraemer <i>et. al</i> (2004)
	Mikkola <i>et. al</i> (2007a)
	Izquierdo <i>et. al</i> (2005)
	Mikkola <i>et. al</i> (2007b)
	Lira <i>et. al</i> (2007)
	Souza <i>et. al</i> (2007)
	Davis <i>et. al</i> (2008a)
	Davis <i>et. al</i> (2008b)
	Raddi <i>et. al</i> (2008)
	Hausswirth <i>et. al</i> (2009)
	Shaw e Shaw (2009)
	Hendrickson <i>et. al</i> (2010)
	Izquierdo-Gabarren <i>et. al</i> (2010)

O treinamento de resistência também variou de modalidade conforme os autores. 23% dos artigos analisados tiveram o ciclismo em cicloergômetro como modalidade de treinamento da capacidade física resistência (BELL *et. al*, 2000; DUDLEY; DJAMIL, 1985; IZQUIERDO *et. al*, 2005; LEVERITT; MacLAUGHLIN; ABERNETHY, 2000; MCCARTHY; POZNIAK; AGRE, 2002; NELSON *et. al*, 1990). 38,4% dos artigos analisados tiveram a corrida como modalidade de treinamento da

capacidade resistência (CHTARA *et. al*, 2005; DAVIS *et. al*, 2008a; DAVIS *et. al*, 2008b; GLOWACKI *et. al*, 2004; HENDRICKSON *et. al*, 2010; KRAEMER *et. al*, 2004; LIRA *et. al*, 2007; MIKKOLA *et. al*, 2007b; PAAVOLAINEN *et. al*, 1999; RADDI *et. al*, 2008; SOUZA *et. al*, 2007). 7,6% utilizaram a combinação cicloergômetro e corrida (HICKSON *et. al*, 1988; MARCINIK *et. al*, 1991). 3,9% utilizaram o cicloergômetro ou a caminhada para o treinamento da resistência (HÄKKINEN *et. al*, 2003). 3,9% utilizaram o *step* para o treinamento da resistência (KRAEMER *et. al*, 2001). 7,6% tiveram a combinação das modalidades natação, ciclismo e corrida (MILLET *et. al*, 2002; HAUSSWIRTH *et. al*, 2009). 3,9% utilizaram a combinação das modalidades esqui, corrida e caminhada nórdica (MIKKOLA *et. al*, 2007a). 3,9% utilizaram a combinação dos exercícios em cicloergômetro, remoergômetro, esteira rolante e *stepper* (SHAW; SHAW, 2009). 3,9% utilizaram a combinação das modalidades remoergômetro e remo na água (IZQUIERDO-GABARREN *et. al*, 2010).

O quadro a seguir (quadro 6) apresenta o parâmetro modalidade do exercício de resistência e os respectivos autores que utilizaram tais modalidades de exercício.

QUADRO 6 – Modalidade do exercício de resistência

Modalidade do exercício de resistência		
Resistência	Cicloergômetro	Corrida
	Dudley e Djamil (1985)	Paavolainen <i>et. al</i> (1999)
	Nelson <i>et. al</i> (1990)	Glowacki <i>et. al</i> (2004)
	Bell <i>et. al</i> (2000)	Kraemer <i>et. al</i> (2004)
	Leveritt, MacLaughlin e Abernethy (2000)	Chetara <i>et. al</i> (2005)
	McCarthy, Pozniak e Agre (2002)	Lira <i>et. al</i> (2007)
	Izquierdo <i>et. al</i> (2005)	Mikkola <i>et. al</i> (2007b)
		Souza <i>et. al</i> (2007)
		Davis <i>et. al</i> (2008a)
		Davis <i>et. al</i> (2008b)
		Raddi <i>et. al</i> (2008)
		Hendrickson <i>et. al</i> (2010)
	Cicloergômetro e corrida	Cicloergômetro ou caminhada
	Hickson <i>et. al</i> (1988)	Häkkinen <i>et. al</i> (2003)
	Marcinik <i>et. al</i> (1991)	Step
	Remoergômetro e remo na água	Kraemer <i>et. al</i> (2001)

	Izquierdo-Gabarren <i>et. al</i> (2010)	Esqui, corrida e caminhada nórdica
	Natação, ciclismo e corrida	Mikkola <i>et. al</i> (2007a)
	Millet <i>et. al</i> (2002)	Cicloergômetro, remoergômetro, esteira rolante e stepper
	Hausswirth <i>et. al</i> (2009)	Shaw e Shaw (2009)

5.3.4 Distribuição do treinamento na semana

Ao se analisar o parâmetro distribuição do treinamento na semana, observa-se que em 15,4% dos artigos, os indivíduos dos grupos experimentais treinaram 2 vezes por semana (CHTARA *et. al*, 2005; IZQUIERDO *et. al*, 2005; IZQUIERDO-GABARREN *et. al*, 2010; MILLET *et. al*, 2002). Já em 34,6%, os grupos experimentais treinaram 3 vezes por semana (DAVIS *et. al*, 2008a; DAVIS *et. al*, 2008b; HAUSSWIRTH *et. al*, 2009; HENDRICKSON *et. al*, 2010; HICKSON *et. al*, 1988; KRAEMER *et. al*, 2001; MARCINIK *et. al*, 1991; MCCARTHY; POZNIAK; AGRE, 2002; SHAW; SHAW, 2009). Em 7,7% dos artigos analisados, os indivíduos treinaram 4 vezes por semana, sendo às segundas, terças, quintas e sextas (KRAEMER *et. al*, 2004; NELSON *et. al*, 1990). Em 3,9% dos artigos, ou seja, apenas um experimento (GLOWACKI *et. al*, 2004), configurou a frequência semanal dos indivíduos da sua amostra da seguinte maneira: para os grupos de força e de resistência foram 2 vezes por semana nas semanas ímpares de treinamento, e 3 vezes por semana nas semanas pares de treinamento. Para o grupo concorrente, a frequência foi de 5 vezes por semana, sendo o treinamento de força 2 vezes por semana (dias ímpares) e o treinamento de resistência 3 vezes por semana (dias pares). 11,5% dos artigos contabilizaram os treinamentos por sessões semanais, sendo 9 ± 2 vezes por semana para o grupo experimental e 8 ± 2 vezes por semana para o grupo controle (PAAVOLAINEN *et. al*, 1999); $10 \pm 0,5$ vezes por semana para o grupo experimental e 11 ± 1 vezes por semana para o grupo controle (MIKKOLA *et. al*, 2007a); $12,4 \pm 3$ vezes por semana para o grupo experimental e $9,3 \pm 1$ vezes por semana para o grupo controle (MIKKOLA *et. al*, 2007b). 3,9% tiveram os treinamentos distribuídos em 2 vezes por semana para os grupos de força e de resistência, enquanto o grupo concorrente treinou 4 vezes por semana em dias alternados (HÄKKINEN *et. al*, 2003). 7,7% tiveram os treinamentos distribuídos em 3 vezes por semana para os grupos de força e de resistência, enquanto o grupo

concorrente treinou 6 vezes por semana em dias alternados (BELL *et. al*, 2000; DUDLEY; DJAMIL, 1985), porém no estudo de Bell *et. al* (2000) o grupo controle não realizou nenhum tipo de treinamento durante o período experimental. 15,3% dos artigos representam aqueles que tiveram uma única sessão de treinamento e/ou apenas testes. No experimento de Leveritt, MacLaughlin e Abernethy (2000), por exemplo, os indivíduos realizaram uma sessão de treinamento de resistência, e 8h e 32h horas após esse, realizaram testes para mensuração da força. Já Souza *et. al* (2007), utilizou em seu experimento apenas 4 sessões experimentais, sendo separadas por uma semana. Lira *et. al* (2007) e Raddi *et. al* (2008) realizaram apenas uma sessão experimental, na qual foram coletados os dados dos testes.

O quadro a seguir (quadro 7) apresenta o parâmetro distribuição do treinamento na semana e os respectivos autores que utilizaram tal distribuição.

QUADRO 7 – Distribuição do treinamento na semana

Distribuição do treinamento na semana		
3 vezes por semana	4 vezes por semana	2 vezes por semana (semanas pares) e 3 vezes por semana (semanas ímpares) para os grupos de força e de resistência; 5 vezes por semana para o grupo concorrente
Hickson <i>et. al</i> (1988)	Nelson <i>et. al</i> (1990)	Glowacki <i>et. al</i> (2004)
Marcinik <i>et. al</i> (1991)	Kraemer <i>et. al</i> (2004)	
Kraemer <i>et. al</i> (2001)		
McCarthy, Pozniak e Agre (2002)		
Davis <i>et. al</i> (2008a)		
Davis <i>et. al</i> (2008b)		
Hauswirth <i>et. al</i> (2009)		
Shaw e Shaw (2009)		
Hendrickson <i>et. al</i> (2010)		
9 ± 2 vezes por semana para o grupo experimental e 8 ± 2 vezes por semana para o grupo controle	10 ± 0,5 vezes por semana para o grupo experimental e 11 ± 1 vezes por semana para o grupo controle	4 ± 3 vezes por semana para o grupo experimental e 9,3 ± 1 vezes por semana para o grupo controle
Paavolainen <i>et. al</i> (1999)	Mikkola <i>et. al</i> (2007a)	Mikkola <i>et. al</i> (2007b)

2 vezes por semana para os grupos de força e de resistência, e 4 vezes por semana em dias alternados para o grupo concorrente	3 vezes por semana para os grupos de força e de resistência; 6 vezes por semana em dias alternados para o grupo concorrente	Única sessão de treinamento e/ou apenas testes
Häkkinen <i>et. al</i> (2003)	Dudley e Djamil (1985)	Leveritt, MacLaughlin e Abernethy (2000)
	Bell <i>et. al</i> (2000)	Souza <i>et. al</i> (2007) Lira <i>et. al</i> (2007)
		Raddi <i>et. al</i> (2008)

5.3.5 Duração total do treinamento

Ao se analisar o parâmetro duração total do treinamento, observa-se que 37,5% dos artigos tiveram até 10 semanas de treinamento, sendo 5 semanas de treinamento (HAUSSWIRTH *et. al*, 2009); sendo 7 semanas de treinamento (DUDLEY; DJAMIL, 1985); sendo 8 semanas de treinamento (MIKKOLA *et. al*, 2008a; MIKKOLA *et. al*, 2008b; HENDRICKSON *et. al*, 2010; IZQUIERDO-GABARREN *et. al*, 2010); sendo 9 semanas de treinamento (PAAVOLAINEN *et. al*, 1999); sendo 10 semanas de treinamento (HICKSON *et. al*, 1988; MCCARTHY; POZNIAK; AGRE, 2002). Em 45,9% dos artigos analisados, os indivíduos treinaram de 11 a 20 semanas, sendo 11 semanas de treinamento (DAVIS *et. al*, 2008b); sendo 12 semanas de treinamento (MARCINIK *et. al*, 1991; BELL *et. al*, 2000; KRAEMER *et. al*, 2001; GLOWACKI *et. al*, 2004; KRAEMER *et. al*, 2004; CHTARA *et. al*, 2005); sendo 14 semanas de treinamento (MILLET *et. al*, 2002); sendo 16 semanas de treinamento (IZQUIERDO *et. al*, 2005; SHAW; SHAW, 2009); sendo 20 semanas de treinamento (NELSON *et. al*, 1990). Em 4,1% dos artigos analisados o treinamento teve duração igual ou superior a 21 semanas, sendo 21 semanas de treinamento (HÄKKINEN *et. al*, 2003). Davis *et. al* (2008a) utilizaram duração diferente entre homens e mulheres, dessa forma, os homens treinaram durante 9 semanas e as mulheres 11 semanas. Como já dito anteriormente, houve aqueles que tiveram apenas uma sessão experimental, ou seja, 12,5% dos artigos analisados (LEVERITT; MacLAUGHLIN; ABERNETHY, 2000; LIRA *et. al*, 2007;

RADDI *et. al*, 2008), com exceção de Souza *et. al* (2007) que teve 4 sessões experimentais.

O quadro a seguir (quadro 8) apresenta o parâmetro duração total do treinamento e os respectivos autores que utilizaram tal duração total do treinamento.

QUADRO 8 – Duração total do treinamento

Duração total do treinamento				
Até 10 semanas	De 11 a 20 semanas	21 ou mais semanas	Homens 9 semanas e mulheres 11 semanas	Única sessão de treinamento e/ou apenas testes
Hauswirth <i>et. al</i> (2009)	Davis <i>et. al</i> (2008b)	Häkkinen <i>et. al</i> (2003)	Davis <i>et. al</i> (2008a)	Leveritt, MacLaughlin e Abernethy (2000)
Dudley e Djamil (1985)	Marcinik <i>et. al</i> (1991)			Souza <i>et. al</i> (2007)
Mikkola <i>et. al</i> (2008a)	Bell <i>et. al</i> (2000)			Lira <i>et. al</i> (2007)
Mikkola <i>et. al</i> (2008b)	Kraemer <i>et. al</i> (2001)			Raddi <i>et. al</i> (2008)
Hendrickson <i>et. al</i> (2010)	Glowacki <i>et. al</i> (2004)			
Izquierdo-Gabarren <i>et. al</i> (2010)	Kraemer <i>et. al</i> (2004)			
Paavolainen <i>et. al</i> (1999)	Chtara <i>et. al</i> (2005)			
Hickson <i>et. al</i> (1988)	Millet <i>et. al</i> (2002)			
McCarthy, Pozniak e Agre (2002)	Izquierdo <i>et. al</i> (2005)			
	Shaw e Shaw (2009)			
	Nelson <i>et. al</i> (1990)			

5.3.6 Protocolos de testes

Diversos testes foram aplicados nos indivíduos que se submeteram aos estudos. Estes variaram conforme a modalidade dos exercícios de treinamento e os objetivos dos autores.

Um teste para avaliação da força que foi utilizado por 69,2% dos artigos analisados, foi o teste de 1 repetição máxima, o qual avalia a força muscular concêntrica máxima. Os autores que utilizaram tal teste foram Bell *et. al* (2000), Davis *et. al* (2008a), Davis *et. al* (2008b), Glowacki *et. al* (2004), Häkkinen *et. al* (2003), Hausswirth *et. al* (2009), Hendrickson *et. al* (2010), Hickson *et. al* (1988), Izquierdo *et. al* (2005), Izquierdo-Gabarren *et. al* (2010), Kraemer *et. al* (2001), Lira *et. al* (2007), Marcinik *et. al* (1991), Mikkola *et. al* (2007a), Mikkola *et. al* (2007b), Millet *et. al* (2002), Raddi *et. al* (2008) e Souza *et. al* (2007).

Foram aplicados, também para avaliação da capacidade força, testes de torque isométrico máximo em membros inferiores. 38,5% dos artigos analisados utilizaram tal teste, sendo em aparelho isocinético (DUDLEY; DJAMIL, 1985; LEVERITT; MacLAUGHLIN; ABERNETHY, 2000; NELSON *et. al*, 1990); sendo em exercícios de musculação (GLOWACKI *et. al*, 2004; HÄKKINEN *et. al*, 2003; HAUSSWIRTH *et. al*, 2009; MARCINIK *et. al*, 1991; McCARTHY; POZNIAK; AGRE, 2002; MIKKOLA *et. al*, 2007a; MIKKOLA *et. al*, 2007b).

Teste para avaliação de desempenho em resistência de força, ou seja, maior número possível de repetições de determinado exercício, foi um parâmetro para avaliação da capacidade força. 15,4% dos artigos analisados utilizaram esse teste (DAVIS *et. al*, 2008a; DAVIS *et. al*, 2008b; KRAEMER *et. al*, 2004; RADDI *et. al*, 2008).

Avaliou-se também o desempenho de potência muscular, seja através de saltos (salto agachado e salto contramovimento), seja através de exercícios de musculação. Os autores que utilizaram tais testes foram Glowacki *et. al* (2004), Hendrickson *et. al* (2010), Izquierdo *et. al* (2005), Izquierdo-Gabarren *et. al* (2010), Kraemer *et. al* (2004) e Millet *et. al* (2002), ou seja, 23% dos artigos analisados.

Apenas dois estudos (MIKKOLA *et. al*, 2007a; MIKKOLA *et. al*, 2007b) — os quais representam 7,7% dos artigos analisados — utilizaram testes para avaliação da força-pico isométrica voluntária máxima. Esses autores avaliaram esse parâmetro para os flexores e extensores do tronco.

O quadro a seguir (quadro 9) apresenta o parâmetro protocolos de testes de força e os respectivos autores que utilizaram tais protocolos de testes.

QUADRO 9 – Protocolos de testes de força

Protocolos de testes de força			
Força	Teste de 1RM	Testes de torque isométrico máximo em membros inferiores	Teste de desempenho em resistência de força
	Hickson <i>et. al</i> (1988)	Dudley e Djamil (1985)	Kraemer <i>et. al</i> (2004)
	Marcinik <i>et. al</i> (1991)	Nelson <i>et. al</i> (1990)	Davis <i>et. al</i> (2008a)
	Bell <i>et. al</i> (2000)	Leveritt, MacLaughlin e Abernethy (2000)	Davis <i>et. al</i> (2008b)
	Kraemer <i>et. al</i> (2001)	Marcinik <i>et. al</i> (1991)	Raddi <i>et. al</i> (2008)
	Millet <i>et. al</i> (2002)	McCarthy, Pozniak e Agre (2002)	
	Häkkinen <i>et. al</i> (2003)	Häkkinen <i>et. al</i> (2003)	
	Glowacki <i>et. al</i> (2004)	Glowacki <i>et. al</i> (2004)	
	Izquierdo <i>et. al</i> (2005)	Mikkola <i>et. al</i> (2007a)	
	Lira <i>et. al</i> (2007)	Mikkola <i>et. al</i> (2007b)	
	Mikkola <i>et. al</i> (2007a)	Hauswirth <i>et. al</i> (2009)	
	Mikkola <i>et. al</i> (2007b)		
	Souza <i>et. al</i> (2007)		
	Davis <i>et. al</i> (2008a)		
	Davis <i>et. al</i> (2008b)		
	Raddi <i>et. al</i> (2008)		
	Hauswirth <i>et. al</i> (2009)		
	Hendrickson <i>et. al</i> (2010)		
	Izquierdo-Gabarren <i>et. al</i> (2010)		
	Teste de desempenho de potência muscular	Testes de força-pico isométrica voluntária máxima	
	Millet <i>et. al</i> (2002)	Mikkola <i>et. al</i> (2007a)	
	Glowacki <i>et. al</i> (2004)	Mikkola <i>et. al</i> (2007b)	
	Kraemer <i>et. al</i> (2004)		
	Izquierdo <i>et. al</i> (2005)		
	Hendrickson <i>et. al</i> (2010)		
	Izquierdo-Gabarren <i>et. al</i> (2010)		

Para a avaliação da capacidade física resistência, 68% dos autores analisados utilizaram testes para medição do $VO_{2\text{máx}}$ dos indivíduos que se submeteram aos estudos. Dentre esses há aqueles que utilizaram o ciclismo em cicloergômetro para realização do teste (BELL *et. al*, 2000; CHTARA *et. al*, 2005; DUDLEY; DJAMIL, 1985; HÄKKINEN *et. al*, 2003; HAUSSWIRTH *et. al*, 2009; SHAW; SHAW, 2009), aqueles que utilizaram a corrida em esteira rolante, ou em pista, ou na rua (DAVIS *et. al*, 2008a; DAVIS *et. al*, 2008b; GLOWACKI *et. al*, 2004; HENDRICKSON *et. al*, 2010), MARCINIK *et. al*, 1991; MIKKOLA *et. al*, 2007b; MILLET *et. al*, 2002; NELSON *et. al*, 1990; PAAVOLAINEN *et. al*, 1999; SOUZA *et.*

al, 2007, e aqueles que utilizaram ambos os meios (HICKSON *et. al*, 1988). Porém, é importante salientar que, diferentemente dos outros autores que utilizaram a esteira rolante para corrida, Mikkola *et. al* (2007a) utilizaram caminhada em esteira rolante com os indivíduos calçando esquis.

Utilizou-se também, para avaliação da capacidade física resistência, teste de resistência de longa duração até exaustão voluntária máxima do indivíduo. Os autores que utilizaram o teste supracitado foram Bell *et. al* (2000), Chtara *et. al* (2005), Glowacki *et. al* (2004), Häkkinen *et. al* (2003), Hickson *et. al* (1988), Lira *et. al* (2007), Marcinik *et. al* (1991), Mikkola *et. al* (2007b), Millet *et. al* (2002), Paavolainen *et. al* (1999), Souza *et. al* (2007), os quais representam 42,3% dos artigos analisados. Mikkola *et. al* (2007a) utilizaram um protocolo de teste anaeróbico máximo na modalidade esqui.

Testes para avaliação de desempenho em exercícios para treinamento da capacidade resistência foram realizados por 30,8% dos artigos analisados. Dentre esses estão 5km de corrida e corrida submáxima de 2-5 minutos (PAAVOLAINEN *et. al*, 1999); desempenho em ciclismo no cicloergômetro (LEVERITT; MacLAUGHLIN; ABERNETHY, 2000); corrida de 2 milhas no menor tempo possível e corrida de 2 milhas no menor tempo possível carregando 44,7kg consigo (KRAEMER *et. al*, 2004); correr 4km no menor tempo possível (CHTARA *et. al*, 2005); aptidão física em esteira rolante e aparelho elíptico (DAVIS *et. al*, 2008b); 45 minutos de corrida em esteira rolante a 70-75% da frequência cardíaca máxima (RADDI *et. al*, 2008); 3,2km de corrida (HENDRICKSON *et. al*, 2010); desempenho em aparelho remoergômetro (IZQUIERDO-GABARREN *et. al*, 2010).

Há também aqueles autores que utilizaram testes para mensuração do limiar anaeróbico ou do limiar ventilatório, representando assim, 15,4% dos artigos analisados que apresentam esse parâmetro. Bell *et. al* (2000) utilizaram testes para mensuração do limiar ventilatório; Lira *et. al* (2007), Mikkola *et. al* (2007b), e Souza *et. al* (2007) utilizaram testes para mensuração do limiar anaeróbico.

Outros testes de avaliação da capacidade resistência também foram aplicados nos indivíduos que se submeteram aos estudos. Teste de resistência de curta duração, sendo exaustão em 5-8 minutos em cicloergômetro e corrida (HICKSON *et. al*, 1988); VO_2 pico no cicloergômetro (MARCINIK *et. al*, 1991); e cinética do VO_2 (MILLET *et. al*, 2002).

O quadro a seguir (quadro 10) apresenta o parâmetro protocolos de testes de resistência e os respectivos autores que utilizaram tais protocolos de testes.

QUADRO 10 – Protocolos de testes de resistência

Protocolos de testes de resistência			
Resistência	Testes para medição do $VO_{2m\acute{a}x}$	Teste de resistência de longa duração até exaustão voluntária máxima do indivíduo	Testes de desempenho em exercícios de resistência
	Dudley e Djamil (1985)	Hickson <i>et. al</i> (1988)	Paavolainen <i>et. al</i> (1999)
	Hickson <i>et. al</i> (1988)	Marcinik <i>et. al</i> (1991)	Leveritt, MacLaughlin e Abernethy (2000)
	Nelson <i>et. al</i> (1990)	Paavolainen <i>et. al</i> (1999)	Kraemer <i>et. al</i> (2004)
	Marcinik <i>et. al</i> (1991)	Bell <i>et. al</i> (2000)	Chtara <i>et. al</i> (2005)
	Paavolainen <i>et. al</i> (1999)	Millet <i>et. al</i> (2002)	Davis <i>et. al</i> (2008b)
	Bell <i>et. al</i> (2000)	Häkkinen <i>et. al</i> (2003)	Raddi <i>et. al</i> (2008)
	Millet <i>et. al</i> (2002)	Glowacki <i>et. al</i> (2004)	Hendrickson <i>et. al</i> (2010)
	Häkkinen <i>et. al</i> (2003)	Chtara <i>et. al</i> (2005)	Izquierdo-Gabarren <i>et. al</i> (2010)
	Glowacki <i>et. al</i> (2004)	Lira <i>et. al</i> (2007)	
	Chtara <i>et. al</i> (2005)	Mikkola <i>et. al</i> (2007a)	
	Mikkola <i>et. al</i> (2007a)	Mikkola <i>et. al</i> (2007b)	
	Mikkola <i>et. al</i> (2007b)	Souza <i>et. al</i> (2007)	
	Souza <i>et. al</i> (2007)		
	Davis <i>et. al</i> (2008a)		
	Davis <i>et. al</i> (2008b)		
	Hausswirth <i>et. al</i> (2009)		
	Shaw e Shaw (2009)		
	Hendrickson <i>et. al</i> (2010)		
	Teste de limiar anaeróbico	Teste de limiar ventilatório	Teste de exaustão em 5-8 minutos
	Lira <i>et. al</i> (2007)	Bell <i>et. al</i> (2000)	Hickson <i>et. al</i> (1988)
	Mikkola <i>et. al</i> (2007b)		
	Souza <i>et. al</i> (2007)		
	$VO_{2\text{ pico}}$	Cinética do VO_2	
	Marcinik <i>et. al</i> (1991)	Millet <i>et. al</i> (2002)	

5.3.7 Protocolos de treinamento

Analisando-se de maneira conjunta todos os artigos selecionados acerca do treinamento concorrente, observa-se que no treinamento de força na musculação o volume de treinamento variou entre 2 séries (BELL *et. al*, 2000; KRAEMER, *et. al*,

2001; LEVERITT; MacLAUGHLIN; ABERNETHY, 2000; MIKKOLA *et. al*, 2007a; MIKKOLA *et. al*, 2007b) e 5 séries (KRAEMER *et. al*, 2004; MILLET *et. al*, 2002), bem como entre 3 repetições (MILLET *et. al*, 2002) e 25 repetições (KRAEMER *et. al*, 2004) ou o máximo de repetições que pudesse ser realizada a determinada intensidade (RADDI *et. al*, 2008; SHAW; SHAW, 2009). Quanto à intensidade, essa variou entre 0% de 1 RM (PAAVOLAINEN *et. al*, 1999) e mais que 90% de 1RM (HAUSSWIRTH *et. al*, 2009; MILLET *et. al*, 2002). Houve aqueles que utilizaram o parâmetro de intensidade e volume em números absolutos variando entre 1RM (SOUZA *et. al*, 2007; RADDI *et. al*, 2008) e 20RM (MARCINIK *et. al*, 1991).

Já o treinamento de resistência foi prescrito em diversas modalidades. Houve aqueles que treinaram no cicloergômetro (BELL *et. al*, 2000; DUDLEY; DJAMIL, 1985; HÄKKINEN *et. al*, 2003; IZQUIERDO *et. al*, 2005; LEVERITT; MacLAUGHLIN; ABERNETHY, 2000; McCARTHY; POZNIAK; AGRE, 2002; NELSON *et. al*, 1990); corrida (DAVIS *et. al*, 2008a; DAVIS *et. al*, 2008b; GLOWACKI *et. al*, 2004; HENDRICKSON *et. al*, 2010; KRAEMER *et. al*, 2004; LIRA *et. al*, 2007; MIKKOLA *et. al*, 2007b; PAAVOLAINEN *et. al*, 1999; RADDI *et. al*, 2008; SOUZA *et. al*, 2007); treinamento combinando cicloergômetro e corrida (HICKSON *et. al*, 1988; MARCINIK *et. al*, 1991); caminhada (HÄKKINEN *et. al*, 2003); *step* (KRAEMER *et. al*, 2001); remoergômetro (IZQUIERDO-GABARREN *et. al*, 2010); combinação de natação, ciclismo e corrida (HAUSSWIRTH *et. al*, 2009; MILLET *et. al*, 2002); combinação de esqui, corrida e caminhada nórdica (MIKKOLA *et. al*, 2007a); combinação de cicloergômetro, remoergômetro, esteira rolante e *stepper* (SHAW; SHAW, 2009); combinação de remoergômetro e remo na água (IZQUIERDO-GABARREN *et. al*, 2010). O treinamento de resistência também variou quanto ao método. Esse foi prescrito através do método contínuo (HICKSON *et. al*, 1988; KRAEMER *et. al*, 2001; McCARTHY, POZNIAK E AGRE, 2002) ou método fracionado (DUDLEY; DJAMIL, 1985; LEVERITT; MacLAUGHLIN; ABERNETHY, 2000).

5.4 Tendências de estudos

Quanto ao parâmetro metodológico perfil da amostra observa-se que houve uma maior tendência (64% dos artigos analisados) em se utilizar apenas homens em suas amostras experimentais, enquanto 16% dos artigos utilizaram apenas mulheres. Houve também tendência em se utilizar indivíduos treinados em pelo menos uma das capacidades – seja força ou resistência – nos experimentos. Foram 70,83% para esses, contra 29,17% que utilizaram indivíduos sedentários há pelo menos 3 meses. É interessante salientar que parece haver um consenso quanto ao tempo mínimo para se ser caracterizado como um indivíduo sedentário, ou seja, os autores que utilizaram esses indivíduos estabeleceram como pré requisito, no mínimo 3 meses sem prática de atividade física regular.

Quanto ao tamanho da amostra, a tendência foi de se utilizar de 11 a 20 indivíduos, os quais representam 27% dos artigos analisados. No entanto, apenas 3,8% utilizaram uma amostra com n igual ou superior a 51 indivíduos. Já quanto à divisão da amostra em grupos, a tendência foi de 34,6% dos artigos dividirem os indivíduos em dois grupos.

Houve uma tendência em se treinar os indivíduos na musculação no que se refere à capacidade força. Foram 73% dos artigos analisados que utilizaram tal modalidade, enquanto que 7,6% utilizaram aparelho isocinético. Para o treinamento da capacidade resistência, a tendência foi de se treinar os indivíduos em corrida (38,4% dos artigos analisados), contra aqueles que utilizaram o cicloergômetro ou caminhada; *step*; esqui, corrida e caminhada nórdica; cicloergômetro, remoergômetro, esteira e *stepper*; remoergômetro e remo na água, os quais cada um representa 3,9% dos artigos.

A tendência de distribuição semanal do treinamento foi de se treinar 3 vezes por semana (34,6% dos artigos analisados), enquanto que 7,7% treinaram 4 vezes por semana. E quanto à ordem de execução do treinamento concorrente, houve maior tendência (30,8% dos artigos analisados) para investigação do treinamento de força precedido do treinamento de resistência; 26,9% dos artigos investigaram o contrário, o treinamento de resistência precedido do treinamento de força; e 19,2% investigaram o treinamento concorrente acontecendo em dias alternados.

Quanto ao parâmetro duração total do treinamento, esse teve como tendência o treinamento com duração de 11 a 20 semanas (45% dos artigos analisados), enquanto apenas 4,1% dos artigos tiveram o período experimental com duração superior a 21 semanas.

A tendência para utilização do teste de 1RM para avaliação da força foi de 69,2% dos artigos analisados, contrapondo-se a 7,7% que utilizaram teste de força-pico isométrica voluntária máxima. Já para a capacidade resistência, a tendência foi de 68% dos artigos analisados utilizarem testes para mensuração do $VO_{2\text{máx}}$, contra 15,4% que utilizaram testes de limiar anaeróbico ou de limiar ventilatório.

Quanto às tendências de estudo acerca do treinamento concorrente, observa-se que os autores têm seguido uma linha de pesquisa, e se observa também certas carências de estudos. Pode-se citar como carências estudos de treinamento concorrente com uma amostra exclusivamente feminina; indivíduos sedentários (seja no mínimo 3 meses ou não); amostra com n maior que 51 indivíduos; treinamento de força em aparelho isocinético; treinamento de resistência em outras modalidades que não a corrida; treinamento com frequência semanal de 4 vezes por semana ou mais; treinamento concorrente em dias alternados; período de treinamento superior a 21 semanas; testes para avaliação da capacidade força que não o teste de 1RM; e testes para avaliação da capacidade resistência que não o teste de $VO_{2\text{máx}}$.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O treinamento concorrente das capacidades físicas força e resistência possui diversas maneiras de se ser prescrito. Por exemplo, o treinamento da capacidade força pode ser prescrito utilizando-se os exercícios da musculação, saltos, exercícios com elásticos como resistência externa e em aparelho isocinético. O treinamento da capacidade resistência pode ser prescrito no cicloergômetro, corrida, natação, remoergômetro, dentre outros. Além da modalidade do exercício, o treinamento concorrente varia na distribuição e na frequência semanal de treinamento, podendo também ocorrer na mesma sessão de treinamento, ou em dias alternados.

Quanto às pesquisas realizadas sobre o treinamento concorrente das capacidades força e resistência, essas tiveram diversos protocolos metodológicos, os quais variaram nos parâmetros perfil da amostra, distribuição da amostra, modalidade do exercício, distribuição do treinamento na semana, duração total do treinamento e protocolos de testes.

É possível observar que os protocolos de treinamento tiveram grande diversidade tanto nas modalidades dos exercícios, principalmente os exercícios para treinamento da capacidade resistência, como também as cargas de treinamento estavam configuradas com objetivos bastante distintos, no que se refere a volume, intensidade, frequência e duração.

Dessa forma, sabe-se que há amplas possibilidades de se prescrever o treinamento concorrente das capacidades força e resistência, bem como há diversas formas de se pesquisar e diferentes objetivos pretendidos com o treinamento. Devido aos fatores supracitados, a carga de treinamento não pode ser equiparada, o qual também se faz tornar difícil pesquisar o treinamento concorrente e assim se chegar a resultados conclusivos.

REFERÊNCIAS

ARTHUR, H.M.; GUNN, E.; THORPE, K.E.; GINIS, K.M.; MATASEJE, L.; McCARTHNEY, N.; McKELVIE, R.S. Effect of aerobic vs combined aerobic-strength training on 1-year, post-cardiac rehabilitation outcomes in women after a cardiac event. **Journal of Rehabilitation Medicine**, v.39, p.730-735, 2007.

BELL, G.J.; SYROTUIK, D.; MARTIN, T.P.; BURNHAM, R.; QUINNEY, H. Effect of concurrent strength and endurance training on skeletal muscle properties and hormone concentrations in humans. **European Journal of Applied Physiology**, v.8, p.418-427, 2000.

BUCCI, M.; VINAGRE, E.C.; CAMPOS, G.E.R.; CURI, R.; PITHON-CURI, T.C. Efeitos do treinamento concomitante hipertrofia e endurance no músculo esquelético. **Revista Brasileira de Ciência e Movimento**, 13, p.17-28, 2005.

CHTARA, M.; CHAMARI, K.; CHAOUACHI, M.; CHAOUACHI, A.; KOUBAA, D.; FEKI, Y.; MILLET, G.P.; AMRI, M. Effects of intra-session concurrent endurance and strength training sequence on aerobic performance and capacity. **British Journal of Sports Medicine**, v.39, n.8, p.555-560, 2005.

DAVIS, W.J.; WOOD, D.T.; ANDREWS, A.G.; ELKIND, L.M.; DAVIS, W.B. Concurrent training enhances athletes' cardiovascular and cardiorespiratory measures. **The Journal of Strength and Conditioning Research**, v.22, n.5, p.1503-1514, 2008(a).

DAVIS, W.J.; WOOD, D.T.; ANDREWS, A.G.; ELKIND, L.M.; DAVIS, W.B. Concurrent training enhances athletes' strength, muscle endurance, and other measures. **The Journal of Strength and Conditioning Research**, v.22, n.5, p.1487-1502, 2008(b).

DUDLEY, G.; DJAMIL, R. Incompatibility of endurance and strength training modes of exercise. **Journal of Applied Physiology**, v.59, n.5, p.1446-1451, 1985.

GLOWACKI, S.P.; MARTIN, S.E.; MAURER, A.; BAEK, W.; GREEN, J.S.; CROUSE, S.F. Effects of resistance, endurance, and concurrent exercise on training outcomes in men. **Medicine & Science in Sports & Exercise**, v.36, p.2119-2127, 2004.

GOMES, R.V.; AOKI, M.S. Suplementação de creatina anula o efeito adverso do exercício de endurance sobre o subsequente desempenho de força. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v.11, n.2, p.131-134, 2005.

GOMES, R.V.; MATSUDO, S.M.M.; ALMEIDA, V.C.S.; AOKI, M.S. Suplementação de carboidrato associada ao exercício de força não afeta o subsequente desempenho no teste de potência aeróbica. **Revista Brasileira de Ciência e Movimento**, v.11, n.4, p.67-72, 2003.

GHAHRAMANLOO, E.; MIDGLEY, A.W.; BENTLEY, D.J. The effect of concurrent training on blood lipid and anthropometrical characteristics of previously untrained men. **Journal of Physical Activity and Health**, v.6, p.760-766, 2009.

HÄKKINEN, K.; ALLEN, M.; KRAEMER, W.J.; GOROSTIAGA, E.; IZQUIERDO, M.; RUSKO, H.; MIKKOLA, J.; HÄKKINEN, A.; VALKEINEN, H.; KAARAKAINEN, E.; ROMU, S.; EROLA, V.; AHTIAINEN, J.; PAAVOLAINEN, L. Neuromuscular adaptations during concurrent strength and endurance training versus strength training. **European Journal of Applied Physiology**, v.89, p.42-53, 2003.

HAUSSWIRTH, C.; ARGENTIN, S.; BIEUZEN, F.; LE MEUR, Y.; COUTURIER, A.; BRISSWALTER, J. Endurance and strength training effects on physiological and muscular parameters during prolonged cycling. **Journal of Electromyography and Kinesiology**, v.20, n.2, p.330-339, 2009.

HAWLEY, J.A. Molecular responses to strength and endurance training: are they incompatible?. **Applied Physiology, Nutrition and Metabolism**, v.34, p.355-361, 2009.

HENDRICKSON, N.R.; SHARP, M.A.; ALEMANY, J.A.; WALKER, L.A. HARMAN, E.A.; SPIERING, B.A.; HATFIELD, D.L.; YAMAMOTO, L.M.; MARESH, C.M.; KRAEMER, W.J.; NINDL, B.C. Combined resistance and endurance training improves physical capacity and performance on tactical occupational tasks. **European Journal of Applied Physiology**, v.106, n.6, p.1197-1208, 2010.

HICKSON, R.C.; DVORAK, B.A.; GOROSTIAGA, E.M.; KUROWSKI, T.T.; FOSTER, C. Potential for strength and endurance training to amplify endurance performance. **Journal of Applied Physiology**, v.65, p. 2285-2290, 1988.

IZQUIERDO, M.; HÄKKINEN, K.; IBÁÑEZ, J.; KRAEMER, W.J.; GOROSTIAGA, E.M. Effects of combined resistance and cardiovascular training on strength, power, muscle cross-sectional area, and endurance markers in middle-aged men. **European Journal of Applied Physiology**, v.94, p.70-75, 2005.

IZQUIERDO, M.; IBÁÑEZ, J.; HÄKKINEN, K.; KRAEMER, W.J.; LARRIÓN, J.L.; GOROSTIAGA, E.M. Once weekly combined resistance and cardiovascular training in healthy older men. **Medicine & Science in Sports & Exercise**, v.36, n.3, p.435-443, 2004.

IZQUIERDO-GABARREN, M.R.; EXPÓSITO, R.G.T; GARCÍA-PALLARÉS, J.; SÁNCHEZ-MEDINA, L.; VILLARREAL, E.S.S; IZQUIERDO, M. Concurrent endurance and strength training not to failure optimizes performance gains. **Medicine & Science in Sports & Exercise**, v.42, n.6, p.1191-1199, 2010.

KRAEMER, W.J.; KEUNING, M.; RATAMESS, N.A.; VOLEK, J.S.; McCORMICK, M.; BUSH, J.A.; NINDL, B.C.; GORDON, S.E.; MAZZETTI, S.A.; NEWTON, R.U.; GÓMEZ, A.L.; WICKHAM, R.B.; RUBIN, M.R.; HÄKKINEN, K. Resistance training combined with bench-step aerobics enhances women's health profile. **Medicine & Science in Sports & Exercise**, v.33, n.2, p.259-269, 2001.

KRAEMER, W.J.; VESCOVI, J.D.; VOLEK, J.S.; NINDL, B.C.; NEWTON, R.U.; PATTON, J.F.; DZIADOS, J.E.; FRENCH, D.N.; HÄKKINEN, K. Effects of concurrent resistance and aerobic training on loading-bearing performance and the army physical fitness test. **Military Medicine**, v.169, n.12, p.994-999, 2004.

LEVERITT, M.; MacLAUGHLIN, H.; ABERNETHY, P. Changes in strength 8 and 32 h after endurance exercise. **Journal of Sports Science**, 18, p.865-871, 2000.

LIRA, F.S.; OLIVEIRA, R.S.F.; JULIO, U.F.; FRANCHINI, E. Consumo de oxigênio pós exercício de força e aeróbio: efeito da ordem de execução. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v.13, n.6, p.402-406, 2007.

MARCINIK, E.J.; POTTS, J.; SCHLABACH, G.; WILL, S.; DAWSON, P.; HURLEY, B.F. Effects of strength training on lactate threshold and endurance performance. **Medicine & Science in Sports & Exercise**, v.23, n.6, p.739-743, 1991.

McCARTHY, J.P.; POZNIAK, M.A.; AGRE, J.C. Neuromuscular adaptations to concurrent strength and endurance training. **Medicine & Science in Sports & Exercise**, v.34, n.3, p.511-519, 2002.

MIKKOLA, J.; RUSKO, H.; NUMMELA, A.; PAAVOLAINEN, L.M.; HÄKKINEN, K. Concurrent endurance and explosive type strength training increases activation and fast force production of leg extensor muscles in endurance athletes. **The Journal of Strength and Conditioning Research**, v.21, n.2, p.613-620, 2007(a).

MIKKOLA, J.; RUSKO, H.; NUMMELA, A.; POLLARI, T.; HÄKKINEN, K. Concurrent endurance and explosive type strength training improves neuromuscular and anaerobic characteristics in young distance runners. **International Journal of Sports Medicine**, v.28, n.7, p.602-611, 2007(b).

MILLET, P.G.; JAOUEN, B.; BORRANI, F.; CANDAU, R. Effects of concurrent endurance and strength training on running economy and VO₂ kinetics. **Medicine & Science in Sports & Exercise**, v.34, n.8, p.1351-1359, 2002.

NADER, G.A.; Concurrent strength and endurance training: from molecules to man. **Medicine & Science in Sports & Exercise**, v.38, n.11, p.1965-1970, 2006.

NELSON, A.G; ARNALL, D.A; LOY,S.F; SILVESTER, L.J; CONLEE, R.K. Consequences of combining strength and endurance training regimens. **Journal of American Physical Therapy Association**, v.70, n.5, p.287-294, 1990.

ORTEGA, F.; TORAL, J.; CEJUDO, P.; VILLAGOMEZ, R.; SÁNCHEZ, H.; CASTILLO, J.; MONTEMAYOR, T. Comparison of effects of strength and endurance training in patients with chronic Obstructive Pulmonary Disease. **American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine**, v.166, p.669-674, 2002.

PAAVOLAINEN, L.; HÄKKINEN, K.; HÄMÄLÄINEN, I.; NUMMELA, A.; RUSKO, H. Explosive-strength training improves 5-km running time by improving running economy and muscle power. **Journal of Applied Physiology**, v.86, n.5, p.1527-1533, 1999.

RADDI, L.L.O; GOMES, R.V; CHARRO, M.A; BACURAU, R.F.P; AOKI, M.S. Treino de corrida não interfere no desempenho de força de membros superiores. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v.14, n.6, p.544-547, 2008.

SHAW, B.S.; SHAW, I. Compatibility of concurrent aerobic and resistance training on maximal aerobic capacity in sedentary males. **Cardiovascular Journal of Africa**, v.20, n.2, p.104-106, 2009.

SILLANPÄÄ, E.; LAAKSONEN, D.E.; HÄKKINEN, A.; KARAVIRTA, L.; JENSEN, B.; KRAEMER, W.J.; NYMAN, K.; HÄKKINEN, K. Body composition, fitness, and metabolic health during strength and endurance training and their combination in middle-aged and older women. **European Journal of Applied Physiology**, v.106, p.285-296, 2009.

SILVA, D.A.; NAVARRO, A.C. Interferências do treinamento de endurance no ganho de força e massa muscular. **Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício**, v.1, n.5, p.37-46, 2007.

SOUZA, E.O.; TRICOLI, V.; FRANCHINI, E.; PAULO, A.C.; REGAZZINI, M.; UGRINOWITSCH, C. Acute effect of two aerobic exercise modes on maximum strength and strength endurance. **The Journal of Strength and Conditioning Research**, v.21, n.4, p.1286-1290, 2007.

WEINECK, J. **Treinamento Ideal**, 9 ed. São Paulo: Editora Manole, 1999. 740p.

APÊNDICE

APÊNDICE A – Metodologia utilizada por Dudley e Djamil (1985) em sua pesquisa

- Perfil da amostra

Estudantes universitários e colaboradores da instituição de ensino.

- ❖ Sexo: homens e mulheres.
- ❖ Estado de treinamento: sedentários há pelo menos 3 meses.
- ❖ Número de voluntários: 22, sendo 8 homens e 14 mulheres.

- Distribuição da amostra

Os sujeitos foram distribuídos aleatoriamente.

- ❖ Grupo de força: 6 indivíduos.
- ❖ Grupo de resistência: 10 indivíduos.
- ❖ Grupo concorrente: 6 indivíduos.

- Modalidade do exercício

- ❖ Força: isocinético.
- ❖ Resistência: ciclismo em cicloergômetro.

- Distribuição do treinamento na semana

- ❖ Grupo de força: 3 vezes por semana em dias alternados.
- ❖ Grupo de resistência: 3 vezes por semana em dias alternados.
- ❖ Grupo concorrente: 6 vezes por semana em dias alternados.

- Duração total do treinamento: 7 semanas.

- Protocolo de testes

Os grupos de resistência e de força foram testados um dia antes do início do período de treinamento e dois dias após o término do período de treinamento.

❖ Força: torque máximo em aparelho isocinético de extensão de joelho, em angulações específicas em 7 velocidades diferentes.

❖ Resistência: $VO_{2máx}$: maior valor de VO_2 obtido no cicloergômetro com intensidade supramáxima até exaustão voluntária em 3-5 minutos; caso o indivíduo conseguisse suportar o esforço por mais de 5 minutos, esse era testado novamente.

- Programa de treinamento

❖ Treinamento de força: realizado pelos grupos de força e concorrente.

Treinamento de força dos extensores do joelho realizado em aparelho isocinético com velocidade angular de $4,19\text{rad.s}^{-1}$. As sessões de treinamento consistiam em 2 séries de 30 segundos (aproximadamente 26-28 repetições) realizadas com máxima força voluntária e 5 minutos de intervalo entre as séries. O treinamento foi realizado com ambos os membros.

❖ Treinamento de resistência: realizado pelos grupos de resistência e concorrente.

Treinamento de resistência intervalado no cicloergômetro, sendo a sessão constituída de 5 séries de 5 minutos de estímulo com 5 minutos de intervalo entre elas para recuperação. A potência imposta era de $160,3 \pm 10,5\text{W}$ para o grupo de resistência e $159,8 \pm 8,9\text{W}$ para o grupo concorrente, sendo aumentada em aproximadamente 8W a cada semana. A intensidade era avaliada através da frequência cardíaca, obtida pela palpação da artéria carótida, sendo que essa deveria estar a 180 batimentos por minutos ou acima durante os minutos 4 ou 5; nesse mesmo instante o indivíduo estava alcançando o valor pico de seu VO_2 . A frequência da pedalada foi de 60rpm.

❖ Concorrente: os treinamentos de força e resistência eram realizados em dias alternados.

APÊNDICE B – Metodologia utilizada por Hickson *et. al* (1988) em sua pesquisa

- Perfil da amostra
 - ❖ Sexo: homens e mulheres.
 - ❖ Estado de treinamento: treinados em resistência no mínimo 6-8 semanas e destreinados em força de membros inferiores há pelo menos 6 meses.
 - ❖ Número de voluntários: 8, sendo 6 homens e 2 mulheres.
- Modalidade do exercício
 - ❖ Força: musculação
 - ❖ Resistência: corrida e ciclismo.
- Distribuição do treinamento na semana: 3 vezes por semana.
- Duração total do treinamento: 10 semanas.
- Protocolo de testes

Os indivíduos foram testados antes do início do período de treinamento e após o término do período de treinamento.

- ❖ Amostra de sangue: medição de lactato.
- ❖ Circunferência da coxa.
- ❖ Dobras cutâneas: tríceps, subescapular, suprailíaca, peitoral, coxa e axilar.
- ❖ Hidrodensitometria.
- ❖ Biópsia do músculo esquelético vasto lateral da coxa.
- ❖ Força: teste de 1RM nos exercícios agachamento, extensão de joelho e flexão de joelho.

❖ Resistência: $VO_{2máx}$. Realizada a medição do máximo volume de oxigênio utilizado para realizar o exercício no cicloergômetro e na esteira rolante.

Teste de resistência de longa duração: tempo de exaustão no cicloergômetro com intensidade de 80-85% do $VO_{2máx}$, e correr 10km o mais rápido possível.

Teste de resistência de curta duração: exaustão em 5-8 minutos no cicloergômetro e na corrida.

- Programa de treinamento
 - ❖ Treinamento de força: realizado por todos os voluntários do estudo, o qual era completado uma hora ou mais antes do início do treinamento de

resistência. Os exercícios realizados foram: agachamento (5 séries de 5 repetições), extensão de joelho (3 séries de 5 repetições), flexão de joelho (3 séries de 5 repetições) e flexão plantar (3 séries de 25 repetições). Todos os exercícios foram realizados com o máximo de peso que o indivíduo suportava, com exceção da flexão plantar, no qual a intensidade inicial era de aproximadamente 80% de 1RM. Os indivíduos tinham 2 minutos de pausa entre cada série.

❖ Treinamento de resistência: mantido o que cada indivíduo fazia anterior ao início do treinamento de força.

❖ Concorrente: o treinamento de força era realizado antes do treinamento de resistência. Entre esses havia no mínimo uma hora de pausa.

APÊNDICE C – Metodologia utilizada por Nelson *et. al* (1990) em sua pesquisa

- Perfil da amostra
 - ❖ Sexo: homens.
 - ❖ Estado de treinamento: sedentários há pelo menos 1 ano.
 - ❖ Número de voluntários: 18 homens iniciaram o treinamento, porém apenas 14 foram até o final.
- Distribuição da amostra
 - ❖ Grupo de força: 5 indivíduos.
 - ❖ Grupo de resistência: 4 indivíduos.
 - ❖ Grupo concorrente: 5 indivíduos.
- Modalidade do exercício
 - ❖ Força: isocinético.
 - ❖ Resistência: ciclismo no cicloergômetro.
- Distribuição do treinamento na semana
 - ❖ Grupo de força: 4 vezes (segunda, terça, quinta e sexta).
 - ❖ Grupo de resistência: 4 vezes (segunda, terça, quinta e sexta).
 - ❖ Grupo concorrente: 4 vezes (segunda, terça, quinta e sexta).
- Duração total do treinamento: 20 semanas.
- Protocolo de testes

Realizados durante 3 dias consecutivos, antes do início do período de treinamento, na semana 11 e após o término do período de treinamento.

 - ❖ Dia 1: inatividade completa.
 - ❖ Dia 2

Força: torque máximo de extensão e flexão do joelho direito.

Resistência: $VO_{2máx}$. Realizada a medição do máximo volume de oxigênio utilizado para realizar o exercício na esteira rolante.
 - ❖ Dia 3: Biópsia do músculo esquelético vasto lateral da coxa.
- Programa de treinamento
 - ❖ Treinamento de força: extensão e flexão do joelho: 3 séries de 6 repetições realizadas com máximo esforço em aparelho isocinético, e pausa entre as séries de 90 segundos.

❖ Treinamento de resistência: pedalada constante a 83rpm.

Na semana 1, os indivíduos treinaram 30 minutos a 75% da frequência cardíaca máxima. Na semana 2 a intensidade passou a ser de 80% do máximo. Nas semanas 3, 4 e 5 a duração do exercício passou a ser de 40, 50 e 60 minutos respectivamente. Na semana 7 a intensidade passou a ser de 85% do máximo. Dessa semana em diante, a duração do exercício foi de 60 minutos, com intensidade de 85% do máximo.

❖ Concorrente: o treinamento de força era realizado anterior ao treinamento de resistência; entre esses havia uma pausa de aproximadamente 10 minutos.

APÊNDICE D – Metodologia utilizada por Marcinik *et. al* (1991) em sua pesquisa

- Perfil da amostra
 - ❖ Sexo: homens.
 - ❖ Estado de treinamento: sedentários há 3 meses.
 - ❖ Número de voluntários: 18 homens.
- Distribuição da amostra
 - ❖ Grupo de treinamento: 10 indivíduos.
 - ❖ Grupo controle: 8 indivíduos.
- Modalidade do exercício
 - ❖ Força: musculação na forma de circuito.
 - ❖ Resistência: corrida e ciclismo.
- Distribuição do treinamento na semana: 3 vezes por semana.
- Duração total do treinamento: 12 semanas.
- Protocolo de testes
 - ❖ Hidrodensitometria.
 - ❖ Amostra de sangue (exceto para o grupo controle): limiar de lactato.
 - ❖ Força: teste de 1RM (realizado antes do início do treinamento e após o término do treinamento para ambos os grupos); torque máximo de extensão e flexão de joelho
 - ❖ Resistência: $VO_{2\text{máx}}$ na esteira rolante; VO_2 pico no cicloergômetro; tempo de exaustão no cicloergômetro.
- Programa de treinamento
 - ❖ Treinamento de força: circuito de 10 exercícios realizado 3 vezes por sessão de treinamento. A intensidade e os exercícios eram:
 - 8-12RM: supino, rosca direta e pulley.
 - 15-20RM: flexão de quadril, extensão de joelho, flexão de joelho, flexão de braços, leg press, agachamento e abdominal.
 - Eram permitidos 30 segundos de intervalo entre a realização de cada exercício.

APÊNDICE E – Metodologia utilizada por Paavolainen *et. al* (1999) em sua pesquisa

- Perfil da amostra
 - ❖ Sexo: homens.
 - ❖ Estado de treinamento: treinados em corrida.
 - ❖ Número de voluntários: 22 homens no início, mas apenas 18 foram até o final.
- Distribuição da amostra
 - ❖ Grupo experimental: 12 indivíduos no início, perdendo-se 2 durante o período do experimento.
 - ❖ Grupo controle: 10 indivíduos no início, perdendo-se 2 durante o período do experimento.
- Modalidade do exercício
 - ❖ Força: sprints, saltos e musculação
 - ❖ Resistência: corrida cross-country e corrida de rua.
- Distribuição do treinamento na semana:
 - ❖ Grupo experimental: 9 ± 2 vezes por semana.
 - ❖ Grupo controle: 8 ± 2 vezes por semana.
- Duração total do treinamento: 9 semanas.
- Protocolo de testes
 - ❖ Percentual de gordura através de medidas de dobras cutâneas.
 - ❖ Circunferência da coxa e da perna direita.
 - ❖ Resistência: $VO_{2máx}$ na esteira rolante até exaustão.
Corrida submáxima (2-5 minutos).
5km de corrida.
 - ❖ Amostra de sangue: limiar de lactato.
 - ❖ Velocidade máxima de sprint de 20 segundos na esteira rolante. Velocidade máxima para 200 metros de corrida em pista *indoor*. Teste de 5-saltos.
- Programa de treinamento

32% das horas totais do treinamento do grupo experimental foram para a realização do treinamento de força explosivo direcionado ao esporte, no caso a corrida; para o grupo controle foram apenas 3%.

❖ Treinamento de força: realizados por ambos os grupos; com duração de 15-90 minutos, foram realizados sprints de 5-10m e 20-100m, saltos (alternado, contramovimento, barreira, *drop jump*, unilateral, 5-saltos) com ou sem adição de pesos; leg press, extensão e flexão dos joelhos, realizados com alta ou máxima velocidade de movimento (5-20 repetições por série). A intensidade variou de 0 a 40% de 1RM.

❖ Treinamento de resistência: realizado por ambos os grupos. Corrida cross-country e corrida de rua com duração variando entre 30 e 120 minutos, e intensidades de 84% e 16% do limiar de lactato de cada indivíduo.

❖ Treinamento em circuito: realizado por ambos os grupos, porém o grupo controle realizou com maior frequência. Abdominais e exercícios para os membros inferiores (12 repetições com duração lenta).

APÊNDICE F – Metodologia utilizada por Bell *et. al* (2000) em sua pesquisa

- Perfil da amostra

Estudantes universitários fisicamente ativos com experiência prévia no treinamento de força e resistência.

- ❖ Sexo: homens e mulheres.

- ❖ Estado de treinamento: os indivíduos não estavam formalmente treinando no momento em que se submeteram ao início do experimento.

- ❖ Número de voluntários: 45, sendo 27 homens e 18 mulheres.

- Distribuição da amostra

- ❖ Grupo de força: 7 homens e 4 mulheres.

- ❖ Grupo de resistência: 7 homens e 4 mulheres.

- ❖ Grupo concorrente: 8 homens e 5 mulheres.

- ❖ Grupo controle: 5 homens e 5 mulheres.

- Modalidade do exercício

- ❖ Força: musculação.

- ❖ Resistência: cicloergômetro.

- Distribuição do treinamento na semana

- ❖ Grupo de força: 3 vezes (segunda, quarta e sexta).

- ❖ Grupo de resistência: 3 vezes (segunda, quarta e sexta).

- ❖ Grupo concorrente: 6 vezes em dias alternados.

- ❖ Grupo controle: instruído a abster-se de qualquer tipo de treinamento, principalmente de força e resistência.

- Duração total do treinamento: 12 semanas consecutivas.

- Protocolo de testes

Os testes foram realizados antes do início do período de treinamento e após as semanas 6 e 12 para os grupos de força, resistência e concorrente; o grupo controle foi testado apenas antes do início do período de treinamento e após a semana 12.

- ❖ Biópsia do músculo esquelético vasto lateral da coxa.
- ❖ Amostra de sangue.
- ❖ Amostra de urina.
- ❖ Resistência: $VO_{2\text{máx}}$ e limiar ventilatório: tempo de exaustão no cicloergômetro; frequência cardíaca monitorada por monitor de frequência cardíaca.
- ❖ Força: teste de 1RM bilateral no leg press 45° e de extensão do joelho do membro inferior dominante, ambos com amplitude de movimento de 90°.

- Programa de treinamento

Após a realização dos testes na semana 6, a carga de treinamento foi alterada de modo que a intensidade do treinamento fosse otimizada.

- ❖ Treinamento de força: realizado pelos grupos de força e concorrente, sendo o treinamento executado em máquinas e pesos livres:

Membros inferiores: leg press bilateral, flexão e extensão de joelho unilateral, flexão plantar bilateral.

Membros superiores: supino, pulley sentado, desenvolvimento de ombros e rosca direta.

A intensidade dos exercícios foi aumentada em aproximadamente 4% a cada 3 semanas (72%-84% de 1RM); o número de repetições e séries variaram de 4 a 12 e de 2 a 6, respectivamente.

- ❖ Treinamento de resistência: realizado pelos grupos de resistência e concorrente.

Treinamento de resistência contínuo realizado no cicloergômetro 2 vezes por semana, iniciando com 30 minutos na primeira semana e aumentando 4 minutos a cada 4 semanas, chegando a 42 minutos na última semana de treinamento. A intensidade era equivalente à potência imposta ao limiar ventilatório (173W). Após a 6ª semana a potência do limiar ventilatório passou a ser de 189W.

Sessões intervaladas foram realizadas uma vez por semana, sendo 3 minutos de estímulo (intensidade de 90% do $\text{VO}_{2\text{máx}}$; equivalente a 291W) e 3 minutos de recuperação. Iniciou-se com 4 séries na primeira semana, acrescentando-se 1 série a cada 4 semanas atingindo o total de 7 séries na última semana. Após a 6ª semana a potência imposta na intensidade de 90% do $\text{VO}_{2\text{máx}}$ passou a ser de 301W.

❖ Concorrente: os treinamentos de força e de resistência eram realizados em dias alternados.

APÊNDICE G – Metodologia utilizada por Leveritt, MacLaughlin e Abernethy (2000) em sua pesquisa

- Perfil da amostra
Estudantes universitários.
 - ❖ Sexo: homens.
 - ❖ Estado de treinamento: mínimo de 12 meses de treinamento de força.
 - ❖ Número de voluntários: 8 homens
- Distribuição da amostra
Todos os indivíduos passaram pela condição experimental e controle.
 - ❖ Experimental: medição de força 8h e 32h após o treinamento de resistência.
 - ❖ Controle: apenas medição de força.
- Modalidade do exercício
 - ❖ Força: Isocinético e musculação.
 - ❖ Resistência: ciclismo no cicloergômetro
- Protocolo de testes
 - ❖ Força: torque máximo de extensão de joelho em equipamento isocinético.
 - ❖ Teste de desempenho em ciclismo.
- Programa de treinamento
 - ❖ Testes de força
 - Isocinético: torque máximo de extensão de joelho em 6 velocidades diferentes no aparelho isocinético. Entre as séries de 5 repetições, os indivíduos descansavam 3 minutos.
 - Isométrico: torque máximo isométrico de extensão do joelho durante 5 segundos. 1 minuto de intervalo entre cada série.
 - Extensão de joelho: 2 séries de 10 repetições a 80% do torque máximo, com pausa de 60 segundos entre as séries.
 - 3 minutos de pausa entre cada teste de força.

❖ Treinamento de resistência: 50 minutos (5 séries de 10 minutos, com 60 segundos de intervalo entre essas) de ciclismo no cicloergômetro com intensidade de 70-110% de potência.

APÊNDICE H – Metodologia utilizada por Kraemer *et. al* (2001) em sua pesquisa

- Perfil da amostra
 - ❖ Sexo: mulheres.
 - ❖ Estado de treinamento: fisicamente ativas.
 - ❖ Número de voluntários: 35 mulheres.
- Distribuição da amostra
 - ❖ Grupo de *step* 25 minutos: 8 mulheres.
 - ❖ Grupo de *step* 40 minutos: 12 mulheres.
 - ❖ Grupo concorrente: 9 mulheres.
 - ❖ Grupo controle: 6 mulheres.
- Modalidade do exercício
 - ❖ Força: musculação.
 - ❖ Resistência: *step*
- Distribuição do treinamento na semana: 3 vezes por semana.
- Duração total do treinamento: 12 semanas.
- Protocolo de testes

Testes foram realizados antes do início do período de treinamento e após o término do período de treinamento.

- ❖ Hidrodensitometria.
- ❖ Percentual de gordura através de medidas de dobras cutâneas.
- ❖ Área de secção transversa da coxa dominante.
- ❖ Resistência: $VO_{2máx}$.
- ❖ Força: teste de 1RM de agachamento e desenvolvimento de ombros.

Teste de potência de membros superiores (desenvolvimento de ombros balístico) e inferiores (salto agachado).

Desempenho de potência em salto vertical: salto contramovimento.

- Programa de treinamento
 - ❖ Treinamento de força: realizado com tiras elásticas de variadas tensões, as quais produziam resistência variando entre 1 e 250kg. Os indivíduos tinham como objetivo realizar 10RM para cada série dos exercícios; porém a tira

elástica selecionada era de tal resistência que o indivíduo realizaria de 9 a 11RM. Pausa de 1 a 2 minutos entre as séries e os exercícios. Os exercícios eram: 3 séries de 10 repetições para agachamento, flexão de braços e voador peitoral/supino máquina; 2 séries de 10 repetições para extensão de quadril, extensão de joelho, pulley, remada alta, rosca direta, remada sentada e extensão de cotovelo.

❖ Treinamento de resistência: exercício realizado no *step*, sendo que um grupo realizava por 25 minutos e outro realizava por 40 minutos. A intensidade era controlada pela frequência cardíaca obtida pelo monitor de frequência cardíaca e pela palpação da artéria carótida. A intensidade era aumentada através da variação da movimentação dos braços, pela altura do *step* e pelo ritmo de subida/descida do *step*.

❖ Concorrente: o grupo concorrente realizou o treinamento de força de membros inferiores antes do treinamento de resistência, e em seguida a esse, o treinamento de força de membros superiores.

APÊNDICE I – Metodologia utilizada por McCarthy, Pozniak e Agre (2002) em sua pesquisa

- Perfil da amostra
 - ❖ Sexo: homens.
 - ❖ Estado de treinamento: sedentários há no mínimo 3 meses.
 - ❖ Número de voluntários: 30 homens.
- Distribuição da amostra
 - ❖ Grupo de força: 10 homens.
 - ❖ Grupo de resistência: 10 homens.
 - ❖ Grupo concorrente: 10 homens.
- Modalidade do exercício
 - ❖ Força: musculação.
 - ❖ Resistência: ciclismo no cicloergômetro.
- Distribuição do treinamento na semana: 3 vezes por semana em dias alternados.
- Duração total do treinamento: 10 semanas.
- Protocolo de testes

Os testes foram realizados antes do início do período de treinamento e após o término do período de treinamento.

 - ❖ Biópsia do músculo esquelético vasto lateral da coxa: medição da área da fibra, bem como o tipo de distribuição das fibras.
 - ❖ Área de secção transversa da coxa.
 - ❖ Torque isométrico de extensão do joelho.
- Programa de treinamento
 - ❖ Força: Os indivíduos tinham como objetivo realizar 6RM (5-7RM) para cada série dos exercícios, os quais eram: agachamento, supino, rosca direta em pé, extensão de joelho, flexão de joelho, pulley com pegada aberta, desenvolvimento de ombros, e flexão plantar. A pausa entre cada série era de aproximadamente 75 segundos (60-90 segundos).
 - ❖ Resistência: 50 minutos (desses, 5 minutos de atividade preparatória) de ciclismo contínuo no cicloergômetro com intensidade de 70% da frequência cardíaca de reserva.

❖ Concorrente: o grupo concorrente realizava ambos os treinamentos de força e resistência na mesma sessão de treinamento sendo a ordem de execução variada conforme a sessão; 10-20 minutos de pausa entre os treinamentos de força e resistência.

APÊNDICE J – Metodologia utilizada por Millet *et. al* (2002) em sua pesquisa

- Perfil da amostra
 - ❖ Estado de treinamento: triatletas fisicamente ativos, sendo 7 de alto-nível.
 - ❖ Número de voluntários: 15 indivíduos.
- Distribuição da amostra
 - ❖ Grupo de resistência: 7 indivíduos
 - ❖ Grupo concorrente: 8 indivíduos.
- Modalidade do exercício
 - ❖ Força: musculação.
 - ❖ Resistência: natação, ciclismo e corrida.
- Distribuição do treinamento na semana
 - ❖ Força: 2 vezes por semana.
- Duração total do treinamento: 14 semanas.
- Protocolo de testes

Os testes foram realizados antes do início do período de treinamento e após o término do período de treinamento para ambos os grupos, porém o grupo concorrente também passou por testes de força na semana 6.

 - ❖ Força: Teste de 1RM para os exercícios agachamento de meia amplitude e flexão plantar.

Salto em tapete de contato: altura do salto e tempo de contato com o solo.

 - ❖ Resistência: $VO_{2máx}$: corrida até exaustão.
 - ❖ Cinética do VO_2 .
 - ❖ Velocidade associada ao $VO_{2máx}$.
 - Velocidade associada ao segundo limiar ventilatório (V_{VT2}).
 - ❖ Corrida de 3km contínua em $V_{\Delta 25\%}$ para determinar o gasto energético.
 - ❖ Frequência e comprimento da passada.
- Programa de treinamento

❖ Força: flexão de joelho, leg press, leg press sentado, extensão de joelho e flexão plantar. A carga de treinamento era 3-5 séries de 3-5 repetições, com intensidade maior que 90% de 1RM.

❖ Resistência: natação, ciclismo e corrida abaixo de 70% do VO_2 .

APÊNDICE K – Metodologia utilizada por Häkkinen *et. al* (2003) em sua pesquisa

- Perfil da amostra
 - ❖ Sexo: homens.
 - ❖ Estado de treinamento: fisicamente ativos, sem histórico de treinamento de força ou esporte competitivo formal.
 - ❖ Número de voluntários: 27 homens.
- Distribuição da amostra
 - ❖ Grupo de força: 16 homens.
 - ❖ Grupo concorrente: 11 homens.
- Modalidade do exercício
 - ❖ Força: musculação.
 - ❖ Resistência: ciclismo em cicloergômetro ou caminhada.
- Distribuição do treinamento na semana
 - ❖ Força: 2 vezes por semana.
 - ❖ Resistência: 2 vezes por semana.
 - ❖ Concorrente: 4 vezes por semana.
- Duração total do treinamento: 21 semanas.
- Protocolo de testes

Testes foram realizados nas semanas 0, 7, 14 e 21.

 - ❖ Força: Força isométrica máxima de extensores de joelhos (bilateralmente) em dinamômetro eletromecânico.
 - Teste de 1RM dos extensores dos joelhos.
 - Torque isométrico máximo dos flexores do joelho (unilateralmente).
 - Sinal de atividade eletromiográfica dos extensores do joelho (unilateralmente e bilateralmente).
 - ❖ Área de secção transversa da coxa.
 - ❖ Percentual de gordura através de medidas de dobras cutâneas.
 - ❖ Resistência: teste realizado apenas pelo grupo concorrente.
 - VO_{2máx}: tempo de exaustão em cicloergômetro.
 - ❖ Amostra de sangue: limiar aeróbico e anaeróbico.
- Programa de treinamento

❖ Força: leg press bilateral, extensão de joelho unilateral e/ou bilateral na máquina *David 200*; supino e/ou tríceps na polia e/ou pulley; abdominal e/ou extensão de tronco; rosca direta e/ou joelho unilateral e/ou bilateral e/ou adução/abdução de quadril. Até a semana 7 foram 3-4 séries de 10-15 repetições, 50 a 70% de 1RM. A intensidade foi de 50% para 60% e de 60% para 80% de 1RM após a 7ª semana de treinamento.

❖ Resistência: até a semana 7, 30 minutos de ciclismo em cicloergômetro ou caminhada abaixo do limiar aeróbico. Nas semanas 8-14, o treinamento da primeira sessão da semana foi configurado da seguinte maneira: 15 minutos abaixo do limiar aeróbico; 10 minutos entre o limiar aeróbico e anaeróbico; 5 minutos acima do limiar anaeróbico; e 15 minutos abaixo do limiar aeróbico; duração total: 45 minutos. A segunda sessão semanal consistia em 60 minutos de exercício abaixo do limiar aeróbico. Nas últimas 7 semanas, o treinamento da primeira sessão da semana foi configurado da seguinte maneira: 15 minutos abaixo do limiar aeróbico; 2 séries de 10 minutos entre o limiar aeróbico e anaeróbico; 2 séries de 5 minutos acima do limiar anaeróbico; e 15 minutos abaixo do limiar aeróbico; duração total do exercício: 60 minutos. A segunda sessão semanal consistia em 60-90 minutos abaixo do limiar aeróbico.

❖ Concorrente: o grupo concorrente realizava os treinamentos de força 2 vezes por semana mais o treinamento de resistência duas vezes por semana, totalizando 4 sessões de treinamento por semana.

APÊNDICE L – Metodologia utilizada por Glowacki *et. al* (2004) em sua pesquisa

- Perfil da amostra
 - ❖ Sexo: homens.
 - ❖ Estado de treinamento: sedentários há no mínimo 3 meses.
 - ❖ Número de voluntários: 45 homens no início do experimento; 41 ao final do experimento.
- Distribuição da amostra
 - ❖ Grupo de força: 13 homens.
 - ❖ Grupo de resistência: 12 homens.
 - ❖ Grupo concorrente: 16 homens.
- Modalidade do exercício
 - ❖ Força: musculação.
 - ❖ Resistência: corrida em esteira rolante ou na rua.
- Distribuição do treinamento na semana
 - ❖ Grupo de força: 2 vezes por semana (semanas ímpares) e 3 vezes por semana (semanas pares).
 - ❖ Grupo de resistência: 2 vezes por semana (semanas ímpares) e 3 vezes por semana (semanas pares).
 - ❖ Grupo concorrente: 5 vezes por semana. Força 3 vezes por semana e resistência 2 vezes por semana nas semanas ímpares; e força 2 vezes por semana e resistência 3 vezes por semana nas semanas pares.
- Duração total do treinamento: 12 semanas.
- Protocolo de testes

Os testes foram realizados antes do início do período de treinamento, na semana 7 (exceto as medições isocinéticas) e após o término do período de treinamento.

 - ❖ Hidrodensitometria.
 - ❖ Resistência: $VO_{2\text{pico}}$: tempo de exaustão voluntária na esteira rolante.
 - ❖ Força: Máximo torque isocinético de extensão e flexão dos joelhos.

Teste de 1RM dos exercícios leg press, flexão de joelhos, flexão plantar em pé, supino livre com barra, pulley, desenvolvimento de ombros, rosca direta com barra.

- ❖ Teste de 1RM para os exercícios leg press, supino livre com barra,

- ❖ Altura de salto vertical.

- Programa de treinamento

A carga de treinamento era aumentada a cada 2 semanas.

- ❖ Força: 3 séries de 6-10 repetições dos exercícios leg press, flexão de joelhos, flexão plantar em pé, supino livre com barra, pulley, desenvolvimento de ombros, rosca direta com barra e abdominal.

- ❖ Resistência: corrida em esteira rolante ou na rua. Intensidade calculada a partir do percentual da frequência cardíaca de reserva, com duração de 20-40 minutos.

APÊNDICE M – Metodologia utilizada por Kraemer *et. al* (2004) em sua pesquisa

- Perfil da amostra
 - Soldados do Exército dos Estados Unidos.
 - ❖ Sexo: homens.
 - ❖ Estado de treinamento: fisicamente ativos.
 - ❖ Número de voluntários: 35 homens.
- Distribuição da amostra
 - ❖ Grupo de força
 - ❖ Grupo de resistência
 - ❖ Grupo concorrente - força MMSS e MMII
 - ❖ Grupo concorrente - força MMSS
- Modalidade do exercício
 - ❖ Força: musculação.
 - ❖ Resistência: corrida em pista.
- Distribuição do treinamento na semana: 4 vezes por semana (segunda, terça, quinta e sexta), sendo o treinamento de resistência às 8h e o treinamento de força às 13h.
 - ❖ Grupo de força: 4 vezes por semana (segunda, terça, quinta e sexta). Horário de treinamento: 13h.
 - ❖ Grupo de resistência: 4 vezes por semana (segunda, terça, quinta e sexta). Horário de treinamento: 8h.
 - ❖ Grupo concorrente - força MMSS e MMII: 4 vezes por semana (segunda, terça, quinta e sexta). O treinamento de resistência iniciava 5-6 horas após o treinamento de força.
 - ❖ Grupo concorrente - força MMSS: 4 vezes por semana (segunda, terça, quinta e sexta). O treinamento de resistência iniciava 5-6 horas após o treinamento de força.
- Duração total do treinamento: 12 semanas.
- Protocolo de testes
 - ❖ Hidrodensitometria.
 - ❖ Força: Maior número possível de flexões de braços em 2 minutos.

Maior número possível de abdominais em 2 minutos.

❖ Resistência: correr 2 milhas no menor tempo possível.

Correr 2 milhas no menor tempo possível carregando 44,7kg.

❖ Altura do salto contramovimento.

- Programa de treinamento

❖ Força

Programa de treinamento de força máxima: realizado às terças e sextas. 5 séries de 5 repetições para supino, desenvolvimento de ombros, rosca direta, pulley, leg press e extensão de joelhos; 4 séries de 6 repetições para levantamento terra; 3 séries de 10 repetições para flexão plantar; 5 séries de 10 repetições para abdominal e abdominal oblíquo. 2-3 minutos de pausa entre as séries dos exercícios.

Programa de treinamento de força submáxima (hipertrofia): realizado às segundas e quintas. 3 séries de 10 repetições para supino + voador peitoral, pulley + remada sentado, rosca direta, extensão de joelho unilateral + flexão de joelho unilateral e agachamento com passada a frente; 3 séries de 15 repetições para flexão plantar; 2 séries de 25 repetições para abdominal. 1 minuto de pausa entre as séries dos exercícios.

❖ Resistência

Corrida contínua (longa distância): realizada às segundas e quintas. Maior distância possível em 40 minutos, em pista de terreno variável. A cada 4 semanas a frequência cardíaca era monitorada, a cada milha corrida, para que a intensidade do exercício fosse mantida entre 70 e 80% do $VO_{2máx}$.

Corrida intervalada (sprints): 400-800 metros. Densidade progredindo de 1:4 para 1:0,5 durante as 12 semanas. Intensidade 90-100% do $VO_{2máx}$.

APÊNDICE N – Metodologia utilizada por Chtara *et. al* (2005) em sua pesquisa

- Perfil da amostra
 - ❖ Sexo: homens.
 - ❖ Estado de treinamento: praticantes de esportes.
 - ❖ Número de voluntários: 48 homens.
- Distribuição da amostra
 - ❖ Grupo de força: 9 homens.
 - ❖ Grupo de resistência: 10 homens.
 - ❖ Grupo de força e resistência: 10 homens.
 - ❖ Grupo de resistência e força: 10 homens.
 - ❖ Grupo controle: 9 homens.
- Modalidade do exercício
 - ❖ Força: musculação na forma de circuito e saltos.
 - ❖ Resistência: corrida em pista.
- Distribuição do treinamento na semana
 - ❖ Grupo de força: 2 vezes por semana (segunda e quinta).
 - ❖ Grupo de resistência: 2 vezes por semana (segunda e quinta).
 - ❖ Grupo de força e resistência: 2 vezes por semana (terça e sexta).
 - ❖ Grupo de resistência e força: 2 vezes por semana (terça e sexta).
- Duração total do treinamento: 12 semanas.
- Protocolo de testes

Os testes foram realizados antes do início do período de treinamento e após o término do período de treinamento.

- ❖ Resistência: correr 4km no menor tempo possível.

Potência aeróbica: velocidade associada ao $VO_{2máx}$ ($vVO_{2máx}$).

Tempo de exaustão a 100% da $vVO_{2máx}$.

$VO_{2máx}$ e frequência cardíaca máxima em cicloergômetro: tempo de exaustão.

- Programa de treinamento

❖ Força: durante as 6 primeiras semanas o objetivo era resistência de força (exercícios: abdominal, extensão de quadril com 15kg, extensão de tronco, agachamento de meia amplitude com 20kg, rosca direta alternada 5-10kg, *forward*

walking slits com 20kg. Durante as últimas 6 semanas de treinamento o objetivo era de treinamento da força explosiva (exercícios: *drop jump*, salto sobre barreira, salto unilateral, *single leg bond* e multi-saltos), no qual os indivíduos treinaram na forma de circuito com duração de 30-30 segundos e 40-20 segundos e 2 minutos de pausa entre os circuitos. A intensidade dos exercícios era individual.

❖ Resistência: corrida em pista de 200 metros, a qual foi dividida em 5 partes. Cada parte consistia em um período de corrida com intensidade de 100% da $\dot{V}O_{2\text{máx}}$, e outro de corrida em recuperação ativa a 60% da $\dot{V}O_{2\text{máx}}$.

APÊNDICE O – Metodologia utilizada por Izquierdo *et. al* (2005) em sua pesquisa

- Perfil da amostra
 - ❖ Sexo: homens.
 - ❖ Número de voluntários: 31 homens.
- Distribuição da amostra
 - ❖ Grupo de força: 11 homens.
 - ❖ Grupo de resistência: 10 homens.
 - ❖ Grupo concorrente: 10 homens.
- Modalidade do exercício
 - ❖ Força: musculação.
 - ❖ Resistência: ciclismo em cicloergômetro.
- Distribuição do treinamento na semana
 - ❖ Grupo de força: 2 vezes por semana.
 - ❖ Grupo de resistência: 2 vezes por semana.
 - ❖ Grupo concorrente: 2 vezes por semana, sendo uma sessão de treinamento de força e a outra de resistência.
- Duração total do treinamento: 16 semanas de treinamento; 20 semanas de experimento.
- Protocolo de testes

Testes foram realizados 2 vezes antes do período de início do treinamento (semanas 0 e 4), na semana 8 e após o término do período de treinamento (semana 16).

 - ❖ Área de secção transversa da coxa.
 - ❖ Percentual de gordura através de medidas de dobras cutâneas.
 - ❖ Força: teste de 1RM para os exercícios agachamento com meia amplitude e supino.
 - ❖ Potência muscular: extensores da coxa e do cotovelo.
 - ❖ Potência aeróbica máxima no cicloergômetro.
 - ❖ Amostras de sangue: concentração de lactato.
- Programa de treinamento (IZQUIERDO *et al.*, 2004)
 - ❖ Força: leg press bilateral, extensão de joelho bilateral, supino livre; supino máquina, pulley e/ou desenvolvimento de ombros; abdominal e/ou abdominal

oblíquo e/ou extensão de tronco. Durante as 8 primeiras semanas, 3-4 séries de 10-15 repetições e intensidade de 50-70% de 1RM; nas últimas 8 semanas, 3-5 séries de 5-6 repetições e intensidade de 70-80% de 1RM. Além disso, nesse último período, 20% das séries executadas no leg press e no supino tinham intensidade de 30 a 50% e 30 a 40% de 1RM, respectivamente; 3-4 séries de 6-8 repetições, executadas o mais rápido possível.

❖ Resistência: ciclismo contínuo em cicloergômetro com frequência de pedalada de 60rpm durante 30-40 minutos. Da semana 0 à semana 8 a intensidade foi tal qual levou às concentrações de lactato de 2mmol.L^{-1} (W_2), 3mmol.L^{-1} (W_3) e 4mmol.L^{-1} (W_4), por 5-10 minutos, 10-25 minutos e 10-20 minutos por sessão, respectivamente. Da semana 8 a 16 correspondia às concentrações de lactato de W_2 (5-10 minutos), W_3 (5-10 minutos), W_4 (10 minutos) e W_5 (2,5-5 minutos); o exercício a W_2 e W_4 foi contínuo, enquanto que a W_5 foi intervalado com 30 segundos de estímulo e 30 segundos de recuperação.

APÊNDICE P – Metodologia utilizada por Lira *et. al* (2007) em sua pesquisa

- Perfil da amostra
 - ❖ Sexo: homens.
 - ❖ Número de voluntários: 8 homens.
- Modalidade do exercício
 - ❖ Força: musculação.
 - ❖ Resistência: corrida em esteira rolante.
- Protocolo de testes
 - ❖ Força: teste de 1RM dos exercícios supino reto, pulley, banco extensor de joelhos e mesa flexora de joelhos.
 - ❖ Resistência: VO_2 em repouso.
 $VO_{2\text{ pico}}$ e limiar anaeróbico: tempo de exaustão na esteira rolante.
- Programa de treinamento
 - ❖ Força: 3 séries de 12 repetições, 70% de 1RM, e pausa de 2 minutos entre as séries. Os exercícios eram supino reto, pulley, banco extensor de joelhos e mesa flexora de joelhos.
 - ❖ Resistência: corrida na esteira rolante com intensidade de 90% da velocidade correspondente ao limiar anaeróbico; duração de 30 minutos.
 - ❖ Concorrente força + resistência: 2 minutos de pausa para transição entre os exercícios.
 - ❖ Concorrente resistência + força: 2 minutos de pausa para transição entre os exercícios.

APÊNDICE Q – Metodologia utilizada por Mikkola *et. al* (2007a) em sua pesquisa

- Perfil da amostra
 - Esquiadores da modalidade *cross-country*.
 - ❖ Sexo: homens.
 - ❖ Estado de treinamento: 6-15 anos de treinamento; antes do período experimental, os indivíduos realizaram treinamento de resistência de força na forma de circuito.
 - ❖ Número de indivíduos: 19 homens.
- Distribuição da amostra
 - ❖ Grupo experimental: 8 homens.
 - ❖ Grupo controle: 11 homens.
- Modalidade do exercício
 - ❖ Força: musculação e saltos.
 - ❖ Resistência: esqui, corrida e caminhada nórdica.
- Distribuição do treinamento na semana
 - ❖ Grupo experimental: $10 \pm 0,5$ vezes por semana.
 - ❖ Grupo controle: 11 ± 1 vezes por semana.
- Duração total do treinamento: 8 semanas.
- Protocolo de testes
 - ❖ Força: Força isométrica máxima e curvas força-tempo isométrica dos extensores dos membros inferiores no leg press eletromecânico-dinamômetro.
 - Teste de 1RM bilateral e força-pico máxima dos extensores dos membros inferiores no dinamômetro.
 - Força-pico isométrica voluntária máxima dos flexores e extensores do tronco.
 - Sinal eletromiográfico dos músculos vasto lateral e vasto medial da coxa.
 - Força-velocidade no esqui.
 - ❖ Resistência: teste anaeróbico máximo no esqui.
 - VO_{2máx}: caminhada com esqui na esteira rolante.
 - ❖ Teste de economia de energia de movimento dos membros superiores.

- ❖ Circunferência da coxa.

- ❖ Percentual de gordura através de medidas de dobras cutâneas

- Programa de treinamento

27% das horas totais do treinamento do grupo experimental foram para a realização do treinamento de força explosivo com exercícios gerais e direcionados ao esporte, no caso o esqui *cross-country*; para o grupo controle foram apenas 2%.

- ❖ Força: 6-10 exercícios, 2-3 séries de 6-12 repetições: agachamento meia amplitude, supino máquina, pullover, abdominal, extensão de tronco, etc.

Força-explosiva: saltos verticais, sprints, agachamento meia amplitude, exercícios para membros superiores e tronco, exercícios de velocidade direcionados com esqui, sprints/saltos com esqui. Duração de 30-75 minutos.

- ❖ Resistência: esqui, corrida e caminhada nórdica. Intensidade abaixo do limiar anaeróbico.

APÊNDICE R – Metodologia utilizada por Mikkola *et. al* (2007b) em sua pesquisa

- Perfil da amostra
 - Corredores de longa distância.
 - ❖ Sexo: homens e mulheres.
 - ❖ Estado de treinamento: treinados em corrida de longa distância há pelo menos 2 anos.
 - ❖ Número de voluntários: 25, sendo 18 homens e 7 mulheres.
- Distribuição da amostra
 - ❖ Grupo experimental: 13 indivíduos (9 homens e 4 mulheres).
 - ❖ Grupo controle: 12 indivíduos (9 homens e 3 mulheres).
- Modalidade do exercício
 - ❖ Força: musculação e saltos.
 - ❖ Resistência: corrida.
- Distribuição do treinamento na semana
 - ❖ Grupo experimental: $12,4 \pm 3$ vezes por semana.
 - ❖ Grupo controle: $9,3 \pm 1$ vezes por semana.
- Duração total do treinamento: 8 semanas.
- Protocolo de testes
 - ❖ Força: Força isométrica máxima e curvas força-tempo isométrica dos extensores dos membros inferiores no leg press eletromecânico-dinamômetro.

Teste de 1RM bilateral e força-pico máxima dos extensores dos membros inferiores no dinamômetro.

Força-pico isométrica voluntária máxima dos flexores e extensores do tronco.

Sinal eletromiográfico dos músculos vasto lateral, vasto medial e reto femoral da coxa.
 - ❖ Resistência: $VO_{2máx}$, desempenho máximo de resistência e limiar anaeróbico (corrida em esteira rolante).
 - ❖ Circunferência da coxa e da perna.
 - ❖ Percentual de gordura através de medidas de dobras cutâneas.
 - ❖ Amostras de sangue: dosagem hormonal.

- Programa de treinamento

19% das horas totais do treinamento do grupo experimental foram para a realização do treinamento de força explosivo com exercícios gerais e direcionados ao esporte, no caso a corrida de longa distância. Realizado 3 vezes por semana.

❖ Força: Realizado em média uma vez por semana, com duração de 30-60 minutos. Os exercícios eram 5-10 sprints de 30-150 metros, saltos (salto alternado, salto através da flexão plantar, salto agachado e salto com barreiras); 2-3 séries de 6-10 repetições para agachamento meia amplitude, extensão de joelhos, flexão de joelhos, flexão plantar, abdominal e extensão de tronco.

❖ Resistência: corrida de longa distância, sendo que 95% do treinamento foi abaixo do limiar anaeróbico.

O grupo controle não alterou o treinamento que já fazia anteriormente ao período experimental.

APÊNDICE S – Metodologia utilizada por Souza *et. al* (2007) em sua pesquisa

- Perfil da amostra
 - ❖ Sexo: homens.
 - ❖ Estado de treinamento: treinados em força há aproximadamente 4,1 anos e treinados em esportes recreacionais há aproximadamente 4,2 anos.
 - ❖ Número de voluntários: 8 homens.
- Distribuição da amostra: todos os indivíduos passaram pelas condições experimental e controle.
- Modalidade do exercício
 - ❖ Força: musculação.
 - ❖ Resistência: corrida em esteira rolante.
- Duração total do treinamento: 2 sessões controle e 4 sessões experimentais.
- Protocolo de testes
 - ❖ Força: teste de 1RM dos exercícios leg press 45° e supino reto.
 - ❖ Resistência: $VO_{2máx}$ e limiar anaeróbico: tempo de exaustão voluntária em esteira rolante.
- Sessão controle: teste de 1RM e teste de máximo de repetições a 80% de 1RM nos exercícios leg press 45° e supino reto.
- Sessão experimental: corrida de 5km contínua em 90% da velocidade do limiar anaeróbico, ou intermitente (1:1 no $VO_{2máx}$). 10 minutos depois teste de 1RM ou resistência de força (leg press 45° e supino reto). As 4 sessões experimentais foram: corrida contínua seguido de teste de 1RM; corrida contínua seguido de teste de resistência de força; corrida intermitente seguido de teste de 1RM; corrida intermitente seguido de teste de resistência de força.

APÊNDICE T – Metodologia utilizada por Davis *et. al* (2008a) em sua pesquisa

- Perfil da amostra
 - ❖ Sexo: homens e mulheres.
 - ❖ Estado de treinamento: atletas.
 - ❖ Número de voluntários: 20 homens e 30 mulheres.
- Distribuição da amostra
 - ❖ Treinamento concorrente em série.
 - ❖ Treinamento concorrente integrado.
- Modalidade do exercício
 - ❖ Força: musculação.
 - ❖ Resistência: corrida em esteira rolante.
- Distribuição do treinamento na semana: 3 vezes por semana para ambos os grupos.
- Duração total do treinamento: 9 semanas para os homens; 11 semanas para as mulheres.
- Protocolo de testes

Os testes foram realizados antes do início do período de treinamento e após o término do período de treinamento apenas para as mulheres.

 - ❖ Força: teste de 1RM (exceto abdominal).
 - Resistência de força: máximo de repetições a 50% de 1RM.
 - ❖ Resistência: $VO_{2\text{máx}}$ em esteira rolante.
 - ❖ Frequência cardíaca em repouso e pressão arterial.
- Programa de treinamento
 - ❖ Força: 3 séries de 8-12 repetições dos exercícios leg press inclinado-sentado, banco extensor de joelhos, banco flexor de joelhos, pulley frontal, supino reto, desenvolvimento de ombros, rosca direta, tríceps coice e abdominal no banco inclinado.
 - ❖ Resistência: corrida em esteira rolante a 60-84% da frequência cardíaca de reserva.
 - ❖ Treinamento concorrente em série: frequência cardíaca de reserva durante o treinamento de força: 35,1% (homens) e 31,9% (mulheres). 60 minutos de

treinamento de força com recuperação breve entre as séries e em seguida 30 minutos de treinamento de resistência.

❖ Treinamento concorrente integrado: frequência cardíaca de reserva durante o treinamento de força: 62,5% (homens) e 64,8% (mulheres). 75 minutos de treinamento, sendo as séries de força intercaladas com séries de resistência.

APÊNDICE U – Metodologia utilizada por Davis *et. al* (2008b) em sua pesquisa

- Perfil da amostra
 - Atletas de futebol e voleibol.
 - ❖ Sexo: mulheres.
 - ❖ Estado de treinamento: atletas.
 - ❖ Número de voluntários: 28 mulheres.
- Distribuição da amostra
 - ❖ Treinamento concorrente em série.
 - ❖ Treinamento concorrente integrado.
- Modalidade do exercício
 - ❖ Força: musculação.
 - ❖ Resistência: corrida em esteira rolante.
- Distribuição do treinamento na semana: 3 vezes por semana.
- Duração total do treinamento: 11 semanas.
- Protocolo de testes
 - ❖ Força: teste de 1RM (exceto abdominal).
Resistência de força: máximo de repetições a 50% de 1RM.
 - ❖ Resistência: $VO_{2máx}$ em esteira rolante.
Teste de aptidão física em esteira rolante e aparelho elíptico
 - ❖ Flexibilidade de isquiossurais: teste de sentar e alcançar.
 - ❖ Percentual de gordura através de medidas de dobras cutâneas.
- Programa de treinamento
 - ❖ Força: 3 séries de 8-12 repetições dos exercícios leg press inclinado-sentado, banco extensor de joelhos, banco flexor de joelhos, pulley frontal, supino reto, desenvolvimento de ombros, rosca direta, tríceps coice e abdominal no banco inclinado.
 - ❖ Resistência: corrida em esteira rolante a 60-84% da frequência cardíaca de reserva.
 - ❖ Treinamento concorrente em série: frequência cardíaca de reserva durante o treinamento de força: $31,9 \pm 0,4\%$. 60 minutos de treinamento de força

com recuperação breve entre as séries e em seguida 30 minutos de treinamento de resistência.

❖ Treinamento concorrente integrado: frequência cardíaca de reserva durante o treinamento de força: $64,8 \pm 0,3\%$. 75 minutos de treinamento, sendo as séries de força intercaladas com séries de resistência.

APÊNDICE V – Metodologia utilizada por Raddi *et. al* (2008) em sua pesquisa

- Perfil da amostra
 - ❖ Sexo: mulheres.
 - ❖ Estado de treinamento:
 - ❖ Número de indivíduos: 13 mulheres.
- Modalidade do exercício
 - ❖ Força: musculação.
 - ❖ Resistência: corrida em esteira rolante
- Duração total do treinamento: única sessão; primeiro treinamento de resistência, em seguida testes de força.
- Protocolo de testes
 - ❖ Força: teste de 1RM e máximo de repetições a 70% de 1RM.
 - ❖ Resistência: simulação do treinamento: 45 minutos de corrida em esteira rolante a 70-75% da frequência cardíaca máxima.
 - ❖ Frequência cardíaca máxima: tempo de exaustão voluntária na esteira rolante.
 - ❖ Dinamometria: preensão palmar
 - ❖ Amostras de sangue: concentração de glicose.
- Programa de treinamento
 - ❖ Força: teste de 1RM e máximo de repetições a 70% de 1RM.
 - ❖ Resistência: 45 minutos de corrida em esteira rolante a 70-75% da frequência cardíaca máxima.

APÊNDICE W – Metodologia utilizada por Hausswirth *et. al* (2009) em sua pesquisa

- Perfil da amostra
 - ❖ Sexo: homens.
 - ❖ Estado de treinamento: triatletas; os indivíduos do grupo concorrente passaram por 5 semanas de treinamento de força.
 - ❖ Número de voluntários: 14 homens.
- Distribuição da amostra
 - ❖ Grupo de resistência: 7 homens.
 - ❖ Grupo concorrente: 7 homens.
- Modalidade do exercício
 - ❖ Força: musculação.
 - ❖ Resistência: natação, ciclismo e corrida de rua ou corrida *cross-country*.
- Distribuição do treinamento na semana: 3 vezes por semana.
- Duração total do treinamento: 5 semanas.
- Protocolo de testes
 - ❖ Força: teste de 1Rm dos exercícios leg press 45°.
Força isométrica voluntária máxima dos extensores do joelho.
 - ❖ Resistência: $VO_{2máx}$, potência associada ao $VO_{2máx}$ e potência associada ao primeiro limiar ventilatório em cicloergômetro.
 - ❖ Sinal eletromiográfico dos músculos vasto lateral e reto femoral da coxa.
- Programa de treinamento
 - ❖ Força: 3-5 séries de 3-5 repetições até falha de execução com intensidade maior que 90% de 1RM. Os exercícios eram extensão de joelho, leg press e flexão de joelho.
 - ❖ Resistência: natação, ciclismo e corrida de rua ou corrida *cross-country* em intensidade menor que 81% e maior que 19% do segundo limiar ventilatório.

APÊNDICE X – Metodologia utilizada por Shaw e Shaw (2009) em sua pesquisa

- Perfil da amostra
 - ❖ Sexo: homens.
 - ❖ Estado de treinamento: sedentários.
 - ❖ Número de indivíduos: 50 homens.
- Distribuição da amostra
 - ❖ Grupo de força: 13 homens.
 - ❖ Grupo de resistência: 12 homens.
 - ❖ Grupo concorrente: 13 homens.
 - ❖ Grupo controle: 12 homens.
- Modalidade do exercício
 - ❖ Força: musculação.
 - ❖ Resistência: cicloergômetro, remoergômetro, esteira rolante e *stepper*.
- Distribuição do treinamento na semana: 3 vezes por semana.
- Duração total do treinamento: 16 semanas.
- Protocolo de testes
 - ❖ Resistência: $VO_{2\text{máx}}$: tempo em cicloergômetro até VO_2 /frequência cardíaca permanecer constante ou decrescer.
 - ❖ Percentual de gordura através de medidas de dobras cutâneas.
- Programa de treinamento
 - ❖ Força: 3 séries de 15 repetições, a 60% de 1RM, e 60-90 segundos de pausa entre as séries dos exercícios desenvolvimento de ombros, pulley, remada sentado, leg press unilateral, extensão e flexão de joelho unilateral; 3 séries (máximo de repetições e intensidade de 60% de 1RM) de abdominal. A cada 4 semanas a intensidade dos exercícios era ajustada.
 - ❖ Resistência: 45 minutos a 60% da frequência cardíaca máxima dos exercícios no cicloergômetro, remoergômetro, esteira rolante e *stepper*. A intensidade era aumentada em 5% a cada 4 semanas.
 - ❖ Grupo controle

Treinamento de força: 2 séries de 15 repetições, a 60% de 1RM para os exercícios da musculação, exceto o abdominal que foi o máximo de repetições em 1 minuto.

Treinamento de resistência: 22 minutos de exercícios (cicloergômetro, remoergômetro, esteira rolante e *stepper*) a 60% da frequência cardíaca máxima. A intensidade era aumentada em 5% a cada 4 semanas.

APÊNDICE Y – Metodologia utilizada por Hendrickson *et. al* (2010) em sua pesquisa

- Perfil da amostra
 - ❖ Sexo: mulheres.
 - ❖ Estado de treinamento: não estar treinando mais que 2 vezes por semana nos últimos 6 meses.
 - ❖ Número de voluntários: 56 mulheres.
- Distribuição da amostra
 - ❖ Grupo de força: 18 mulheres.
 - ❖ Grupo de resistência: 13 mulheres.
 - ❖ Grupo concorrente: 15 mulheres.
 - ❖ Grupo controle: 10 mulheres.
- Modalidade do exercício
 - ❖ Força: musculação.
 - ❖ Resistência: corrida.
- Distribuição do treinamento na semana
 - ❖ Grupo de força: 3 vezes por semana em dias alternados.
 - ❖ Grupo de resistência: 3 vezes por semana em dias alternados.
 - ❖ Grupo concorrente: 3 vezes por semana em dias alternados, sendo o treinamento de resistência logo após o treinamento de força, ambos na mesma sessão.
 - ❖ Grupo controle: realizou apenas os testes.
- Duração total do treinamento: 8 semanas.
- Protocolo de testes

Os testes foram realizados antes do início do período de treinamento (semanas 1 e 2), no meio (semana 7), e após o término do período de treinamento (semana 12).

 - ❖ Força: teste de 1RM dos exercícios supino e agachamento.
 - ❖ Resistência: VO_{2pico} : 3,2km de corrida.
 - ❖ Potência: supino e salto agachado, ambos com 30% de 1RM.
 - ❖ Corrida de 3,2km o mais rápido possível.
 - ❖ Densitometria por raio-x: composição corporal.
 - ❖ Levantar e carregar a caixa o máximo de vezes em 5 minutos.

- ❖ Percorrer pista com obstáculos o mais rápido possível.
- ❖ Pegar objeto a 50 metros de distância e retornar.
- Programa de treinamento
 - ❖ Força: as sessões de treinamento das semanas 3-6 foram divididas em *fáceis* (12RM), *moderadas* (8-10RM) e *difíceis* (6-8RM); nas semanas 8-11 foram divididas em *fáceis* (12RM), *moderadas* (6-8RM) e *difíceis* (3-5RM).
 - ❖ Resistência: corrida contínua de 20-30 minutos, 70-85% da frequência cardíaca; ou corrida intervalada na forma de sprints (400, 800, 1200, 1600 metros), com intensidade próxima do máximo e densidade 1:1.

APÊNDICE Z – Metodologia utilizada por Izquierdo-Gabarren *et. al* (2010) em sua pesquisa

- Perfil da amostra
 - ❖ Sexo: homens.
 - ❖ Estado de treinamento: treinados em remo há $12,1 \pm 5$ anos.
 - ❖ Número de voluntários: 43 homens.
- Distribuição da amostra
 - ❖ Grupo de força – 4 exercícios até falha (4RF): 14 homens
 - ❖ Grupo de força – 4 exercícios sem falha (4NRF): 15 homens.
 - ❖ Grupo de força – 2 exercícios sem falha (2NRF): 6 homens.
 - ❖ Grupo controle (C): 8 homens.
- Modalidade do exercício
 - ❖ Força: musculação.
 - ❖ Resistência: remoergômetro e remo na água.
- Distribuição do treinamento na semana: 2 vezes por semana.
- Duração total do treinamento: 8 semanas.
- Protocolo de testes

Os testes foram realizados antes do início do período de treinamento e após o término do período de treinamento.

- ❖ Força: teste de 1RM do exercício remada aberta em decúbito ventral.

Potência muscular no exercício remada aberta em decúbito ventral (intensidades: 15%, 30%, 45%, 60%, 75%, 85%, 100% de 1RM)

- ❖ Percentual de gordura através de medidas de dobras cutâneas.
 - ❖ Desempenho em remoergômetro.
 - ❖ Amostras de sangue: concentração de lactato.
- Programa de treinamento

- ❖ Força: os grupos 4RF e 4 NRF treinaram os exercícios remada aberta em decúbito ventral, remada sentado na polia, pulley, agachamento com barra anterior, abdominal e extensão de tronco. O grupo 2NRF treinou apenas os

exercícios remada aberta em decúbito ventral, remada sentado na polia, abdominal e extensão de tronco.

❖ Resistência: todos os 4 grupos realizaram os exercícios no remoergômetro e remo na água. 45 sessões, no qual foram 460 minutos por semana.