



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
INSTITUTO DE EDUCAÇÃO FÍSICA E ESPORTES
CURSO DE BACHARELADO EM EDUCAÇÃO FÍSICA

MARCOS CLEANO MEDEIROS DA SILVEIRA JUNIOR

RELAÇÃO DA ECONOMIA DE CORRIDA COM O CONSUMO
MÁXIMO DE OXIGÊNIO, A FORÇA MUSCULAR MÁXIMA E A FORÇA
EXPLOSIVA DE CORREDORES

FORTALEZA

2019

MARCOS CLEANO MEDEIROS DA SILVEIRA JUNIOR

RELAÇÃO DA ECONOMIA DE CORRIDA COM O CONSUMO MÁXIMO DE
OXIGÊNIO, A FORÇA MUSCULAR MÁXIMA E A FORÇA EXPLOSIVA DE
CORREDORES

Trabalho de conclusão de curso apresentado
ao curso de Educação Física do Instituto de
Educação Física e Esportes da Universidade
Federal do Ceará como requisito parcial para
obtenção do título de bacharelado em
Educação física.

Orientador: Prof. Dr. Claudio de Oliveira
Assumpção

FORTALEZA

2019

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal do Ceará
Biblioteca Universitária
Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

S589 Silveira Junior, Marcos Cleano Medeiros da.

Relação da economia de corrida com o consumo máximo de oxigênio, a força muscular máxima e a força explosiva de corredores / Marcos Cleano Medeiros da Silveira Junior. – 2019.
37 f. : il.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Instituto de Educação Física e Esportes, Curso de Educação Física, Fortaleza, 2019.

Orientação: Prof. Dr. Claudio de Oliveira Assumpção.

1. Economia de corrida. 2. Consumo máximo de oxigênio. 3. Força muscular. 4. Força explosiva. I. Título.

CDD 790

MARCOS CLEANO MEDEIROS DA SILVEIRA JUNIOR

**RELAÇÃO DA ECONOMIA DE CORRIDA COM O CONSUMO MÁXIMO DE
OXIGÊNIO, A FORÇA MUSCULAR MÁXIMA E A FORÇA EXPLOSIVA DE
CORREDORES**

Trabalho de Conclusão de curso apresentado ao curso de Educação Física do Instituto de Educação Física e Esportes da Universidade Federal do Ceará como requisito parcial para obtenção do título de bacharelado em Educação física.

Aprovado em: ____/____/____.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Claudio de Oliveira Assumpção (Orientador)
Universidade Federal do Ceará – UFC

Prof. Dr. Mário Antônio de Moura Simim
Universidade Federal do Ceará – UFC

Prof. Ms. José de Oliveira Vilar Neto
Universidade Federal do Ceará – UFC

AGRADECIMENTOS

À Deus que sempre me ilumina, me protege e me dá forças para seguir na busca dos meus objetivos e ciclos tão importantes na minha vida

Ao meu pai Marcos Cleano Medeiros da Silveira, que nunca me deixou faltar absolutamente nada e amo incondicionalmente e que sempre me ajudou a conquistar todos os meus sonhos.

A minha mãe Adriana da Conceição Ferreira da Silveira, que apesar da sua partida, sempre me apoiou e me motivou para que eu sonhasse e fosse em busca dos meus objetivos.

Ao meu orientador Prof. Dr. Claudio de Oliveira Assumpção, pela orientação e, ajuda para trilhar o meu caminho dentro da Universidade, me mostrou muitas das coisas e que sempre me aconselhou e me atendeu com muita dedicação e respeito.

A direção e a todos os professores e técnicos do Instituto de Educação Física e Esportes (IEFES) da Universidade Federal do Ceará (UFC), pelo apoio, evolução acadêmica e discussões ao longo desses anos.

Ao Dalton e o Vinicius que se disponibilizaram a ajudar no decorrer das coletas do meu trabalho.

Obrigado a todos!

LISTA DE TABELAS E FIGURAS

Tabela 1.	Valores da Economia de Corrida, Consumo Máximo de Oxigênio através do ventilômetro e do Teste de Bruce, Força Máxima, Força Explosiva.....	16
Figura 1.	Delineamento Experimental do estudo	13
Figura 2.	Relação entre o consumo máximo de oxigênio pelo ventilômetro e pelo teste ergométrico.	16
Figura 3.	Relação entre a economia de corrida e o consumo máximo de oxigênio do ventilômetro.....	16
Figura 4.	Relação entre a economia de corrida e a força máxima.....	16
Figura 5.	Relação entre a economia de corrida e a força explosiva.....	16

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	10
2. MATERIAIS E MÉTODOS.....	12
2.1 Participantes.....	12
2.2 Desenho Experimental.....	12
2.2.1 <i>Composição Corporal</i>	13
2.2.2 <i>Escala de Recuperação</i>	14
2.2.3 <i>Testes de força explosiva de Membros Inferiores</i>	14
2.2.4 <i>Testes de força máxima de Membros Inferiores</i>	14
2.2.5 <i>Economia de Corrida e consumo máximo de oxigênio</i>	14
2.2.6 <i>Consumo Máximo de Oxigênio estimado por meio de teste ergométrico</i> ..	15
2.3 Análise Estatística.....	15
3. RESULTADOS.....	15
4. DISCUSSÃO.....	17
5. CONCLUSÃO	20
REFERÊNCIAS	21
ANEXOS	23
1. Escala de Qualidade Total de Recuperação - TQR (1998).....	23
2. Ficha de Avaliação.....	24
3. Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.....	25
4. Normas de Publicação de acordo com a RBCM.....	27

Economia de corrida, $VO_{2m\acute{a}x.}$, Força Máxima e Explosiva de corredores.

**RELAÇÃO DA ECONOMIA DE CORRIDA COM O CONSUMO
MÁXIMO DE OXIGÊNIO, A FORÇA MUSCULAR MÁXIMA E A FORÇA
EXPLOSIVA DE CORREDORES**

RELATION OF THE RUNNING ECONOMY TO MAXIMUM OXYGEN
CONSUMPTION, MUSCLE STRENGTH AND EXPLOSIVE FORCE OF
RUNNERS

RESUMO: O objetivo deste estudo foi investigar a relação entre a Economia de Corrida (EC) com o Consumo Máximo de Oxigênio ($VO_{2m\acute{a}x.}$), a Força Muscular Máxima e a Força Explosiva de membros inferiores em corredores. Participaram deste estudo 14 indivíduos do sexo masculino com idade média de $24,86 \pm 5,16$ anos, massa corporal de $72,55 \pm 9,34$ kg, estatura de $1,70 \pm 0,08$ cm e $9,82 \pm 2,64\%$ de gordura corporal, praticantes de corrida a pelo menos um ano. Os indivíduos compareceram duas vezes ao Laboratório de Biomecânica com um intervalo mínimo de quatro dias. No primeiro dia, foi efetuado a caracterização das amostras através de parâmetros antropométricos, posteriormente foi iniciada a bateria de testes, onde os participantes realizaram os testes de Força Explosiva, Força Muscular Máxima, EC e $VO_{2m\acute{a}x.}$ nessa respectiva ordem. No segundo dia de avaliação, os indivíduos foram submetidos a um teste ergométrico de estimativa do Consumo Máximo de Oxigênio. Foram calculados os valores de média e desvio padrão e empregado o teste de correlação de Pearson para analisar as relações entre as variáveis. Em todos os testes foi adotado um nível de significância de $p < 0,05$. Como resultados encontrados, $VO_{2m\acute{a}x.}$ aferido através do ventilômetro teve uma correlação alta e significativa ($r = 0,91$; $p < 0,01$) com o protocolo de estimativa. A EC foi inversamente relacionada com o $VO_{2m\acute{a}x.}$ ($r = -0,72$; $p < 0,01$), entretanto, não foi encontrado uma correlação significativa entre a EC com a força máxima ($r = 0,46$; $p > 0,05$) e a força explosiva ($r = 0,36$; $p > 0,05$). Conclui-se que a EC tem uma forte relação com o consumo máximo de oxigênio, atribuindo assim que estratégias visando a melhora de uma dessas variáveis pode influenciar positivamente na outra. Entretanto, a força máxima e a força explosiva parecem não estar associadas com a EC.

Palavras chave: Economia de Corrida; Consumo Máximo de Oxigênio; Força Muscular e Força Explosiva.

ABSTRACT: The objective of this study to investigate the relationship between Running Economy (EC) with Maximum Oxygen Consumption ($VO_{2\text{máx}}$), Maximum Muscle Strength, and Explosive Strength of lower limbs in runners. Fourteen male subjects with a mean age of 24.86 ± 5.16 years, body mass of $72.55 \pm 9.34\text{kg}$, height of 1.70 ± 0.08 cm and 9.82 ± 2.64 % body fat, runners for at least a year. The subjects attended the Biomechanics Laboratory twice with an interval of four days. On the first day, the samples were characterized by anthropometric parameters, after which the test battery was started, in which the participants performed the Explosive Strength, Maximum Muscle Strength, RE and $VO_{2\text{máx}}$ tests in that order. On the second day of evaluation, the subjects underwent an exercise stress test to estimate the Maximum Oxygen Consumption. Mean and standard deviation values were calculated and Pearson's correlation test was used to analyze the relationships between the variables. In all tests, a significance level of $p < 0.05$ was adopted. As results found, $VO_{2\text{máx}}$ measured by the ventilometer had a high and significant correlation ($r = 0.91$; $p < 0.01$) with the estimation protocol. RE was inversely related to $VO_{2\text{máx}}$ ($r = -0.72$; $p < 0.01$), however, no significant correlation was found between RE and maximal strength ($r = 0.46$; $p > 0.05$) and the explosive force ($r = 0.36$; $p > 0.05$). In conclusion, RE has a strong relationship with maximal oxygen uptake, thus attributing that strategies aimed at improving one of these variables can positively influence the other. However, maximum force and explosive force do not appear to be associated with RE.

Key Words: Running Economy; Maximum oxygen consumption; Muscle strength and Explosive Force.

1. INTRODUÇÃO

Atletas de *endurance* devem ser capazes de manter uma velocidade média de corrida alta durante uma competição. Isso destaca o papel das características neuromusculares na ativação neural voluntária e reflexa, força muscular, elasticidade, mecânica de corrida e capacidades anaeróbicas desses corredores⁽¹⁾. Exercícios visando um aumento de força com componentes excêntricos e concêntricos devem ser considerados pelos treinadores para a elaboração de programas de treinamento de praticantes de *endurance*⁽²⁾.

Nas últimas décadas, corredores do Quênia e da Etiópia, dominaram os eventos de corrida de média e longa distância⁽³⁾. O consumo máximo de oxigênio ($VO_{2m\acute{a}x.}$) parece não ser uma explicação para o bom desempenho dos atletas provindos desses países, isso se justifica por eles não apresentam um $VO_{2m\acute{a}x.}$ superior em relação aos corredores de outros lugares do mundo⁽⁴⁾. Diante disso, a economia de corrida (EC) parece ser um melhor preditor de desempenho que o $VO_{2m\acute{a}x.}$, em atletas de longa distância que tem um $VO_{2m\acute{a}x.}$ semelhante⁽¹⁾.

A economia de corrida (EC) é definida como a demanda de energia utilizada para uma determinada velocidade de corrida submáxima, e é determinada pela medição do consumo de oxigênio no estado estacionário e da relação de troca respiratória⁽¹⁾. Corredores com uma EC alta apresentam menores custos energéticos em velocidades submáximas e, conseqüentemente, tendem a correr mais rápido a uma determinada distância ou a correr mais tempo a uma velocidade constante⁽⁵⁾. A EC é uma medida multifatorial de desempenho que reflete a combinação de fatores biomecânicos e neuromusculares, bem como fatores metabólicos e cardiorrespiratórios⁽⁶⁾.

O treinamento de força pode melhorar significativamente a força e os indicadores fisiológicos de desempenho, especificamente a EC e o $VO_{2m\acute{a}x.}$ em corredores treinados em longa distância. A EC e o $VO_{2m\acute{a}x.}$ parecem estar ligados ao desempenho dos praticantes de *endurance*. Um programa de treino com a predominância em exercícios de potência foi capaz de aumentar o $VO_{2m\acute{a}x.}$ e EC de jogadoras de futebol⁽⁷⁾.

Em contrapartida, um estudo realizado por Hoyos *et al.*⁽⁸⁾ investigou a relação existente entre o $VO_{2m\acute{a}x.}$ e a EC em ciclistas profissionais. Os resultados indicaram que a EC foi inversamente correlacionada ao $VO_{2m\acute{a}x.}$. Corroborando com esses dados, um programa de treinamento supervisionado de *endurance* e de treinamento aeróbio com

Economia de corrida, $VO_{2m\acute{a}x.}$, Força Máxima e Explosiva de corredores.

intensidade moderada foi capaz de provocar uma melhora na EC, mas o $VO_{2m\acute{a}x}$ permaneceu o mesmo antes e após a intervenção⁽⁹⁾.

As intervenções para potencializar a EC são constantemente buscadas por atletas, treinadores e cientistas do esporte. Uma intervenção que recebe grande atenção é o uso do treinamento de força. De acordo com um estudo de Mikolla *et al.*⁽¹⁰⁾ realizado com corredores jovens de ambos os gêneros, substituir cerca de 20% do treinamento de *endurance* por um treinamento de força explosiva é capaz de gerar melhorias nas características de desempenho neuromuscular anaeróbico em jovens corredores de longa distância sem diminuir as características aeróbicas. Os ganhos em força e velocidade explosiva podem ser explicados principalmente por adaptações neurais, como o aumento da taxa de ativação neurológica das unidades motoras. As melhorias neuromusculares relacionadas ao treinamento de força do tipo explosivo podem ser transferidas não apenas para melhorar a potência muscular, mas também para melhorar a EC e, conseqüentemente, o seu desempenho na corrida.

O treinamento concorrente também tem um efeito benéfico e significativo sobre a EC de corredores de *endurance* e estas melhorias aumentam gradualmente com a duração do treinamento, diante disso o treinamento de força explosiva e o treinamento resistido com pesos, parecem ter efeitos positivos semelhantes na EC dos atletas após um período de treinamento com duração de curto a médio prazo⁽¹¹⁾. O treinamento simultâneo de força explosiva e de *endurance* pode melhorar o desempenho de corredores de 5 KM, esta melhora é devido a características neuromusculares que foram transferidas para uma potência muscular melhorada⁽¹²⁾.

Diante disso, as características neuromusculares como o $VO_{2m\acute{a}x.}$, a força muscular máxima e força explosiva podem explicar em parte a variação na EC de corredores fisicamente ativos. Com base nas considerações apresentadas, o objetivo deste trabalho foi analisar a relação entre a EC com o $VO_{2m\acute{a}x.}$, força muscular máxima e força explosiva de membros inferiores.

Economia de corrida, $VO_{2\text{máx.}}$, Força Máxima e Explosiva de corredores.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

2.1 Participantes

O presente estudo caracteriza-se por uma pesquisa de caráter quantitativo e transversal. Participaram do estudo 14 participantes fisicamente ativos do sexo masculino com idade média de $24,86 \pm 5,16$ anos, massa corporal de $72,55 \pm 9,34$ kg, estatura de $1,70 \pm 0,08$ cm e $9,82 \pm 2,64\%$ de gordura corporal, com experiência mínima de 1 ano em corridas. Não foram considerados para o estudo indivíduos que apresentaram histórico de lesões que impediam a realização do protocolo experimental. Para a caracterização das amostras foram coletados os dados da composição corporal: idade, massa corporal, estatura e percentual de gordura.

O estudo atendeu a corredores treinados que se adequaram aos critérios de inclusão. Todos os procedimentos do estudo, possíveis riscos e benefícios foram explicados aos participantes, que assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido para participação. Todos os procedimentos utilizados nesse estudo seguiram as regulamentações exigidas na Resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde sobre pesquisa envolvendo seres humanos. O presente estudo faz parte do projeto submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa da UFC/PROPESQ de acordo com a Resolução 466/12 que trata das diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisa envolvendo seres humanos (Conselho Nacional de Saúde).

2.2 Desenho Experimental

O voluntário compareceu duas vezes ao laboratório no período da tarde, com um intervalo mínimo de quatro dias. No primeiro dia foram coletados os dados dos participantes por meio de ficha cadastral e em seguida eles realizaram uma avaliação antropométrica para a caracterização da amostra. Logo em seguida foi apresentado uma escala de recuperação para saber o estado atual dos indivíduos. Posteriormente foram realizados os testes de força explosiva de membros inferiores, força máxima de membros inferiores, EC e $VO_{2\text{máx.}}$, nessa respectiva ordem. No segundo dia, os indivíduos foram submetidos a um teste ergométrico de estimativa do consumo máximo de oxigênio. Dois

Economia de corrida, $VO_{2m\acute{a}x}$, Força Máxima e Explosiva de corredores.

dos sujeitos não puderam comparecer ao segundo dia de avaliação devido a lesões musculares. Segue abaixo um fluxograma com o delineamento experimental do estudo (Figura 1).

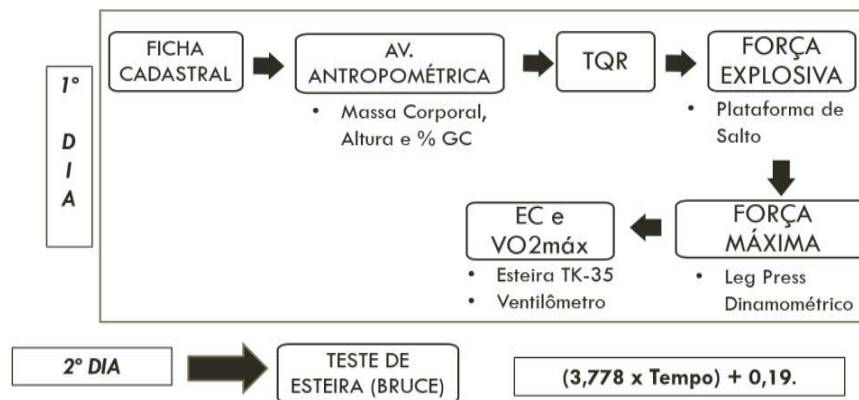


Figura 1 – Delineamento Experimental do estudo

GC = Gordura Corporal; TQR = Escala de Qualidade Total de Recuperação; EC = Economia de Corrida; $VO_{2m\acute{a}x}$ = Consumo Máximo de Oxigênio

2.2.1 Composição Corporal

As variáveis antropométricas massa corporal (kg) e estatura (cm) foram mensuradas através de uma balança antropométrica digital com estadiômetro (Líder[®] modelo P-200 C).

Para a medida do percentual de gordura foi mensurada a espessura das dobras cutâneas através de um compasso e foi utilizada a equação de somatória de três dobras, Jackson e Pollock *et al.*⁽¹³⁾. As dobras cutâneas mensuradas foram a torácica, abdominal e coxa. A dobra foi pinçada com os dedos polegar e indicador, procurando-se definir o tecido celular subcutâneo do músculo subjacente. O adipômetro (Cescorf[®] Mitutoyo, BVE973) foi posicionado perpendicularmente a dobra, após o pinçamento esperou-se dois segundos para a realização da leitura.

Economia de corrida, $VO_{2máx.}$, Força Máxima e Explosiva de corredores.

2.2.2 Escala de Recuperação

Antes do início da bateria de testes os atletas foram submetidos a responder a seguinte pergunta: “Como você se sente em relação à sua recuperação? Diante disso, foi apontado a resposta de acordo com a escala de qualidade total de recuperação (TQR) de 6 a 20, no qual 6 significa em nada recuperado e 20 significa totalmente recuperado⁽¹⁴⁾.

2.2.3 Testes de força explosiva de Membros Inferiores

Foi utilizado o equipamento Jump System Optical da marca Cefise® para obtenção da Altura de Saltos e posteriormente o cálculo da Potência em Watts. Os indivíduos primeiramente passaram por uma familiarização com o teste. Logo após foram instruídos a saltar a máxima altura possível, mantendo as mãos no quadril durante o salto, a fim de reduzir qualquer contribuição da parte superior do corpo. Nenhuma restrição foi colocada no ângulo do joelho durante a fase excêntrica do *Counter Moviment Jump* (CMJ). O indivíduo realizou três saltos, com um intervalo de 5 segundos entre eles. Após a conclusão dos três testes de CMJ, a melhor altura de salto foi registrada para análise⁽¹⁵⁾.

2.2.4 Testes de força máxima de Membros Inferiores

Foi utilizado o equipamento Leg Press Dinamométrico da marca Cefise® para obtenção da força máxima de membros inferiores em Kgf e N. Os indivíduos primeiramente passaram por uma familiarização com o teste. Cada sujeito realizou 3 contrações musculares máximas por 5 segundos cada, com um descanso de 10 segundos entre as tentativas. Após a conclusão das tentativas, o maior pico de força foi registrado para análise⁽⁷⁾.

2.2.5 Economia de Corrida e consumo máximo de oxigênio

Foi realizado um protocolo incremental ergométrico com inclinação de 0° na qual os sujeitos começaram a correr a uma velocidade de 9 km/h por 5 minutos, a partir daí a velocidade foi aumentada em 1 km/h a cada 2 minutos, até que o sujeito não conseguisse

Economia de corrida, $VO_{2m\acute{a}x.}$, Força Máxima e Explosiva de corredores.

manter o ritmo da corrida e optasse de forma voluntária pelo término do teste. O $VO_{2m\acute{a}x}$ foi calculado diante da média das 3 maiores medições contínuas de 20 segundos do VO_2 . A EC foi mensurada através da média dos valores de VO_2 durante o último minuto da primeira etapa de 9 km/h⁽⁷⁾. O teste foi realizado em uma esteira ergométrica TK-35 e o VO_2 foi mensurado através de um Ventilômetro modelo VO_2 ProFitness da marca Cefise®;

2.2.6 Consumo Máximo de Oxigênio estimado por meio de teste ergométrico

Foi realizado em uma esteira ergométrica TK-35 através do Protocolo de Bruce⁽¹⁶⁾. Esse protocolo iniciou-se a uma inclinação de 10% e a velocidade de 1,7 mp/h. Durante o protocolo foram acrescentados 2% de inclinação a cada 3 minutos e a velocidade é aumentada de 1,7 para 2,5; 3,4; 4,2; 5; 5,5 a 6,0 mp/h nos mesmos períodos. O $VO_{2m\acute{a}x.}$ foi predito de acordo com a fórmula do protocolo de Bruce (1973) para homens ativos, onde na qual o $VO_{2m\acute{a}x} = (3,778 \times \text{Tempo}) + 0,19$.

2.3 Análise Estatística

Foram calculados os valores de média, desvio padrão e coeficiente de variação para as variáveis. As relações entre os testes de consumo máximo de oxigênio, e da EC (variável dependente) com o $VO_{2m\acute{a}x.}$, a força muscular máxima, e a força explosiva (variáveis independentes), foram analisadas por meio do teste de correlação de Pearson. Em todos os testes foi adotado um nível de significância de $p < 0,05$.

3. RESULTADOS

A tabela 1 mostra os valores da EC, Consumo Máximo de Oxigênio através do ventilômetro e do Teste de Bruce, Força Máxima e Força Explosiva. Com relação a escala de recuperação (TQR), foi encontrado uma mediana que corresponde um status de “bem recuperado” ($15 \pm 2,7$ UA).

TABELA 1

Valores Médios, Desvio Padrão (DP) e Coeficiente de Variação (CV) da Economia de Corrida (EC), Consumo Máximo de Oxigênio através do ventilômetro ($VO_{2m\acute{a}x.}$ VT) e Teste de Bruce ($VO_{2m\acute{a}x.}$ BR), Força Máxima (FM) e Força Explosiva (FE)

	Média	DP	CV
EC (ml/kg/min)	29,8	0,93	3%
$VO_{2m\acute{a}x.}$ VT (ml/kg/min)	51,5	9,31	18%
$VO_{2m\acute{a}x.}$ BR (ml/kg/min)	48,51	9,94	20%
FM (kgf)	225,93	46,73	21%
FE (w/kg)	31,75	8,35	26%

O $VO_{2m\acute{a}x.}$ aferido através do ventilômetro teve uma correlação alta ($r=0,91$; $p<0,01$) com o protocolo ergométrico de Bruce (figura 2). A EC foi inversamente relacionada com o $VO_{2m\acute{a}x.}$ ($r=-0,72$; $p<0,01$) (figura 3) entretanto, não foi encontrado uma correlação forte entre a EC com a força máxima ($r=0,46$; $p>0,05$) (figura 4) e a força explosiva ($r=0,36$; $p>0,05$) (figura 5).

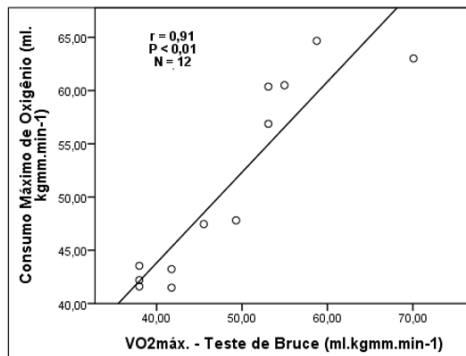


Figura 2 – Relação entre o consumo máximo de oxigênio pelo ventilômetro e pelo teste ergométrico

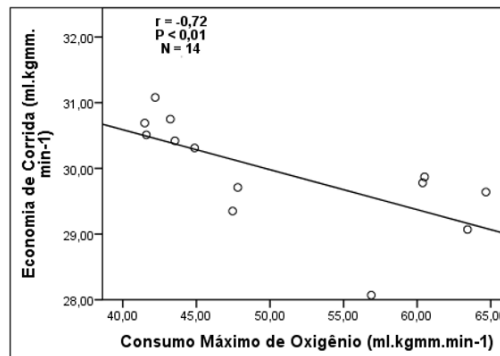


Figura 3 – Relação entre a economia de corrida e o consumo máximo de oxigênio do ventilômetro.

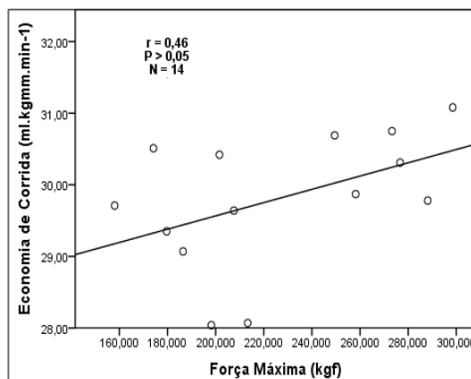


Figura 4 – Relação entre a economia de corrida e a força máxima

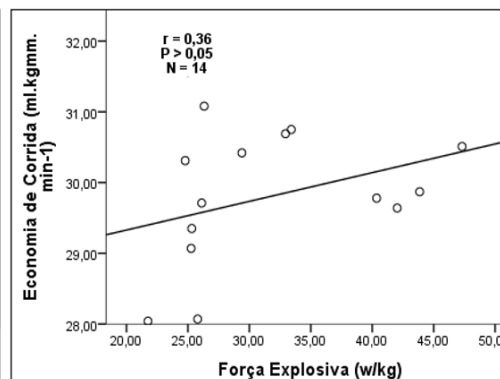


Figura 5 – Relação entre a economia de corrida e a força explosiva

4. DISCUSSÃO

Existe uma forte associação entre EC e desempenho na corrida de longa distância, sendo a EC um melhor preditor de desempenho que o $VO_{2m\acute{a}x}$ em corredores de elite que têm um $VO_{2m\acute{a}x}$ semelhante⁽¹⁾. No presente estudo, a EC foi inversamente relacionada com o $VO_{2m\acute{a}x}$ ($r = -0,72$; $p < 0,01$), destacando assim que quanto maior era o $VO_{2m\acute{a}x}$, melhor foi a EC e conseqüentemente menor foi o gasto energético na velocidade submáxima de 9km/h. Dados similares foram encontrados no estudo realizado por Hoyos *et al.*⁽⁸⁾ onde os resultados indicaram que o $VO_{2m\acute{a}x}$ e a EC foram inversamente correlacionadas ($r = -0,71$; $P = 0,01$). Em contrapartida, em um estudo realizado por Guglielmo *et al.*⁽¹⁷⁾ a potência aeróbica máxima ($VO_{2m\acute{a}x}$) foi significativamente relacionado com a EC em atletas de *endurance*. ($r = 0,63$; $p < 0,05$), semelhante aos dados encontrado por Pate *et al.*⁽¹⁸⁾ onde em um grupo diversificado de corredores de ambos os gêneros e de diferentes faixas etárias, a EC tendeu a ser mais pobre nos indivíduos com um maior $VO_{2m\acute{a}x}$. Diante disso, além do $VO_{2m\acute{a}x}$, deve-se levar em consideração outros diversos fatores que influenciam a EC, tais eles como a idade, sexo, massa corporal, frequência cardíaca, ventilação pulmonar, tipo de fibras musculares recrutadas⁽¹⁹⁾. Fibras tipo II podem influenciar na EC devido uma correlação positiva com o consumo de energia submáximo⁽²⁰⁾.

Outro estudo realizado com corredores de distâncias entre 1500 m – 10.000 m, foi possível verificar que 40 semanas de treinamento de força pode melhorar a EC, o $VO_{2m\acute{a}x}$ e a força máxima⁽²¹⁾. Em um estudo de 9 semanas realizado por Paavolainen *et al.*⁽¹²⁾ com 18 atletas de *endurance* masculinos, foi identificado que o treinamento simultâneo de força explosiva pode provocar melhorias na EC sem alterações no $VO_{2m\acute{a}x}$. Diante disso, o papel de variáveis metabólicas como o $VO_{2m\acute{a}x}$, o limiar de lactato, e a termorregulação, podem ser capazes de explicar a capacidade da manutenção de atividades físicas de longa duração de praticantes de *endurance*⁽²²⁾. Diversas estratégias de treino têm sido usadas na tentativa de melhorar a EC por meio da modificação de um ou mais fatores que influenciam a eficiência metabólica, biomecânica e/ou neuromuscular. As estratégias mais utilizadas são o treinamento resistido, treinamento pliométrico e treinamento de resistência explosiva⁽²³⁾.

Em estudo realizado por Festa *et al.*⁽²⁾ com corredores recreativos, foi verificado que oito semanas de um programa de treinamento visando um aumento de força com

Economia de corrida, $VO_{2m\acute{a}x.}$, Força Máxima e Explosiva de corredores.

componentes excêntricos e concêntricos foram capazes de melhorar a EC, a força, e conseqüentemente o desempenho desses indivíduos. Em um outro estudo realizado por Vikmooen *et al.*⁽²⁴⁾, foi investigado os efeitos da adição de treinamento de força ao treinamento normal de resistência em atletas de duatlhon no desempenho de ciclismo e corrida, e foi constatado que o treinamento de força pode melhorar o desempenho na corrida e no ciclismo, mensurado por meio de um teste de 5 minutos em uma intensidade submáxima. Portanto, possivelmente isso pode ser explicado pelo fato da melhora da rigidez do tendão possibilitar uma redução do tempo de contato com o solo, diminuindo desta forma o consumo de oxigênio para realização daquela atividade⁽²²⁾.

Corroborando com esses dados, em um estudo realizado por Gugliemo *et al.*⁽⁵⁾ dezesseis corredores bem treinados foram submetidos a um treinamento de força explosiva e treinamento de força com alta intensidade durante quatro semanas. Após o período de treinamento, houve uma melhora significativa no teste de 1RM em ambos os grupos e de 6,2% na EC apenas no grupo que treino em alta intensidade, diante disso, foi possível concluir que um curto período de treinamento de força tradicional pode melhorar a EC em corredores bem treinados, mas essa melhoria pode depender das características do treinamento de força. Uma intervenção de 40 dias com 10 sessões de treinamento de resistência de velocidade e um volume reduzido de treinamento com corredores de ambos os sexos, foram capazes de provocar uma melhora na EC, mas o $VO_{2m\acute{a}x.}$ permaneceu o mesmo⁽⁹⁾.

Com relação a força explosiva, em uma pesquisa realizada por Mikolla *et al.*⁽¹⁰⁾, com jovens corredores de longa distância de ambos os sexos, foi possível identificar que substituir 20% do treinamento de *endurance* por treinamento de força explosiva durante 8 semanas é capaz de melhorar a EC a 14 km/h se aproximando de um nível de significância ($p = 0,07$). Os dados indicaram ainda que os ganhos em força e velocidade explosivas podem ser explicados principalmente por adaptações neurais. Em partes, isso pode ter sido causado por uma possível melhora na taxa de desenvolvimento de força causando assim um menor tempo para gerar a contração muscular podendo diminuir igualmente o consumo de oxigênio⁽²²⁾. Em um estudo realizado por Grieco *et al.*⁽⁵⁾ com futebolistas de 18-20 anos, foi encontrado que um programa de treinamento de potência de 10 semanas pode gerar um aumento significativo no $VO_{2m\acute{a}x.}$ e na EC. Outro estudo realizado por Turner *et al.*⁽²⁵⁾, foi achado que seis semanas de treinamento pliométrico

Economia de corrida, $VO_{2m\acute{a}x.}$, Força Máxima e Explosiva de corredores.

foi capaz de provocar melhorias na EC nas velocidades de 9,65 km/h e 11,27 km/h em indivíduos do grupo experimental e a eficiência nas variáveis de salto como o CMJ e o *Squat Jump* foram maiores após o treinamento para todos os sujeitos. Diante disso, uma hipótese dos mecanismos que podem provocar uma melhora na EC provinda do treino pliométrico, é o fato desse tipo de intervenção ocasionar uma maior ativação neural das unidades motoras e o aumento da capacidade de utilizar a energia elástica estocada no conjunto músculo- tendão⁽¹⁾.

Entretanto, no nosso estudo não foi encontrada uma correlação forte entre a EC com a força máxima e a força explosiva. Em um estudo realizado por Delagrana *et al.*⁽²⁶⁾ realizado com jovens corredores indicou que a correlação entre as variáveis de força e potência muscular com o desempenho em uma corrida de 5 km, não foi significativa. Outra pesquisa feita por de Guglielmo *et al.*⁽⁵⁾ foi possível concluir que um protocolo de resistência intermediária com uma alta velocidade de movimento na fase concêntrica pode possibilitar uma melhora significativa na força máxima e explosiva, sem alteração na EC. Diante disso, os mecanismos neuromusculares que determinam o aumento da altura do CMJ podem ser diferentes daqueles que melhoram a EC.

No entanto, algumas limitações precisam ser ressaltadas, principalmente devido ao fato de não ter sido estabelecido a quantidade de quilômetros que os indivíduos são acostumados a correr, afetando diretamente no seu volume de treino. Além disso, outro fator limitante foi a realização de um teste duplamente indireto para a determinação da EC, mas para tentar minimizar isso, foi verificado que o $VO_{2m\acute{a}x}$ aferido através do ventilômetro teve uma correlação alta e significativa ($r= 0,91$; $p<0,01$) com o teste ergométrico através do Protocolo de Bruce⁽¹⁶⁾, muito utilizado e com respaldo científico.

Economia de corrida, $VO_{2m\acute{a}x.}$, Força Máxima e Explosiva de corredores.

5. CONCLUSÃO

Os resultados do presente estudo indicam que a EC tem uma forte relação com o $VO_{2m\acute{a}x.}$, atribuindo assim que estratégias visando a melhoria de uma dessas variáveis pode influenciar positivamente na outra. Entretanto, a força máxima e a força explosiva parecem não estar associadas com a EC. De qualquer maneira, é necessário realizar novas investigações que tenham o objetivo de identificar a relação existente das características neuromusculares analisadas com a EC, para então poder realizar intervenções que possam potencializar essa variável que é de extrema importância para os praticantes de *endurance*.

REFERÊNCIAS

1. Saunders PU, Pyne DB, Telford RD, Hawley J A. Factors Affecting Running Economy in Trained Distance Runners. *Sports Med.* 2004;34(7):465–85.
2. Festa L, Tarperi C, Skroce K, Boccia G, Lippi G, La Torre A, et al. Effects of Flywheel Strength Training on the Running Economy of Recreational Endurance Runners. *J strength Cond Res.* 2019;33(3):684–90.
3. Borgen NT. Running Performance, $VO_2 \text{ max}$, and Running Economy: The Widespread Issue of Endogenous Selection Bias. *Sport Med.* 2018;48(5):1049–58.
4. Saltin B, Larsen H, Terrados N, Bangsbo J, Bak T, Kim CK, et al. Aerobic exercise capacity at sea level and at altitude in Kenyan boys, junior and senior runners compared with Scandinavian runners. *Scand J Med Sci Sports.* 1995;
5. Guglielmo LGA, Greco CC, Denadai BS. Effects of strength training on running economy. *Int J Sports Med.* 2009;30(1):27–32.
6. Tawa N, Louw Q. Biomechanical factors associated with running economy and performance of elite Kenyan distance runners: A systematic review. *J Bodyw Mov Ther* [Internet]. 2018;22(1):1–10. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.jbmt.2017.11.004>
7. Grieco CR, Cortes N, Greska EK, Lucci S, Onate JA. Effects of a combined resistance-plyometric training program on muscular strength, running economy, and $VO_{2\text{peak}}$ in division i female soccer players. *J Strength Cond Res.* 2012;26(9):2570–6.
8. Hoyos S, Pe M, Santalla A. Economy / Efficiency in World-Class Cyclists. *Sport Med.* 2002;(August):2079–84.
9. Skovgaard C, Christiansen D, Christensen PM, Almquist NW, Thomassen M, Bangsbo J. Effect of speed endurance training and reduced training volume on running economy and single muscle fiber adaptations in trained runners. *Physiol Rep.* 2018;6(3):1–12.
10. 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. *Int J Sports Med.* 2007;28(7):602–11.
11. Denadai BS, de Aguiar RA, de Lima LCR, Greco CC, Caputo F. Explosive Training and Heavy Weight Training are Effective for Improving Running Economy in Endurance Athletes: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Sport Med.* 2017;47(3):545–54.
12. Paavolainen L, Häkkinen K, Hämmäläinen I, Nummela A, Rusko H. Explosive-strength training improves 5-km running time by improving running economy and muscle power. *J Appl Physiol.* 1999;86(5):1527–33.
13. Jackson AS, Pollock ML. Generalized equations for predicting body density of

Economia de corrida, $VO_{2m\acute{a}x.}$, Força Máxima e Explosiva de corredores.

- men. *Br J Nutr.* 1978;
14. Kentta G, Hassmen P. Overtraining and recovery: a conceptual model
Suretraining et recuperation: un modele conceptuel. *Sport Med.* 1998;
 15. Spurrs RW, Murphy AJ, Watsford ML. The effect of plyometric training on distance running performance. *Eur J Appl Physiol.* 2003;89(1):1–7.
 16. Bruce RA, Kusumi F, Hosmer D. Maximal oxygen intake and nomographic assessment of functional aerobic impairment in cardiovascular disease. *Am Heart J.* 1973;
 17. Guglielmo LGA, Greco CC, Denadai BS. Relação da potência aeróbica máxima e da força muscular com a economia de corrida em atletas de endurance. *Rev Bras Med do Esporte.* 2005;11(1):53–60.
 18. Pate RR, Macera CA, Bailey SP, Bartoli WP, Powell KE. Physiological, anthropometric, and training correlates of running economy. *Med Sci Sports Exerc.* 1992;
 19. Denadai BS. Aspectos Fisiológicos Relacionados com a Economia de Movimento. *Revista Brasileira de Atividade Física e Saúde.* 1996;1(3):5973
 20. Bosco C, Montanari G, Ribacchi R, Giovenali P, Latteri F, Iachelli G, et al. Relationship between the efficiency of muscular work during jumping and the energetics of running. *Eur J Appl Physiol Occup Physiol.* 1987;
 21. Beattie K, Carson BP, Lyons M, Rossiter A, Kenny IC. The effect of strength training on performance indicators in distance runners. Vol. 31, *Journal of Strength and Conditioning Research.* 2017. 9–23 p.
 22. Assumpção CDO, Lima LCR, Oliveira FBD, Greco CC, Denadai BS. Exercise-induced muscle damage and running economy in humans. *Sci World J.* 2013;2013.
 23. Barnes KR, Kilding AE. Strategies to Improve Running Economy. *Sport Med.* 2014;45(1):37–56.
 24. Vikmoen O, Rønnestad BR, Ellefsen S, Raastad T. Heavy strength training improves running and cycling performance following prolonged submaximal work in well-trained female athletes. *Physiol Rep.* 2017;5(5):1–14.
 25. Turner AM, Owings M, Schwane JA. Improvement in running economy after 6 weeks of plyometric training. *J Strength Cond Res.* 2003;
 26. Dellagrana RA, Guglielmo LGA, Santos B V., Hernandez SG, Da Silva SG, De Campos W. Physiological, anthropometric, strength, and muscle power characteristics correlates with running performance in young runners. *J Strength Cond Res.* 2015;

ANEXOS

1. Escala de Qualidade Total de Recuperação - TQR (1998)

CLASSIFICAÇÃO	DESCRIÇÃO
6	Em nada recuperado
7	Extremamente mal recuperado
8	-
9	Muito mal recuperado
10	-
11	Mal recuperado
12	-
13	Razoavelmente recuperado
14	-
15	Bem recuperado
16	-
17	Muito bem recuperado
18	-
19	Extremamente bem recuperado
20	Totalmente bem recuperado

2. Ficha de Avaliação

Ficha Antropométrica

Data: ___/___/_____

Nome: _____

Idade: _____ Massa Corporal: _____ Estatura: _____ % de gordura: _____

FC de Repouso _____

TQR _____

DOBRAS CUTANEAS

Peitoral _____	Abdominal _____	Coxa _____
-------------------	--------------------	---------------

VARIAVEIS ANALISADAS

VO2 Máx (EC): _____
EC: _____
VO2 Máx (Bruce): _____
Força Máxima: _____
Força Explosiva : _____
Salto Vertical _____

3. Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Você está sendo convidado (a) a participar como voluntário (a) desta pesquisa, que tem como objetivo de analisar a relação existente entre a Economia de corrida com o VO₂ máximo, Força Muscular Máxima e a Força Explosiva em corredores fisicamente ativos. Este trabalho justifica-se pela importância acadêmica e profissional de se relacionar essas variáveis com um intuito de planejar estratégias de treinamento para melhorar o desempenho esportivo dessa população. Com tais resultados espera-se proporcionar aos profissionais da área informações acerca da economia de corrida, VO₂ máximo, Força Muscular Máxima e Força Explosiva de membros inferiores.

O presente estudo corresponde ao trabalho de conclusão de curso do discente Marcos Cleano Medeiros da Silveira Junior regularmente matriculado no curso de Educação Física da Universidade Federal do Ceará, com nº 374573, que conduzirá a pesquisa.

Para que se possa analisar as variáveis envolvidas na pesquisa você terá que comparecer duas vezes ao Laboratório de Biomecânica do Instituto de Educação Física e Esportes (IEFES) da Universidade Federal do Ceará (UFC) para a realização dos testes. No primeiro dia, será realizada uma avaliação diagnóstica objetivando coletar informações sobre as suas condições físicas iniciais, nesse momento serão mensurados dados relativos a medidas antropométricas como massa corporal, estatura e composição corporal. Em um segundo momento, você será submetido a bateria de testes referentes a pesquisa. Diante disso, iremos realizar os testes de Força Explosiva de Membros inferiores (Plataforma de Salto), Força Máxima de Membros inferiores (Leg Press Dinamométrico), EC (Ventilometro) e VO₂ máximo (Ventilometro), nessa respectiva ordem. No segundo dia você será submetido a um protocolo de estimativa do consumo máximo de oxigênio na esteira.

Antes do início do estudo, os responsáveis pelo procedimento explicarão todos os riscos envolvidos, a necessidade da pesquisa e se prontificarão a responder todas as suas questões sobre o experimento. Caso aceite participar deste estudo de livre e espontânea vontade, você precisa estar ciente que como qualquer tipo de intervenção conservadora

existe a possibilidade de que seu caso não se beneficie ou possa beneficiar-se apenas de maneira parcial pelos procedimentos desenvolvidos ao longo da pesquisa. É seu direito interromper sua participação a qualquer momento sem que isso incorra em qualquer penalidade ou prejuízo. Não existirão despesas ou compensações pessoais para o participante em qualquer fase do estudo, ou compensação financeira relacionada à sua participação. Os dados coletados serão usados somente para pesquisa e os resultados serão veiculados por meio de artigos científicos em revistas especializadas e/ou congressos científicos, sem tornar possível a identificação dos voluntários.

Após ser esclarecida sobre as informações contidas nesse documento, no caso de aceitar fazer parte do estudo, preencha e assine ao final deste documento, que está em duas vias. Uma delas é sua e a outra é do pesquisador responsável. Em caso de dúvidas você poderá entrar em contato com o orientador do estudo Prof. Dr. Claudio de Oliveira Assumpção via e-mail: claudio@ufc.br, com o Graduando Marcos Cleano Medeiros da Silveira Junior por meio do e-mail: marcoscleanocsc@gmail.com, ou, ainda, com o Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Ceará.

Declaração da (o) participante:

Eu, _____ portador do RG nº _____, CPF nº _____ declaro que tenho _____ anos de idade e declaro que tive disponibilidade suficiente para ler e entender as informações acima e que ficaram claros quais são os propósitos do estudo, os procedimentos a serem realizados, as inconveniências, riscos, benefícios e as garantias de confidencialidade e sigilo. Ficou claro também que a minha participação é isenta de despesas e que tenho garantia do acesso aos resultados e de esclarecer minhas dúvidas a qualquer tempo. Concordo voluntariamente em participar deste estudo e poderei retirar o meu consentimento a qualquer momento, antes ou durante o mesmo, sem penalidade ou prejuízo ou perda de qualquer benefício que eu possa ter adquirido.

_____	_____/_____/_____
Assinatura do Participante	Data
_____	_____/_____/_____
Assinatura do Pesquisador	Data

4. Normas de Publicação de acordo com a RBCM

**REVISTA BRASILEIRA DE CIÊNCIA E MOVIMENTO – RBCM Brazilian
Journal of Science and Movement – ISSN 0103-1716**

NORMAS DE PUBLICAÇÃO – DIRETRIZES PARA AUTORES E AUTORAS

A **Revista Brasileira de Ciência e Movimento (RBCM)** é órgão oficial de divulgação científica da Universidade Católica de Brasília (UCB) e do Centro de Estudos do Laboratório de Aptidão Física de São Caetano do Sul (CELAFISCS), com publicações regulares trimestrais, que aceita contribuições na área das Ciências da Vida, Humanas e Sociais nas seguintes categorias: (1) Artigo Original, (2) Artigo de Revisão, (3) Ponto de Vista, (4) Seção Especial, (5) A Palavra é Sua, (6) Ensaio, (7) Quem sabe, Lê e (8) Ciência do Leitor. Tem por finalidade publicar contribuições científicas originais sobre temas relevantes nos campos de estudos do Esporte, da Educação Física, da Atividade Física, do Movimento Humano e do Lazer, no âmbito nacional e internacional.

OBJETIVO E POLÍTICA EDITORIAL

Os manuscritos devem destinar-se exclusivamente à Revista Brasileira de Ciência e Movimento, não sendo permitida sua apresentação simultânea em outro periódico, tanto do texto quanto de figuras ou tabelas, quer na íntegra ou parcialmente, excetuando-se resumos ou relatórios preliminares publicados em anais de reuniões científicas. Desta forma, todos os trabalhos, quando submetidos à avaliação, deverão ser acompanhados de **documento de transferência de direitos autorais**, contendo assinatura de cada um dos autores, cujo modelo encontra-se anexo. Além disso, devem fornecer indicação de que o estudo foi **aprovado pela Comissão de Ética de Pesquisa** da instituição onde o estudo foi realizado. Os manuscritos poderão ser encaminhados em português, inglês ou espanhol.

MISSÃO

Publicar resultados de pesquisas originais, revisões, comentários e notas científicas nos campos de estudos do Esporte, da Educação Física, da Atividade Física, do Movimento Humano e do Lazer, no âmbito nacional e internacional.

1- ARTIGO ORIGINAL

É uma contribuição destinada a divulgar resultados de pesquisa original inédita, que possam ser replicados e/ou generalizados. Deve ter a objetividade como princípio básico. O autor ou autora deve deixar claro quais as questões que pretende responder.

- Deve ter até 25 páginas incluindo-se, nesse total, resumos, tabelas, figuras, notas e referências bibliográficas.
- Nas tabelas ou figuras, **inseridas no mesmo arquivo do texto com título autoexplicativo**, incluir apenas os dados imprescindíveis, evitando-se tabelas muito longas, com dados dispersos e de valor não representativo. Quanto às figuras, não são aceitas aquelas que repetem dados de tabelas. Nas referências devem ser incluídas apenas as estritamente pertinentes à problemática abordada, evitando a inclusão de número excessivo de referências em uma mesma citação.
- A estrutura do artigo será dividida de acordo com o uso do domínio de pesquisa em que se situa o artigo para a definição de materiais e métodos. Os subtítulos incluem: A **Introdução** deve ser curta, definindo o problema estudado,

sintetizando sua importância e destacando as lacunas do conhecimento ("estado da arte") que serão abordadas no artigo. Os **Materiais e Métodos** empregados, a população estudada, a fonte de dados e critérios de seleção, dentre outros, devem ser descritos de forma compreensiva, completa e concisa, sem prolixidade, com a devida indicação da aprovação e número de protocolo de Comitê de Ética em Pesquisa. A seção de **Resultados** deve se limitar a descrever os resultados encontrados sem incluir interpretações e comparações. O texto deve complementar – e não repetir – o que está descrito em tabelas e figuras. A **Discussão** deve começar apreciando as limitações do estudo, seguida da comparação com a literatura e da interpretação dos autores, extraindo as **Conclusões** e indicando os caminhos para novas pesquisas. **Referências**.

2 - ARTIGO DE REVISÃO (a critério da comissão editorial avaliar a relevância da publicação)

Avaliação crítica sistematizada da literatura sobre determinado assunto, devendo conter conclusões.

- Devem ser descritos os procedimentos adotados, esclarecendo a delimitação e limites do tema.
- Sua extensão máxima é de 25 laudas, incluindo-se resumo, figuras, tabelas, notas e referências.
- Não há limite de referências.

3 - PONTO DE VISTA

Considerações importantes sobre aspectos específicos dos campos de estudos do Esporte, da Educação Física, da Atividade Física, do Movimento Humano e do Lazer, no âmbito nacional e internacional.

- O texto deverá ser breve, contendo a expressão de opiniões sobre o assunto e de indiscutível pertinência às finalidades científicas e à linha editorial da RBCM.
- Sua extensão deve ser de até 15 laudas incluindo-se resumo, figuras, tabelas, notas e referência.

4 - SEÇÃO ESPECIAL

É um relato preparado por profissional convidado pela comissão editorial para discutir temas de relevância na área.

- Pode incluir, também, notas preliminares de pesquisa, contendo dados inéditos e relevantes para os campos de estudos do Esporte, da Educação Física, da Atividade Física, do Movimento Humano e do Lazer, no âmbito nacional e internacional.
- Deve ter até 15 laudas, incluindo-se resumo, figuras, tabelas, notas e referência.
- Sua apresentação deve acompanhar as mesmas normas exigidas para artigos originais.

5 - A PALAVRA É SUA

Entrevista ou opinião de um ou mais autores(as)/pesquisadores(as) sobre tema importante, relacionados aos campos de estudos do Esporte, da Educação Física, da Atividade Física, do Movimento Humano e do Lazer, no âmbito nacional e internacional.

- Deve ter até 7 laudas, incluindo-se resumo. As notas e referência a critério dos(as) autores(as), neste caso deve acompanhar as mesmas normas exigidas para demais artigos do periódico.

6 – ENSAIO

Texto contendo contribuição interpretativa original de dados e conceitos de domínio público.

- Os ensaios devem ser originais e ter de 15 a 20 laudas, incluindo-se resumo, figuras, tabelas, notas e referência.

7 - QUEM SABE, LÊ

Opiniões sobre livros dos campos de estudos do Esporte, da Educação Física, da Atividade Física, do Movimento Humano e do Lazer, no âmbito nacional e internacional, novos lançamentos, resumos de artigos publicados em outros periódicos ou órgãos de divulgação científica.

8 - CIÊNCIA DO LEITOR

Inclui carta que visa discutir artigo(s) recente(s) publicado(s) na RBCM ou resultados científicos significativos, atualizações, notas e informações, calendário de eventos, cartas ao editor. Não deve exceder 1000 palavras e/ou cinco referências.

QUANTO À AUTORIA

O conceito de autoria está baseado na contribuição substancial de cada uma das pessoas listadas como autores(as), no que se refere, sobretudo, à concepção do projeto de pesquisa, análise e interpretação dos dados, redação e revisão crítica.

Manuscritos com mais de 8 autores devem ser acompanhados por declaração, certificando explicitamente a contribuição de cada um dos autores elencados. Não se justifica a inclusão de nome de autores cuja contribuição não se enquadre nos critérios acima, podendo, nesse caso, figurar na seção "Agradecimentos". Caso a declaração não seja apresentada, o manuscrito será negado e arquivado.

PROCESSO DE AVALIAÇÃO DOS MANUSCRITOS

Os manuscritos submetidos à RBCM, que atenderem as "instruções aos autores" e que se coadunarem com a sua política editorial, serão encaminhados aos Editores Científicos que considerarão o mérito científico da contribuição. Aprovados nesta fase, os manuscritos serão encaminhados aos avaliadores previamente selecionados pelos Editores Científicos. Cada manuscrito será enviado para, no mínimo, dois pesquisadores de reconhecida competência na temática abordada.

O anonimato será garantido durante todo o processo de avaliação. Os avaliadores encaminharão os pareceres aos editores científicos da área, para que os mesmos realizem a avaliação final sobre aceitação e publicação do artigo. Cópias dos pareceres serão enviadas aos(às) autores(as).

MANUSCRITOS RECUSADOS

Manuscritos não aceitos, não serão devolvidos. Manuscritos recusados, mas com a possibilidade de reformulação, poderão retornar como novo trabalho, iniciando outro processo de submissão e avaliação.

MANUSCRITOS ACEITOS

Manuscritos aceitos – ou aceitos mediante alteração – poderão retornar aos autores para eventuais correções e posterior aprovação para entrarem no processo de editoração e normalização de acordo com a decisão do corpo editorial da RBCM.

PREPARAÇÃO DO MANUSCRITO

Seguindo as "Diretrizes para Autores e Autoras", indicadas a cada categoria da RBCM, o artigo deve estar digitado em papel A4, fonte Times New Roman, tamanho 12, todas as margens em 3 cm, espaçamento de 1,5 em todo o texto (com exceção de resumo e referências que devem estar com espaçamento simples) e salvo em programa Word 97-2003 ou superior, seguindo a seguinte ordem.

O manuscrito deve ser iniciado pelo **(1) título do artigo**, centralizado, em negrito, com todas as letras maiúsculas, devendo ser conciso e completo, evitando palavras supérfluas. Recomenda-se começar pelo termo que represente o aspecto mais importante do trabalho, com os demais termos em ordem decrescente de importância.

(2) Um título abreviado deve ser inserido no cabeçalho. **(3) Posteriormente ao título abreviado**, deve ser inserida a versão do **título para o idioma inglês**.

Resumos: Os manuscritos devem ser apresentados contendo dois resumos, sendo **um em português e outro em inglês**, seguidos de Palavras-chave / Key Words. Quando o manuscrito for escrito em espanhol, deve-se acrescentar resumo nesse idioma. Para todas as seções, os resumos devem ser estruturados de **250 a 300 palavras**, com os objetivos, materiais e métodos, principais resultados e conclusões inseridas de forma implícita, porém, **sem utilização de tópicos**.

Descritores (Palavras-chave / Key Words): Devem ser indicados entre **3 a 5**, extraídos do vocabulário "Descritores em Ciências da Saúde" (LILACS), quando acompanharem os resumos em português, e do Medical Subject Headings (Mesh), quando acompanharem os "Abstracts". Se não forem encontrados descritores disponíveis para cobrirem a temática do manuscrito, poderão ser indicados termos ou expressões de uso conhecido.

OBSERVAÇÃO:

As identificações dos autores, instituições a que se encontram vinculados, órgãos de fomento e agradecimentos **deverão constar única e exclusivamente nos metadados**.

CITAÇÕES

As citações devem ser realizadas no formato Vancouver, podendo ocorrer de duas formas:

a) Iniciando o parágrafo com a citação dos autores

Quando o parágrafo for iniciado mencionando o(a) autor(a), deve ser citado o(s) sobrenome(s) do(a/s) autor(es/as) e logo em seguida, **sobrescrito e sem espaço**, o número de identificação da obra nas referências.

Exemplo: De acordo com Sampaio e Silva¹ ...

Para Matsudo et al.²...

b) No final da sentença:

Quando o(a/s) autor(es/as) for(em) mencionado(a/s) no final do parágrafo, usar apenas o número de identificação da obra nas referências, inserindo-a logo **após a última palavra da sentença, sem espaço, sobrescrito, seguido de ponto final**. *Exemplo:*

...XXXXXXXXXX¹.

AGRADECIMENTOS

Contribuições de pessoas que prestaram colaboração intelectual ao trabalho, como assessoria científica, revisão crítica da pesquisa, coleta de dados entre outras, mas que não preencham os requisitos para participar da autoria deve constar dos "Agradecimentos" desde que haja permissão expressa dos nomeados. Também podem constar dessa parte agradecimentos às instituições pelo apoio econômico, material ou outros. Os agradecimentos, quando existirem, deverão ser citados no final do texto após as conclusões e antes das referências, **assim como constar nos metadados da submissão**.

REFERÊNCIAS

As referências devem ser ordenadas **pela ordem de entrada no texto**, numeradas e normalizadas de acordo com o **estilo Vancouver** (<http://www.icmje.org> e <http://www.nlm.nih.gov/citingmedicine/>).

Os títulos de periódicos devem ser referidos de **forma abreviada**, de acordo com o Índex Médicos (pode ser consultada no site <http://www.pubmed.gov>, selecionando Journals Database).

Publicações com **2 autores até o limite de 6** citam-se todos; **acima de 6** autores, cita-se o primeiro seguido da expressão latina et al.

NORMAS PARA REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS DE VANCOUVER

As referências devem estar organizadas em conformidade com o modelo Vancouver, ou seja, listadas na ordem de entrada no corpo do texto.

□ Livros referenciados no todo:

São apresentados os elementos seguintes, como indica o modelo:

Autor(es). Título: subtítulo. Edição. Cidade: Editora; Ano de publicação.

Autor (es): Último sobrenome seguido das iniciais dos outros nomes maiúsculas e sem ponto ou pelos nomes completos. Ao escolher a citação dos nomes completos ou apenas iniciais este deve ser o padrão adotado para todas as obras citadas nas referências. No caso de mais de um autor separá-los com vírgula.

Título: Deve ser reproduzida tal como figura no documento referenciado, podendo ou não ser acompanhado de subtítulo. Não acrescentar negrito ou itálico.

Edição: Indicar se não for a primeira em algarismos arábicos; a partir da segunda, quando mencionada na obra, seguidos da abreviatura da palavra edição, no idioma do documento (2. ed.).

Cidade: Local de publicação deve ser indicado tal como figura no documento referenciado. Quando houver mais de um local para a editora, indicar apenas o primeiro. Para melhor identificação da cidade, pode ser acrescentado o estado ou o país, entre parênteses ou precedido de vírgula (Brasília (DF) ou Brasília, DF). Não sendo possível determinar o local da editora, usar [S.l.] (sem local), entre colchetes.

Editora: Deve ser citado como aparece no documento, suprimindo-se, sempre que possível, elementos que designem a natureza jurídica ou comercial da mesma (Melhoramentos e não Melhoramentos S.A.). No caso de co-editoria, num mesmo local, indicar as editoras e/ou instituições envolvidas (São Paulo: Hucitec/EDUSP). Se as instituições e/ou editoras forem de locais diferentes, indicá-los (Rio de Janeiro: ABRASCO/São Paulo: Melhoramentos). Quando a editora não foi identificada, indicar apenas o local e o ano (Rio de Janeiro; 1990 ou Rio de Janeiro, 1990)

Ano: Indicado em algarismos arábicos. Quando não for possível a identificação da data indica-se [s.d.] (sem data) entre colchetes.

Exemplos:

a) **Se forem dois ou mais autores**, eles são citados da mesma forma, em seguida, separados por vírgula. Se houver subtítulo, deve ser incluído.

Exemplo: Guiland JC, Lequeu B. As vitaminas: do nutriente ao medicamento. São Paulo (SP): Santos; 1995.

b) **Se forem mais de seis autores**, são citados até os seis primeiros seguidos da expressão et al., que significa “e colaboradores”.

Exemplo: Calich VLG, Vaz CAC, Abrahamsohn Y de A, Barbutto JAM, Isaac L, Rizzo LV, et al. Imunologia. Rio de Janeiro: Revinter; 2001.

c) Se o livro reúne diversos autores **sob coordenação ou organização** de um deles, este é referenciado como autor, indicando-se em seguida a função que exerceu: editor, compilador, organizador, coordenador etc., no idioma da publicação.

Exemplo: Portocarrero V, organizador. Filosofia, história e sociologia das ciências. Rio de Janeiro, RJ: Fiocruz; 1994.

d) **A autoria do livro pode ser de uma instituição** e nesse caso seu nome completo e referenciado. Repare que, a partir da segunda edição, o número da edição é indicado, seguido da abreviação de edição (ed.).

Exemplo: Universidade Federal do Paraná. Biblioteca Central. Normas para apresentação de trabalhos. 6. ed. Curitiba (Brasil): UFPR; 1996.

e) **Com mais de um volume:** Autor(es). Título: subtítulo. Edição. Cidade: Editora; Ano de publicação. Volume.

Exemplo: Santos Filho LC. Historia geral da medicina brasileira. São Paulo: Hucitec; 1997. 2 v.

f) **Pertencentes a uma série:** Autor (es). Título: subtítulo. Edição. Cidade: Editora; Ano de publicação. (Nota de série).

Exemplo: Acha PN, Szyfres B. Zoonosis y enfermedades transmisibles comunes al hombre y a los animales. 3. ed. Washington, DC: OPS; 2001. (OPS – Publicacion Científica y Tecnica, 580).

□ **Capítulos de livros:**

a) Quando **apenas um capítulo** do livro foi utilizado, a referência contém os elementos indicados no modelo a seguir. Note que as informações sobre o livro seguem após as do capítulo e são precedidas por “In:”. Autor(es) do capítulo. Título do capítulo. In: Autor(es) do livro. Título do livro. Edição. Cidade: Editora; ano. Intervalo de páginas do capítulo.

Exemplo: Lowy I. Fleck e a historiografia recente da pesquisa biomédica. In: Portocarrero V, organizador. Filosofia, história e sociologia das ciências. Rio de Janeiro (RJ): Fiocruz; 1994. p. 233-250.

b) Quando **o autor do capítulo é o mesmo da obra**. Autor (es) do livro. Título do livro. Edição. Cidade: Editora; ano. Título do capítulo; Intervalo de páginas do capítulo.

Exemplo: Meadows AJ. A comunicação científica. Brasília, DF: Briquet de Lemos; 1999. Tornando publicas as pesquisas; p. 161-208.

□ **Periódicos / Artigos em revistas:**

Os elementos que devem constar da referência bibliográfica de um artigo de revista são apresentados a seguir. Veja o modelo e os exemplos:

Autor(es) do artigo. Título do artigo. Título do periódico abreviado. Ano; volume: intervalo de páginas.

Notas: Pela norma de Vancouver os **títulos de periódicos são abreviados conforme aparecem na Base de dados PubMed**, da US National Library of Medicine, que pode ser consultada no site <http://www.pubmed.gov>, selecionando Journals Database.

Exemplos:

a) Com autoria:

Naves MMV. Beta-caroteno e câncer. Revista de Nutrição. 1998; 11: 99-115.

b) Sem indicação da autoria:

Como está sendo adotado o sistema autor/ano para citações ao longo do texto, inicia-se a referência pela palavra [*anonymus*], entre colchetes. Se não há indicação de volume, como no exemplo abaixo, o número do fascículo da revista deve ser indicado, entre parênteses.

[Anonymus]. A indústria descobrindo a pesquisa. Revista Nacional da Carne. 1994; (208): 110.

□ **Artigos em jornais:**

Autor(es) do artigo. Título do artigo. Nome do jornal. Ano mês dia; número da seção (ou caderno): página (coluna).

a) Com autoria:

Scheinberg G. Monsanto cria óleo transgênico vitaminado. Folha de São Paulo, São Paulo, 2000 jan 4; AD 1:9.

b) Se não houver indicação da autoria:

[Anonymus]. Monsanto cria óleo transgênico vitaminado. Folha de São Paulo, São Paulo, 2000 jan 4; cad 1:9.

□ **Trabalhos não publicados**

a) A referência bibliográfica de **teses, trabalhos de conclusão de curso e outros trabalhos não publicados** devem incluir uma nota explicativa sobre a natureza do trabalho e a instituição onde foram apresentados ou desenvolvidos.

Autor(es). Título da tese (inclui subtítulo se houver). [natureza do trabalho]. Cidade: Instituição; ano.

Exemplo:

Mariotoni GGB. Tendência secular do peso ao nascer em Campinas, 1971-1995. [Tese de Doutorado]. Campinas: Faculdade de Ciências Médicas da UNICAMP; 1998.

b) Apostilas e similares

Autor(es). Título. Cidade; ano. [nota explicativa com dados do curso e instituição].

Exemplo:

Souza SB, Marucci MFN, coordenadores. Nutrição na 3a idade. São Paulo; 1993. [Apostila do Curso de Difusão Cultural Nutrição na 3a idade - Faculdade de Saúde Pública da USP].

c) **No prelo** Autor(es) do artigo. Título do artigo. Título do periódico abreviado. Ano; volume (fascículo). No prelo.

Ou Autor(es) do artigo. Título do artigo. Título do periódico abreviado. In press Ano.

Exemplos:

Marchiori CH. Parasitoides de *Chysomya megacephala* (Fabricius) (Diptera: calliphoridae) coletados em Itumbiara, Goiás. Rev Saúde Publica. 2004; 38(2). No prelo.

Tian D, Araki H, Stahl E, Bugelson J, Kreitman M. Signature of balancing selection in Arabidopsis. Proc Natl Acad Sci USA. In press 2002.

□ **Documentos eletrônicos**

Para referenciar documentos eletrônicos devem-se seguir as mesmas regras expostas anteriormente, de acordo com o tipo de documento: artigos de periódicos, livros etc. Em seguida, entre colchetes, informa-se o tipo de documento respectivo suporte: CD ROM,

online se for pela internet, disquete, etc. No caso de documento on line, deve-se indicar também o endereço eletrônico e a data em que foi acessado.

Autor(es) do artigo. Título do artigo. Título do periódico. [tipo de documento e de suporte]. Ano; volume (fascículo). Endereço. [ano mês dia em que foi acessado].

Exemplos:

Artigo de periódico veiculado pela Internet:

Gimeno SGA, Ferreira SRG, Frnco LJ, Lunes M, Osiro K, et al. Incremento na mortalidade associada à presença de diabetes mellitus em nipo-brasileiros. Revista de Saúde Pública [periódico na internet]. 1998; 32(5). Disponível em <http://www.fsp.usp.br/rsp/> [1999 jun 23].

Nota: Referências à comunicação pessoal, trabalhos inéditos ou em andamento e artigos submetidos à publicação não devem constar da listagem de Referências. Quando essenciais essas citações podem ser feitas no rodapé da página do texto onde foram indicadas.

Citações no texto:

A identificação das referências no texto, nas tabelas e figuras deve ser feita por número arábico, no formato sobrescrito, correspondendo à respectiva numeração na lista de referências. Esse número deve ser sobrescrito, podendo ser acrescido do nome(s) do(s) autor(es) quando o autor considerar necessário. Se forem dois autores, citam-se ambos ligados pela conjunção "e"; se forem acima de seis, pode-se citar os seis ou apenas o primeiro seguidos da expressão "et al".

Exemplo:

Terris et al.⁸ atualiza a clássica definição de saúde pública elaborada por Winslow. O fracasso do movimento de saúde comunitária, artificial e distanciado do sistema de saúde predominante parece evidente^{9,12,15}.

A exatidão das referências constantes da listagem e a correta citação no texto são de responsabilidade do(s) autor(es) do manuscrito.

Tabelas

Devem ser construídas em arquivo Word, em seu local de inserção no texto, mais próximo ao parágrafo onde esta é apresentada/discutida. Para cada Tabela deve ser **atribuído título breve e numeração** (Times New Roman, tamanho 10, espaçamento simples), sendo este de forma consecutiva com algarismos arábicos e apresentados sobre a mesma; **não devem ser utilizados traços internos horizontais ou verticais**. A coluna onde estão as variáveis deve ser alinhada à esquerda e as demais, centralizadas. As notas explicativas devem ser colocadas no rodapé das tabelas (Times New Roman, tamanho 6, espaçamento simples) e não no cabeçalho ou título. Se houver tabelas extraídas de trabalhos previamente publicados, os autores devem providenciar permissão, por escrito, para a reprodução das mesmas. Essa autorização deve acompanhar os manuscritos submetidos à publicação. Tabelas consideradas adicionais pelo Editor não serão

publicadas, mas poderão ser colocadas à disposição dos leitores, pelos respectivos autores, mediante nota explicativa. Como descrito no exemplo a seguir:

Tabela 1- Análise utilizada, variáveis em análise ou conotação que agrupe variáveis, em caso de pesquisa amostral, o número de sujeitos (n=xx). A descrição deverá ser posicionada acima da tabela.

Figuras

Fotografias, desenhos, gráficos, quadros etc, devem ser citados como figuras e inseridos no próprio texto em formato jpg, mais próximo ao parágrafo onde este e apresentado/discutido, na ordem em que foram citados, e com o respectivo título, número (de forma consecutiva com algarismos arábicos) (Times New Roman, tamanho 10, espaçamento simples) e legenda (Times New Roman, tamanho 6, espaçamento simples), que devem ser **apresentados abaixo** da figura; as ilustrações devem ser suficientemente claras para permitir sua reprodução em 7,2 cm (largura da coluna do texto) ou 15 cm (largura da página). **Não se permite que figuras representem os mesmos dados de Tabelas.** Figuras coloridas não são publicadas. Nas legendas das figuras, os símbolos, flechas, números, letras e outros sinais devem ser identificados e seu significado esclarecido. Se houver figuras extraídas de outros trabalhos, previamente publicados, os autores devem providenciar permissão, por escrito, para a reprodução das mesmas. Essas autorizações devem acompanhar os manuscritos submetidos à publicação. Como descrito no exemplo a seguir:

Figura 1- Análise utilizada, variáveis em análise ou conotação que agrupe variáveis, em caso de pesquisa amostral, recomenda-se o número da amostra (n=xx). A descrição deverá ser posicionada abaixo da figura.

Abreviaturas e Siglas

Deve ser utilizada a forma padrão. Quando não o forem, devem ser precedidas do **nome completo quando citadas pela primeira vez**; quando aparecem nas tabelas e nas figuras, devem ser acompanhadas de explicação quando seu significado não for conhecido. **Não devem ser usadas no título e no resumo e seu uso no texto deve ser limitado.**

Aviso de Copyright

Direitos Autorais para artigos publicados nesta revista são do autor, com direitos de primeira publicação para a revista. Em virtude de aparecerem nesta revista de acesso público, os artigos são de uso gratuito, com atribuições próprias, em aplicações educacionais e não comerciais.

Declaração de privacidade

Os nomes e endereços de e-mail, neste site, serão **usados exclusivamente para os propósitos da revista**, não estando disponíveis para outros fins.

Diretrizes para submissão

A contribuição é original e inédita, e não está sendo avaliada para publicação por outra revista; não sendo o caso, justificar em "Comentários ao Editor".

Enviar juntamente com o artigo (via internet) em documentos suplementares:

(1) **Declaração de Responsabilidade**, (2) **Termo de Transferência de**

Direitos Autorais, todas as assinaturas dos documentos devem estar digitalizadas (conforme modelos a seguir), (3) **Parecer de Aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa** (nas categorias de textos em que couber a exigência).

DECLARAÇÃO DE RESPONSABILIDADE

Título do manuscrito:

XX

- Certifico que participei suficientemente do trabalho para tornar pública minha responsabilidade pelo seu conteúdo.

- Certifico que o manuscrito representa um trabalho original e que nem este manuscrito, em parte ou na íntegra, nem outro trabalho com conteúdo substancialmente similar, de minha autoria, foi publicado ou está sendo considerado para publicação em outra revista, quer seja no formato impresso ou no eletrônico, exceto o descrito em anexo.

- Atesto que, se solicitado, fornecerei ou cooperarei totalmente na obtenção e fornecimento de dados sobre os quais o manuscrito está baseado, para exame dos editores.

Nome por extenso do(s) autor(es), data e Assinatura

OBS.: No caso de manuscritos com mais de 6 autores a declaração deve especificar o nível de participação de cada autor. Conforme abaixo exemplificado.

1. Certifico que (1) Contribui substancialmente para a concepção e planejamento ou análise e interpretação dos dados; (2) Contribui significativamente na elaboração do rascunho ou na revisão crítica do conteúdo; e 3) Participei da aprovação da versão final do manuscrito.

Nome por extenso do(s) autor(es), data e Assinatura

(1) _____

(2) _____

(3) _____

TERMO DE TRANSFERÊNCIA DE DIREITOS AUTORAIS

Título do manuscrito:

XX

Declaro que em caso de aceitação do artigo pela Revista Brasileira de Ciência e Movimento concordo que os direitos autorais a ele referentes se tornarão propriedade exclusiva da (UCB/CELAFISCS), vedada qualquer reprodução, total ou parcial, em qualquer outra parte ou meio de divulgação, impressa ou eletrônica, sem que a prévia e necessária autorização seja solicitada e, se obtida, farei constar o competente agradecimento à RBCM.

Nome por extenso do(s) autor(es), data e Assinatura
