

LUIZ EDUARDO GAENSLY AMARAL

**INFLUÊNCIA DO USO DA ROUPA DE NEOPRENE NO DESEMPENHO DE
NADADORES MASTERS EM PROVAS DE FUNDO.**

**Monografia apresentada como requisito parcial
para conclusão do Curso de Bacharel em
Educação Física, do Departamento de
Educação Física, Setor de Ciências Biológicas,
da Universidade Federal do Paraná.**

PAULO CESAR BARAUCE BENTO

AGRADECIMENTOS

Agradeço a todos que de alguma forma fizeram parte de toda a minha formação. Aos meus familiares, que me deram todo o apoio nos momentos mais difíceis e de indecisão. Aos meus amigos acadêmicos, que durante o curso estiveram sempre ao meu lado, lembrando-me que as verdadeiras amizades realmente existem. Aos professores da UFPR, responsáveis por todo o conhecimento científico adquirido nestes 4 anos de graduação, e também por me fazerem crescer mais como pessoa. Em especial ao mestre Paulo Cesar Barauce Bento, professor orientador desta pesquisa. Aos colegas de trabalho e à Academia Sion, pela confiança depositada em meu trabalho e pela colaboração nas realizações profissionais e pessoais. Aos meus alunos, que confiaram em meu trabalho e me fizeram ter o prazer de ensinar, treinar e instruir. A todos que auxiliaram para que eu pudesse concretizar a pesquisa, seja participando dos testes ou fazendo empréstimo de materiais. Por fim, agradeço a todos que estão envolvidos na área da natação, que assim como eu, amam o esporte e procuram de alguma forma fazer o seu melhor para o crescimento e reconhecimento desta apaixonante modalidade esportiva.

SUMÁRIO

LISTA DE TABELAS	v
RESUMO.....	vi
1 PROBLEMATIZAÇÃO	7
1.1 JUSTIFICATIVA	9
1.2 OBJETIVO GERAL	10
1.2.1 Objetivos Específicos	10
1.3 HIPÓTESES	10
2 REVISÃO DE LITERATURA	11
2.1 TRAVESSIA	11
2.2 ROUPA DE NEOPRENE.....	13
2.3 PARÂMETROS PSICOFISIOLÓGICOS.....	15
2.4 METABOLISMO ENERGÉTICO	16
3 METODOLOGIA	18
3.1 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA	18
3.2 SUJEITOS.....	18
3.3 INSTRUMENTOS E PROCEDIMENTOS.....	18
3.3.1 Medidas Antropométricas.....	18
3.3.2 Variáveis Psicofisiológicas	19
3.3.3 Testes.....	19
3.3.4 Roupas de Neoprene	20
3.4 TRATAMENTO.....	20
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	21
5 CONCLUSÃO	23
REFERÊNCIAS.....	24
ANEXOS	26

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 – CARACTERÍSTICAS DA AMOSTRA	21
TABELA 2 – VALORES REFERENTES ÀS MÉDIAS	21

RESUMO

(INFLUÊNCIA DO USO DA ROUPA DE NEOPRENE NO DESEMPENHO DE NADADORES MASTERS EM PROVAS DE FUNDO)

A prática da natação em águas abertas tem aumentado nas últimas décadas, principalmente na modalidade de travessias, assim como a participação de grande número de atletas e praticantes não atletas. Um acessório que passou a ser indispensável para a realização destas provas é a roupa de *neoprene*, criada para proteger os indivíduos das águas geladas, a roupa é conhecida por ser um acessório característico de surfistas e mergulhadores. Vários estudos foram realizados para verificar a influência do uso da roupa de *neoprene* no rendimento de nadadores. Sendo assim, o objetivo deste estudo foi verificar a influência da roupa de *neoprene* nos parâmetros psicofisiológicos, (lactato sangüíneo, freqüência cardíaca e percepção do esforço) em nadadores masters nas provas de fundo. Participaram do estudo 6 nadadores do sexo masculino com idades entre 25 e 49 anos, classificados como nadadores masters, com tempo entre 12 e 16 minutos para a distância de 800 metros. Foram realizados dois testes de 800 metros em intensidade máxima, um com traje normal (sungá) e outro com a roupa de *neoprene*. Logo após a realização dos testes foi aferida a freqüência cardíaca, anotado o nível da percepção do esforço pela escala de Borg (6-20) indicada pelos participantes e analisado nível de lactato sangüíneo a partir da coleta de uma gota de sangue com lactímetro portátil da marca *accusport®*. Utilizou-se a estatística descritiva, média e desvio padrão e para a comparação entre as médias foi utilizado o teste de Wilcoxon significativo a 5%. Os resultados demonstram que houve diferença significativa para a variável tempo (em segundos) com traje normal ($848,32 \pm 56,20$) e com o uso da roupa de *neoprene* ($779,245 \pm 44,41$) e também para variável de percepção subjetiva do esforço, utilizando sungá ($15,33 \pm 1,86$) e utilizando a roupa de *neoprene* ($14,5 \pm 1,51$). Com relação as variáveis fisiológicas pode-se observar vantagem no uso da roupa de *neoprene*, pois embora o tempo final tenha sido menor com a roupa de *neoprene*, os valores do lactato sangüíneo e freqüência cardíaca não foram diferentes entre os dois testes ($p \leq 0,05$). Pode-se concluir que o uso da roupa de *neoprene* influencia positivamente no rendimento dos nadadores em provas de longas distâncias.

Palavras-chave: natação; roupa de *neoprene*; rendimento

1 PROBLEMATIZAÇÃO

Foi do contato do homem com a água que surgiu uma das mais conhecidas práticas esportivas da atualidade: a natação. Considerado um esporte completo por trabalhar todo o corpo humano, a natação é um esporte que oferece aos seus praticantes os mais diferentes objetivos, sejam eles com fins de desempenho, condicionamento físico, aprendizado, entre outros. Segundo Sodré (1993), antes de serem criadas as piscinas, a natação era praticada em praias, rios, e lagos. Naquela época a competição não se baseava em tempos, mas sim tinha por objetivo a superação dos limites do homem e o sentimento de desafio da natureza (FANZERES, 2001). Com o passar dos anos a natação passou a tomar caminhos um pouco diferentes, sendo realizada em piscinas com as quais se podiam padronizar as distâncias, assim estabelecer marcas e recordes.

Atualmente podemos perceber uma situação contrária, onde alguns atletas e praticantes da natação estão deixando as competições de piscina para nadar em rios, mares e lagoas. Esta situação pode ser encontrada em dois tipos de modalidades esportivas advindas da natação: a travessia, e o triathlon.

A primeira, em ascensão no Brasil, teve surgimento no país à aproximadamente setenta anos, com travessias realizadas no estado de São Paulo, Rio de Janeiro, Manaus, Recife, e Salvador (SODRÉ, 1993). E pode ter seus percursos com algumas variações, como desde nadar de um ponto a outro ou com um trajeto que compreende um circuito de voltas repetidas, podendo levar exaustivas horas para terminar, dependendo da distância (FANZERES, 2001). Reconhecida pela Federação Internacional de Natação (FINA) desde 1986 como Águas Abertas (*Open Water*), esta modalidade também chamada de Maratona Aquática (quando compreender um percurso acima de 10 km), é definida pela FINA como “qualquer competição realizada em rios, lagos ou oceanos”, ou seja, qualquer prova realizada fora das dependências da piscina.

Já o triathlon, modalidade que compreende natação, ciclismo e corrida, surgiu em San Diego, Califórnia em 1978 (NOGUEIRA). No Brasil, o esporte apresenta certa tradição, com a primeira prova sendo realizada em 1983 no Rio de Janeiro, de acordo com Nogueira. Isto se deve à facilidade de serem realizadas as provas, graças à abundância de rios e lagoas, e do vasto litoral banhado a mar. Considerada uma prova

exaustiva por compreender três modalidades envolvidas, têm para a natação as distâncias de 750m (na categoria iniciantes) e 1.500m (distância olímpica).

Antes de ser realizada uma prova em águas abertas, seja para o triathlon ou para a travessia, é obrigação da organização da prova verificar as condições, meteorológicas e da água, tais como direção das correntes e a temperatura da água, para que assim não coloque em risco a vida dos atletas. Mas, segundo Fanzeres (2001), pelo fato de serem provas praticadas em contato direto com a natureza, algumas situações acabam sendo inevitáveis: correntes marinhas, ondas, animais marinhos, chuva, e baixas temperaturas da água são situações facilmente encontradas nesses tipos de provas. Esta última aumenta os riscos de hipotermia dos nadadores, devido à perda de calor corporal, e pode ser minimizada através do uso de um acessório característico de surfistas e mergulhadores: a roupa de *neoprene* (*Wet Suit*) (STURION, 2004).

A roupa de *neoprene* é um traje especial que protege o nadador das águas mais frias, mantendo a temperatura corporal. Assim, “as roupas de *neoprene* são utilizadas com o objetivo de reduzir o efeito do frio, como proteção às águas geladas” (DE CARVALHO et al., 2006). De acordo com De Carvalho et al. (2006), a utilização da roupa no triathlon é permitida dependendo da distância (tempo de permanência na água) e categoria, já para as travessias é permitido o uso da roupa quando a temperatura for igual ou inferior a 23° C (REGULAMENTO DO CIRCUITO MERCOSUL DE TRAVESSIAS, 2007), fazendo com que os riscos de hipotermia dos atletas diminuam (DE LUCAS, 1999). Entretanto seu uso nem sempre é liberado pela organização, pois existem estudos comprovando que este equipamento pode melhorar a *performance* do nado (PARSONS; DAY, 1986; CORDAIN; KOPRIVA, 1991; LOWDON, MCKENZIE; RIDGE, 1992). Segundo De Lucas (1999), basicamente existem três modelos para este acessório: o *full*, que cobre todo o corpo; o *long* que não cobre apenas os braços; e o *short*, que não cobre nem braços nem pernas abaixo do joelho.

Este acessório é constituído por material de baixa densidade, o que conseqüentemente aumenta a flutuação do nadador, e devido a este grande aumento na flutuabilidade outra variável que também se altera é a resistência do nado (DE LUCAS, 1999). Ou seja, com uma maior flutuação proporcionada pela roupa haverá também um aumento na velocidade do nado, em decorrência da diminuição da resistência (atrito) da água sobre o corpo do atleta (DE LUCAS, 1999).

Ainda, outro benefício proporcionado pelo uso da roupa é em relação ao gasto energético do nadador. Trappe et al. (1996) mostraram que a roupa de *neoprene* pode reduzir a demanda energética durante a natação quando comparada à vestimenta tradicional.

O que diferencia este de outros estudos já realizados acerca da roupa de *neoprene* na natação é o fato de buscar correlacionar a melhora no desempenho que a roupa proporciona com três variáveis psicofisiológicas: lactato sanguíneo, frequência cardíaca e escala de percepção subjetiva do esforço - BORG

Considerando as questões referentes aos regulamentos de prova quanto à temperatura da água e os estudos que relatam favorecimento à *performance* do nadador com o uso da roupa de *neoprene*, surge o seguinte questionamento:

Qual a influência do uso da roupa de *neoprene* no desempenho dos nadadores nos aspectos psicofisiológicos.

1.1 JUSTIFICATIVA

O pesquisador trabalha na área da natação há dois anos e faz parte de uma equipe de nadadores de travessias, os quais fazem uso freqüente da roupa de *neoprene*. A partir daí surgiu o interesse por realizar este estudo, que poderá colaborar muito na formação profissional, como técnico, professor, instrutor, e até praticante do esporte. Sabendo, assim, se a roupa deve mesmo ser indicada e de que maneira.

Numa visão social, esta pesquisa poderá acrescentar na formação de professores e técnicos de equipes, assim como os próprios praticantes de modalidades que fazem uso da roupa, e que buscam uma melhora no seu desempenho.

Por fim, este estudo irá colaborar na formação dos acadêmicos de Educação Física que desejam seguir a área da natação. O estudo poderá somar na literatura a respeito da natação em águas abertas, pois existem poucos estudos nesta área, e ainda a respeito do uso da roupa. Assim, estudantes do curso que têm interesse na área podem beneficiar-se com mais este estudo.

Como o número de provas de travessias organizadas por federações e circuitos é algo recente no Brasil, assim como a participação de nadadores não-atletas (nadadores que praticam a natação em busca de objetivos como saúde e condicionamento físico) nestas provas também é grande, estudos que colaborem para

a informação de estudantes, técnicos, pesquisadores, atletas e praticantes, são muito aceitos.

1.2 OBJETIVO GERAL

Verificar a influência da roupa de *neoprene* nos parâmetros psicofisiológicos em nadadores masters em provas de fundo.

1.2.1 Objetivos Específicos

Avaliar a influência do uso da roupa de *neoprene* na resposta da frequência cardíaca, do lactato sangüíneo, e da percepção subjetiva do esforço.

1.3 HIPÓTESES

Algumas hipóteses são traçadas ao iniciar-se este estudo:

He. (Hipótese Experimental): o uso da roupa de *neoprene* influencia positivamente no desempenho dos nadadores;

Hn. (Hipótese Nula): o uso da roupa de *neoprene* não influencia no rendimento dos nadadores;

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 TRAVESSIA

Antes de surgirem as piscinas, o ato de nadar era praticado em rios, lagos e mares (FANZERES, 2001). Por isso as provas de natação não se baseavam em tempos, mas sim na superação dos limites do homem e no sentimento de desafio da natureza, segundo Fanzeres (2001) “terminar uma longa e perigosa travessia era uma glória”. Com o passar do tempo foram surgindo as primeiras piscinas, que nada mais eram do que “pontões” em rios ou à beira de atracadouros e portos, ou seja, com água corrente natural. Somente mais tarde, há aproximadamente sessenta anos é que as piscinas como conhecemos hoje foram criadas. Logo, nadar em tanques fechados com água tratada e mais transparente passou a ser indispensável e até moderno, fazendo com que a natação em águas abertas fosse desaparecendo. (SODRÉ, 1993)

Mas não se pode negar que a natação em mares teve grande influência sobre os estilos da natação, em particular no estilo crawl. Das muitas versões a respeito do surgimento do nado crawl, existem algumas evidências que nos levam a acreditar que, segundo Colwin (2000), a evolução das braçadas deste estilo pode ter começado no mar, onde as pessoas costumavam nadar e onde há maior fluabilidade. Ainda segundo o autor, com influências de Alick Wickham, nativo das Ilhas Salomão britânicas que migrou para a Austrália, o estilo teve uma grande evolução. O modo como ele nadava chamou a atenção de uma família australiana. Por volta de 1902, a família Cavill de “professores de natação” desenvolveu ainda mais o nado, que também pode ter sido originado a partir do surfe. “O surfista usa braçadas rápidas e alternadas com o braço emerso, para alcançar a crista de uma onda que está se formando rapidamente” (COLWIN, 2000). Os australianos observaram bem a batida de pernas e dos braços fora da água, e formaram uma nova forma de nadar. O crawl australiano, como foi chamado, se caracterizava proporcionar um grande deslize na água, e com os braços e pernas alternados se tornou mais rápido do que qualquer outra técnica anteriormente utilizada.

Mais tarde, os americanos melhoraram um pouco a *performance* do nado, incluindo uma maior movimentação das pernas, mantendo o corpo na posição mais horizontal possível.

Hoje, o crawl é considerado o mais rápido e eficiente entre os quatro estilos competitivos. A Federação Internacional de Natação (FINA) classifica este nado como estilo livre, pois todos os nadadores de estilo livre optam pelo crawl como nado mais rápido.

E na prática das travessias não é diferente. O crawl é o estilo predominante, não só por ser o mais eficiente, mas também por apresentar a técnica de nado mais conivente com a natação em mares, rios, e lagoas. A modalidade travessia, também chamada de Maratona Aquática (quando compreender um percurso acima de 10 km), ou Natação de Longa Distância (com distâncias inferiores a 10 Km) é definida pela FINA – Federação Internacional de Natação - como “qualquer competição realizada em rios, lagos ou oceanos”, ou seja, qualquer prova realizada fora das dependências da piscina é caracterizada como uma Travessia. Desde 1986 ela é reconhecida pela FINA como “*Open Water*” (Águas Abertas).

No Brasil, segundo SODRÉ (1993), “as primeiras travessias surgiram há setenta anos atrás aproximadamente, entre elas estão a do rio Tietê em São Paulo, a da enseada do Botafogo, no Rio a do Rio Negro em Manaus, a do Rio Capibaribe no Recife, a da Baía de Todos os Santos em Salvador, a de Rio Grande (São José do Norte a Rio Grande)”. Mas devido a fatores como a poluição e a construção de piscinas, a partir dos anos 50, estas provas foram perdendo sua importância ou desaparecendo (SODRÉ, 1993).

Atualmente é possível perceber uma situação contrária, onde alguns atletas e praticantes da modalidade estão deixando as provas de piscina para competir em mares, rios e lagoas. “As competições em águas abertas são um retorno à natureza e acompanham a mudança filosófica que transformou o mundo nos últimos trinta anos com a preocupação com os aspectos ambientais e equilíbrio do homem com a natureza” (SODRÉ, 1993). Ainda, este tipo de prova permite, além de alcançar objetivos de rendimento para os atletas, desenvolver o fator desafio e superação dos participantes, que na sua maioria buscam o simples objetivo de completar as travessias. Assim, a prática cresce a cada ano no país, visto o grande potencial de que dispõem, com grande costa litorânea, rios e lagos, espaços característicos para a prática das travessias.

Segundo Fanzeres (2001), “os percursos dessas provas podem variar muito, desde nadar de um ponto a outro ou apenas um circuito de voltas repetidas” (contorno

de bóias). Ainda, o tempo de duração da prova depende da distância, podendo levar exaustivas horas para terminar.

Este tipo de prova exige de seus praticantes uma técnica diferenciada em relação aos atletas de piscinas. Como é uma competição realizada em contato com a natureza, algumas variáveis como ondas (marolas), correntes, animais marinhos, temperatura da água baixa, entre outros, são inevitáveis (FANZERES, 2001). Um fundamento muito importante para nadar águas abertas é a respiração frontal, pois é a partir dela que o nadador consegue localizar as bóias que demarcam o percurso.

Assim, as travessias atraem cada vez mais praticantes que buscam diferentes objetivos: contato com a natureza, alto rendimento, desafio pessoal, ou pelo simples prazer de completar a prova. Esta última a mais comum, atraindo participantes não – atletas - caracterizados como nadadores que fazem aula de natação em academias em busca de saúde, condicionamento físico, meio patológico, e até socialização - e atletas masters, nadadores com idade a partir de 25 anos (de acordo com a Associação Brasileira de Masters de Natação - ABMN).

2.2 ROUPA DE NEOPRENE (*WET SUIT*)

Conhecida por ser um acessório característico de surfistas e mergulhadores, a roupa de *neoprene* é um traje especial que protege o indivíduo das águas mais frias, mantendo a temperatura corporal (DE LUCAS, 1999). Atualmente ela é muito utilizada por nadadores praticantes de provas de natação em águas abertas (Travessias, Triathlon, etc), pelo fato da roupa minimizar a perda de calor corporal para o meio, o que diminui os riscos de hipotermia (DE CARVALHO et al., 2006). Dependendo do local e época em que essas provas são realizadas, a temperatura da água é muito baixa.

A utilização da roupa de *neoprene* como acessório na natação é permitida de acordo com a regulamentação das competições e dos organizadores das provas. Para a modalidade triathlon, segundo De Carvalho et al. (2006) consta no manual de regras da Confederação Brasileira de Triathlon que: para as categorias Elite, Juniores e Sub 23, na distância até 1500m, o uso da roupa de *neoprene* é proibido acima de 20°C, obrigatório abaixo de 14°C. De 1501 a 3000m, seu uso é proibido acima de 23°C, obrigatório abaixo de 15°C. De 3001 a 4000m, seu uso é proibido acima de 24°C,

obrigatório abaixo de 16°C. Já para as demais categorias, na distância até 1500m, seu uso é proibido acima de 22°C, obrigatório abaixo de 14°C. Nas outras distâncias segue a mesma regulamentação que nas categorias citadas acima.

Já em provas de travessias, a liberação do uso do acessório depende da comissão organizadora. No sul do país, por exemplo, é permitido usar a roupa no Circuito Mercosul de Travessias quando a temperatura da água for inferior ou igual à 23° C, já para o Circuito Catarinense, organizado pela Federação Aquática de Santa Catarina o uso da roupa é vetado em qualquer uma das provas.

Este fato se deve por existirem estudos que comprovam a melhora na *performance* do nado a partir da utilização deste acessório (PARSONS i DAY, 1986; CORDAIN i KOPRIVA, 1991; LOWDON, MCKENZIE i RIDGE, 1992; DE LUCAS ET AL., 1999). O primeiro autor a estudar os efeitos sobre este equipamento na natação foi Parsons e Day em 1986, época em que o acessório tinha pouca tecnologia se comparado às vestimentas atuais. Mesmo assim, em sua pesquisa foram encontrados benefícios significativos, com um aumento na velocidade de nado correspondente a 7%, enquanto os nadadores nadavam por trinta minutos.

Basicamente existem três modelos para este acessório: o *full*, que cobre todo o corpo; o *long* que não cobre apenas os braços; e o *short*, que não cobre nem braços nem pernas abaixo do joelho (DE LUCAS et al., 1999).

Em estudo realizado por este mesmo autor, foi encontrada redução no tempo para a distância dos 1.500 metros de 3,7%. Ainda não só o modelo da vestimenta deve ser levado em consideração. Outro fator influente nos resultados é em relação ao nível de *performance* dos indivíduos avaliados. Em estudo realizado por Lowdon et al. (1992), foi encontrado o maior efeito com o uso da roupa, melhora de 10% na distância de 1.500 metros. Este resultado se deve pelo fato de que fizeram parte da pesquisa nadadores com tempo médio de 27 minutos para a distância dos 1.500 metros, classificados como nadadores de nível baixo.

A roupa de *neoprene* é constituída por material de densidade mais baixa do que a água, o que conseqüentemente aumenta a flutuação do nadador, como demonstrou Cordain e Kopriva (1991). A partir de estudos destes autores, foi encontrada uma diminuição significativa na densidade corporal, esta quando medida com a roupa, o que leva a concluir que o benefício proporcionado pelo uso da roupa é em relação ao aumento na flutuabilidade do atleta. Estes autores encontraram melhora de 3,2% para a distância de 1.500m, e de 4,9% para a distância de 400m.

E é devido a este aumento na flutuabilidade que outro benefício é encontrado: em relação à variável resistência do nado. A maior flutuação proporcionada pela roupa, leva o atleta a assumir mais facilmente uma posição mais hidrodinâmica, o que diminui ainda mais a resistência da água sobre o corpo do nadador, aumentando assim a velocidade do nado. Ainda, outra vantagem atribuída ao uso da roupa é em relação ao gasto energético do nadador. Segundo De Lucas (1999), estudos mostraram que a roupa de *neoprene* pode reduzir a demanda energética durante a natação quando comparada à vestimenta tradicional. Assim, com o uso da roupa os nadadores podem melhorar o rendimento economizando energia.

2.3 PARÂMETROS PSICOFISIOLÓGICOS

Para avaliação do nível de esforço dos atletas, alguns parâmetros são comumente utilizados. Os fatores fisiológicos são obtidos através da dosagem da concentração de lactato sanguíneo e também da frequência cardíaca. Já o parâmetro psíquico através da percepção subjetiva do esforço.

A dosagem da concentração de lactato sanguíneo é uma ferramenta que fornece informações específicas sobre o estado fisiológico do indivíduo antes, durante, ou após um determinado esforço, indicando o nível deste. “O ácido láctico é um subproduto da glicólise anaeróbia, e acumula-se na fibra muscular somente durante o esforço muscular relativamente breve e de alta intensidade” (WILMORE E COTILL, 2001). Todo ácido láctico formado é oxidado por outros tecidos com a mesma velocidade com que é formado, mas durante o exercício extenuante a sua velocidade de produção ultrapassa a velocidade de remoção (KATCH E MCARLDE, 1998). Ela é muito utilizada para controlar a intensidade do treinamento e para monitorar a resposta a testes específicos.

De acordo com Maglischo (1999), o progresso de treinamento pode ser monitorado através da comparação dos resultados de um teste de lactato sanguíneo com outro teste. O método mais confiável para determinação do lactato sanguíneo é através do teste de sangue, que consiste na simples coleta de uma pequena amostra de sangue (5 a 25 microlitros) do lóbulo da orelha ou de uma ponta de dedo para

determinação da concentração de ácido láctico (MAGLISCHO, 1999). A partir daí a amostra de sangue é colocada num aparelho próprio para medição do lactato.

A mensuração da frequência cardíaca na natação, e em outros desportos, é utilizada para determinar acima de tudo, a intensidade do exercício. Ela é um método de fácil detecção na avaliação do desempenho de atletas (KATCH E MCARLDE, 1998).

Para grande parte dos indivíduos a frequência cardíaca em repouso é de aproximadamente 60 a 80 batimentos por minuto (bpm). Já em relação à frequência cardíaca máxima, pode-se dizer que ela depende da individualidade de cada um, em média encontra-se na faixa de 180 a 220 bpm (MAGLISCHO, 1999).

A relação entre a frequência cardíaca e o nível de esforço percebido durante o exercício tem sido estudada. O conceito de percepção subjetiva de esforço originou-se a partir de um estudo realizado por Borg (2000), que constatou através de uma escala que a tensão fisiológica (frequência cardíaca) aumenta de forma linear com a intensidade e a percepção do esforço. Desde então, escalas de percepção de esforço vêm sendo amplamente empregadas em pesquisas que objetivam medir esforços físicos.

Existem várias escalas para avaliar a percepção do esforço, entre elas a mais utilizada é a escala de Borg, comumente utilizada para determinar a percepção subjetiva de esforço em testes ergométricos, treinamentos e reabilitação. A numeração da tabela vai de 6 a 20, sendo o número 6 equivalente a uma frequência cardíaca de aproximadamente 60 bpm considerada um valor médio de repouso, enquanto o número 20 se refere à sensação de esforço máximo (BORG, 2000).

2.4 METABOLISMO ENERGÉTICO

Metabolismo é considerado o processo de fornecimento de energia para o corpo, basicamente a absorção e a liberação da mesma. Esta energia é armazenada no corpo humano, a partir da ingestão dos alimentos, sob a forma de carboidratos, gorduras e proteínas (WILMORE E COTILL, 2001). Sem esta energia não é possível realizar trabalho, no caso não é possível nadar, pois é a partir da liberação da energia armazenada que a contração muscular é efetuada (MAGLISCHO, 1999). Quando a energia química é transformada em energia mecânica pelo corpo, o desempenho dos

atletas é determinado, seja saltando mais alto, ou nadando mais rápido. O metabolismo energético pode ser dividido em três tipos: anaeróbio alático, anaeróbio láctico e aeróbio.

O primeiro consiste num processo rápido, e por não exigir a presença de oxigênio, considera-se este sistema ATP-CP como sendo anaeróbio. Este sistema permite sustentar as necessidades energéticas dos músculos por apenas 3 a 15 segundos, a partir deste ponto os músculos passam a depender de outros processos para formar energia. Um outro método de produção de energia é a partir da glicólise, que durante o metabolismo produz ácido láctico, este processo é chamado de metabolismo anaeróbio láctico. Nos eventos de explosão máxima durando 1 a 2 minutos, ele é altamente solicitado e as concentrações de lactato podem aumentar significativamente. Mas estes dois sistemas sozinhos não são capazes de fornecer toda energia necessária. Sem o sistema aeróbio, nossa capacidade de realizar exercícios pode ser limitada a apenas alguns minutos. Este sistema, também chamado de oxidativo, é o principal método de produção de energia durante as provas de resistência, ou seja, com duração mínima de 2 minutos (WILMORE E COTILL, 2001). Mas todas estas fases (aeróbia, anaeróbia láctica e anaeróbia alática) não são distintas e não ocorrem seqüencialmente, com a próxima fase iniciando no instante em que se completou a fase precedente. O que ocorre é que todas as fases do processo metabólico operam desde o primeiro momento do exercício, mas cada uma contribui de forma relativa em determinado momento do exercício. Essa contribuição depende da velocidade e da distância do nado. A contribuição aeróbica torna-se maior à medida que a distância aumenta e/ou o atleta nada em velocidade mais baixa. Sendo assim, nas provas de 800 a 1.500 metros, a principal fonte de energia é o metabolismo aeróbio (MAGLISCHO, 1999).

Em relação às provas de travessias, como as distâncias são em geral acima de 1500 metros pode-se concluir que o metabolismo aeróbio predomina na produção e fornecimento de energia.

3 METODOLOGIA

3.1 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA

Estudo de caráter Pré-experimental quantitativo (composição de um único grupo submetido a diferentes condições), transversal (coleta dos dados num único instante de tempo, obtendo um recorte momentâneo do fenômeno investigado) (THOMAS E NELSON, 2002).

3.2 SUJEITOS

Participaram do estudo 8 nadadores do sexo masculino, com idades entre 25 e 49 anos, mas é importante ressaltar que em dois dos testes realizados apresentaram erro de medida, o que obrigou o pesquisador a excluí-las da amostra da pesquisa, assim o número real da amostra foi de 6 nadadores (n=6). Todos praticavam a modalidade da natação na Academia Sion, localizada na cidade de Curitiba-PR. A escolha do local é justificada pelo fato do pesquisador trabalhar no estabelecimento. Assim a facilidade de buscar os sujeitos que se encaixassem no perfil para realização do teste é maior.

Para fazer parte do estudo os sujeitos tiveram que cumprir os seguintes critérios de inclusão: i) realizar os treinamentos com frequência de pelo menos três vezes por semana. Caracterizando que os sujeitos têm uma prática regular da atividade; ii) realizar um pré-teste em data marcada e obter um tempo não superior a dezesseis minutos e não inferior a doze minutos para a distância de 800 metros. Isto se justifica pelo fato de que a população avaliada é de nadadores masters, ou seja, que não estão altamente treinados; iii) assinar termo de consentimento livre e esclarecido (anexo 1).

3.3 INSTRUMENTOS E PROCEDIMENTOS

3.3.1 Medidas Antropométricas

Antes da realização do teste utilizando traje normal, foram mensurados em traje de banho: o peso dos nadadores (aferido antes da entrada na piscina, numa balança mecânica), e a estatura dos avaliados (com uso de uma fita métrica que foi afixada na parede).

A estatura foi mensurada em centímetros (cm), com o indivíduo em posição ortostática, com os pés descalços e unidos, com as superfícies posteriores do calcânhar, cinturas pélvica e escapular e região occipital em contato com o instrumento de medida, com a cabeça no plano horizontal de *Frankfort*, ao final de uma inspiração máxima. O peso foi aferido em quilos (kg), em balança marca *Filizola*®, tipo plataforma, com capacidade máxima de 150 kg e precisão de 100 gramas, com o indivíduo descalço, posicionado em pé no centro da plataforma, com os braços ao longo do corpo e utilizando roupas íntimas.

O IMC, expresso em kg por m², foi calculado, utilizando a seguinte fórmula:

$$\text{IMC (kg/m}^2\text{)} = \frac{\text{Peso (kg)}}{\text{Estatura}^2 \text{ (m)}}$$

3.3.2 Variáveis Psicofisiológicas

O nível de percepção subjetiva do esforço - Escala de BORG (anexo 2) - foi uma das variáveis utilizadas no estudo. Ao final dos dois testes (com traje normal e com a roupa de *neoprene*) os participantes foram orientados a indicar um nível de 6 a 20 (compreendendo portanto 15 unidades), na escala de Borg, onde o índice 6 refere-se a uma baixa percepção de esforço, 13 e 14 uma percepção mediana e 20 alta, quantificando assim, a dificuldade de realização da prova.

A Frequência Cardíaca (FC) final foi aferida após a realização dos dois testes, com a utilização de um monitor cardíaco da marca Polar modelo T31.

O Lactato Sanguíneo foi coletado um minuto após as duas simulações de 800 metros. A coleta constou de uma amostra de aproximadamente 15 µl de sangue, obtida a partir de uma gota de sangue que foi retirada da ponta do dedo dos avaliados para posterior análise no analisador portátil de lactato modelo Accusport®.

3.3.3 Testes

Cada participante realizou duas simulações de provas, em uma piscina coberta e aquecida com água controlada entre 29,5° C e 30,5° C. As distâncias foram de 800 metros, sendo uma utilizando traje de natação tradicional (sungá) em esforço máximo

e outra utilizando a roupa de *neoprene*, também em esforço máximo. As provas tiveram intervalo de no mínimo 48 horas e máximo de 11 dias, e foram realizadas em uma piscina de 25m. Os tempos parcial (a cada 25m), e total foram marcados com um cronômetro da marca Timex® (modelo 5C401), com precisão de centésimos de segundo e anotados em uma ficha protocolo (Anexo). Antes de cada prova, os atletas tiveram dez minutos de aquecimento livre e cinco para alongamento livre.

3.3.4 Roupa de *Neoprene*

A roupa de *neoprene* utilizada pelos participantes foi o modelo Apex da marca Orca®, vestimenta modelo *full*, que cobre o corpo todo (foto em anexo). Todos os participantes do teste utilizaram o mesmo modelo, que foi de tamanhos diferentes, de acordo com a estatura de cada indivíduo.

3.4 TRATAMENTO

Para a apresentação dos resultados utilizou-se a estatística descritiva (média e desvio padrão) e a comparação entre as médias foi realizada através do teste não paramétrico de Wilcoxon, significativo a 5% ($p \leq 0,05$). As análises foram realizadas com a utilização do software SPSS 8,0.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

As características gerais dos participantes estão apresentadas na tabela 1.

TABELA 1: Médias das características gerais dos participantes.

ALTURA	PESO	IMC	IDADE
1,74 m	77,5 kg	25,14	39,5

Os valores das médias e desvios padrão referentes à variável tempo, com traje normal e com a roupa de *neoprene* podem ser observados na tabela 2.

TABELA 2 - MÉDIAS E DESVIO PADRÃO DAS VARIÁVEIS TEMPO, FREQUÊNCIA CARDÍACA, ESCALA DE BORG, E LACTATO COM E SEM A ROUPA DE NEOPRENE.

	Traje Normal	Roupa <i>Neoprene</i>	p=
Tempo	848,32 ± 56,20	779,245 ± 44,41	0,02
FC	166,16 ± 14,23	165,16 ± 9,06	0,83
LAC	5,86 ± 1,64	5,96 ± 0,60	1
BORG	15,33 ± 1,86	14,5 ± 1,51	0,05

Teste de Wilcoxon $P \leq 0,05$.

Observando a tabela acima podemos verificar que houve diferença significativa para a variável tempo, onde a média do tempo total dos nadadores utilizando o traje normal foi de $842,32 \pm 56,20$ segundos (14 min e 01 seg $\pm 56,20$ seg), já quando utilizaram a roupa de *neoprene* o tempo total reduziu para $779,245 \pm 44,41$ (12 min e 58 seg $\pm 44,41$). Estes valores médios representam em percentual, uma melhora de 8,15% no tempo final dos nadadores, semelhante ao que foi encontrado por Parsons e Day (1986), primeiro autor a estudar os efeitos da roupa e que encontrou um aumento na velocidade de nado de 7% quando os nadadores nadaram durante 30 minutos. E ainda se comparado a outros estudos o tempo total apresenta uma maior melhora às pesquisas de Cordain e Kopriva (1991), que obteve melhora de 3,2% para os 1.500m, e de 4,9% para a distância de 400m, e para o estudo de De Lucas et al. (1999) que encontrou uma redução no tempo final de 3,7% para a distância de 1.500m. Entretanto ao comparar com um estudo feito por Lowdon (1992), podemos afirmar que houve um

menor benefício na velocidade do nado, a qual apresentou melhora de 10% para a distância de 1.500m no estudo feito por Lowdon et al.

Mas é importante levar em consideração que há alguns fatores que podem resultar em maior ou menor melhora no tempo final de nado ao usar a roupa de *neoprene* se comparada com o traje normal. Segundo De Lucas (1999), entre os possíveis fatores podemos citar o nível de performance dos atletas, o modelo da roupa utilizado, a flutuabilidade dos atletas, e ainda a temperatura da água. O primeiro fator citado pode ser mais bem observado no estudo de Lowdon, no qual participaram nadadores com tempo médio de 27min para os 1.500m, o que caracteriza nadadores de nível fraco. Assim é possível que "... quanto menor o nível de *performance* e menor a % de gordura corporal do atleta, maior o benefício que a roupa de *neoprene* proporcionará" (DE LUCAS, 1999).

As FC não diferiram nas duas situações testadas, embora o tempo para nadar a distância tenha sido menor com o uso da roupa, a sobrecarga do ponto de vista cardiovascular não se alterou.

Em relação ao lactato sanguíneo, pode se observar o mesmo comportamento apresentado pela FC, ou seja, os nadadores apresentaram uma mesma concentração de lactato apesar do aumento significativo da velocidade.

Estes resultados indicam favorecimento ao rendimento do nadador proporcionado pela roupa de *neoprene* quando analisados os parâmetros fisiológicos.

O nível de esforço percebido, mensurado pela escala de Borg (6-20) foi significativamente menor ($p=0,05$) com o uso da roupa de *neoprene*, indicando que para um esforço maior (menor tempo de nado) os atletas perceberam uma menor sobrecarga de trabalho quando usaram o acessório.

Então, é possível afirmar que a roupa de *neoprene* proporciona o aumento da velocidade do nado, conseqüentemente diminuindo o tempo total da distância de 800m, mas sem alterar as variáveis psicofisiológicas analisadas na pesquisa: lactato sanguíneo, frequência cardíaca, e percepção subjetiva do esforço.

5 CONCLUSÃO

Com base nos resultados obtidos nesta pesquisa é possível afirmar que a roupa de *neoprene* apresenta efeitos positivos no desempenho de nadadores para as distâncias de fundo. Em relação as variáveis psicofisiológicas avaliadas na pesquisa, houve uma manutenção no nível de lactato sangüíneo e frequência cardíaca, com uma considerável diminuição da percepção do esforço, o que nos permite dizer que para um mesmo esforço há uma melhora no tempo final do nado. Portanto conclui-se que o uso da roupa de *neoprene* influencia positivamente no rendimento dos nadadores em provas de longas distâncias. Do ponto de vista prático, sugere-se ao nadador utilizar este acessório, quando o regulamento da prova permitir, pois existem fortes evidências sobre os benefícios do uso da roupa de *neoprene*.

REFERÊNCIAS

MAGLISCHO, Ernest W., Nadando ainda mais rápido, 1999.

COLWIN, Cecil M., Nadando para o século XXI, 2000;

PALMER, Mervyn L. A ciência do ensino da natação. 1990;

WILMORE, J.H.; & COSTILL, D.L. Fisiologia do Esporte e do Exercício. São Paulo, Manole, 2001;

MCARDLE, W. D., KATCH F., KATCH. Fisiologia do Exercício, Energia Nutrição e Desempenho Humano. Rio de Janeiro: Editora Guanabara, 1998;

SODRE, Luiz. Travessias, natação em águas abertas. 1993;

BORG G. Escalas de Borg para a dor e o esforço percebido. São Paulo, Manole, 2000.

STURION, Giovani. Comparação do rendimento de atletas de natação em águas abertas e águas confinadas. 2004;

VILAS-BOAS, J.P. A importância da depilação no rendimento desportivo em natação. 2001;

OHKUWA, T., ITOH, H., YAMAMOTO, T., YAMAZAKI Y., SATO, Y. Comparison of blood lactate levels between swimming in clothes and swimsuit. 2002;

PEREIRA, Ricardo R., PAPOTI, Marcelo, ZAGATTO, Alessandro M., GOBATTO, Cláudio A., Validação de dois protocolos para determinação do limiar anaeróbio em natação. 2002;

DE CARVALHO, Alan L.; VIANA, Rogério M.; PARRA, Rodolfo; COPETTI, Leonardo R.; PORTO, Pedro A.; RODRIGUES, Laércio C.; FÉLIX, Diefferson M.; MORAES,

Carlos G.; JÚNIOR, Marco A., DE MATTOS, La Porta, **Influência da utilização da roupa de neoprene sobre a performance do triatleta.** 2006;

CORDAIN, L. & KOPRIVA, R. (1991). **Wet suits, body density and swimming performance.** Brit. J. Sports Med., 25: 31-33;

TRAPPE, T.A.; PEASE, D.L.; TRAPPE, S.W.; TROUP, J.P.; BURKE, E.R.(1996). **Physiological responses to swimming while wearing a wet suit.** Int. J. Sports Med..17: 111-4.

DE LUCAS, R.D.; BALIKIAN, P.; NEIVA, C.M.; GRECO, C.C.; DENADAI, B.S. **The effects of wetsuit on physiological and biomechanical indices during swimming.** The Journal of Science and Medicine in Sport. (1999)

DE LUCAS R.D. (1999) **Efeitos da roupa de neoprene durante a natação.** Disponível em www.totalsport.com.br edição 39. Acesso em: 03 set 2005.

CHRISTIANE FANZERES (2001). **Histórico da Natação em Águas Abertas.** Disponível em: <http://www.christianefanzeres.com.br>. Acesso em: 14 jul2003.

LAUTER NOGUEIRA. **A História do Triathlon.** Disponível em: www.lauternogueira.com.br/historia. Acesso em: 03 nov 2007.

Regulamento do Circuito Mercosul de Travessias 2007. Disponível em www.travessias.com. Acesso em: 06 jun 2007.

Site da Associação Brasileira de Masters de Natação (ABMN). www.abmn.org.br. Acesso em: 19/11/2007.

ANEXOS

ANEXO 1

Escala de BORG	
6	-
7	MUITO, MUITO LEVE
8	-
9	MUITO LEVE
10	-
11	MODERADAMENTE LEVE
12	-
13	UM POUCO PESADO
14	-
15	PESADO
16	-
17	MUITO PESADO
18	-
19	MUITO, MUITO PESADO
20	-

ANEXO 2**SUJEITOS DO PRÉ - TESTE PARA MONOGRAFIA**

NOME:

TEL:

DATA NASC:

IDADE:

DATA PRÉ - TESTE:

TEMP ÁGUA:

TEMPO TOTAL:

DIST.	PARCIAL 50m	TEMPO	DIST.	PARCIAL 50m	TEMPO	DIST.	PARCIAL 100m
50m			100m			100m	
150m			200m			200m	
250m			300m			300m	
350m			400m			400m	
450m			500m			500m	
550m			600m			600m	
650m			700m			700m	
750m			800m			800m	

ANEXO 3**SUJEITOS DO TESTE - TRAJE NORMAL**

NOME: _____ **TEL:** _____
DATA NASC: _____ **IDADE:** _____
DATA PRÉ - TESTE: _____ **TEMP ÁGUA:** _____
TEMPO TOTAL: _____

DIST.	PARCIAL 50m	TEMPO	DIST.	PARCIAL 50m	TEMPO	DIST.	PARCIAL 100m
50m			100m			100m	
150m			200m			200m	
250m			300m			300m	
350m			400m			400m	
450m			500m			500m	
550m			600m			600m	
650m			700m			700m	
750m			800m			800m	

F.C. FINAL=	BORG=	LACTATO=
--------------------	--------------	-----------------

ANEXO 4**SUJEITOS DO TESTE – ROUPA DE NEOPRENE**

NOME: _____ TEL: _____
 DATA NASC: _____ IDADE: _____
 DATA PRÉ - TESTE: _____ TEMP ÁGUA: _____
 TEMPO TOTAL: _____

DIST.	PARCIAL 50m	TEMPO	DIST.	PARCIAL 50m	TEMPO	DIST.	PARCIAL 100m
50m			100m			100m	
150m			200m			200m	
250m			300m			300m	
350m			400m			400m	
450m			500m			500m	
550m			600m			600m	
650m			700m			700m	
750m			800m			800m	

F.C. FINAL=	BORG=	LACTATO=
--------------------	--------------	-----------------

ANEXO 5**TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**

a) Você está sendo convidado a participar de um estudo intitulado **INFLUÊNCIA DA ROUPA DE NEOPRENE PARA NADADORES MASTERS**. É através das pesquisas que ocorrem os avanços da modalidade, e sua participação é de fundamental importância.

b) O objetivo desta pesquisa é **Verificar os efeitos da roupa de Neoprene durante a natação, na distância de 800 metros, para as variáveis psico-fisiológicas envolvidas na modalidade**.

c) Caso participe do estudo terá que realizar alguns procedimentos antes e durante o estudo, descritos a seguir:

- Realizar aferição de medidas antropométricas (determinação de peso, estatura, e índice de massa corporal). As mensurações serão feitas antes da realização das provas, pelo próprio autor da pesquisa, utilizando-se para tais, uma balança e um estadiômetro tipo trena. O índice de massa corporal será obtido pela divisão do peso corporal pela estatura ao quadrado. Para todas as aferições os indivíduos se encontrarão em posição ortostática.
- O participante não deverá realizar nenhum tipo de atividade física intensa por 48 horas antes das provas.
- O participante terá que realizar para o estudo, 2 simulações de provas máximas, sendo duas de 800 metros (uma em traje de banho e outra com a utilização da roupa de Neoprene);
- Realizar dosagem de lactato sanguíneo: um minuto após o término de cada prova, com objetivo de indicar o nível de fadiga muscular e esforço;
- Será realizada a aferição da frequência cardíaca logo após o término de cada simulação, com o uso de um freqüencímetro, com o objetivo de obter o nível de intensidade do exercício;
- Ainda deverá ser indicada na escala da percepção do esforço a intensidade percebida do exercício, usando a escala de Borg;

d) Você pode sentir um pouco de desconforto durante a realização das provas, assim como estar sujeito a certos riscos, tais como:

- Sentir exaustão e taquicardia que melhoram após a interrupção das provas.
- Dores musculares e articulares durante e após a realização das provas
- Desconforto na realização da dosagem de lactato sanguíneo.

e) O pesquisador Luiz Eduardo Gaensly Amaral, responsável pelo estudo, poderá ser contactado diretamente no local da realização do trabalho de campo, situado na academia Sion, com localização na rua Vicente Machado, Centro – Curitiba/PR, de segunda à sexta das 14h00 às 20h00, e as terças e quintas das 15h00 às 17h00 ou pelo telefone 9646-4505.

f) Sua participação neste estudo é voluntária. Você tem a liberdade de recusar participar do estudo, ou se aceitar a participar, retirar seu consentimento a qualquer momento.

g) Terão acesso às informações relacionadas ao estudo, o autor, e seu devido orientador, assim como os sujeitos da amostra. No entanto, se qualquer informação for divulgada em relatório ou publicação, isto será feito sob forma codificada, para que a confidencialidade seja mantida.

h) O participante não terá nenhuma despesa relacionada com esta pesquisa (exceto despesa de transporte ao local).

i) Pela sua participação no estudo, você não receberá qualquer valor em dinheiro.

j) Durante 12 horas antes da realização da prova você não deverá ingerir nenhum tipo de medicamento sem informar antecipadamente o pesquisador do respectivo trabalho.

Eu, _____ li o texto acima e compreendi a natureza e objetivo do estudo ao qual fui convidado a participar. A explicação que recebi menciona os riscos e benefícios do estudo. Eu entendi que sou livre para interromper a participação no estudo a qualquer momento sem justificar minha decisão. Eu entendi o que não posso fazer antes da realização da prova e sei que qualquer problema relacionado ao estudo será tratado sem custos para mim. Eu concordo voluntariamente em participar deste estudo.

Assinatura do participante

Assinatura do pesquisador

Assinatura do orientador

Data: ____ / ____ / ____