

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
ESCOLA DE EDUCAÇÃO FÍSICA, FISIOTERAPIA E DANÇA

Ana Laura Radtke Cardoso

Conhecimento e práticas avaliativas e pedagógicas de professores e treinadores de
natação sobre “Eficiência Propulsiva”

Porto Alegre

2021

Ana Laura Radtke Cardoso

Conhecimento e práticas avaliativas e pedagógicas de professores e treinadores de
natação sobre “Eficiência Propulsiva”

Monografia apresentada à Escola de Educação Física, Fisioterapia e Dança da Universidade Federal do Rio Grande do Sul como requisito para a conclusão do curso de Licenciatura em Educação Física

Orientador: Flávio Antônio de Souza Castro

Porto Alegre

2021

Ana Laura Radtke Cardoso

**Conhecimento e práticas avaliativas e pedagógicas de professores e
treinadores de natação sobre “Eficiência Propulsiva”**

Conceito Final:

Aprovado em

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Ana Carolina Kanitz - UFRGS

Orientador – Prof. Dr. Flávio Antônio de Souza Castro – UFRGS

RESUMO

A eficiência propulsiva (η_p) é considerada a porcentagem da força aplicada pelo nadador na água que realmente contribui para seu deslocamento para frente. O presente estudo teve como objetivo verificar o conhecimento e o processo avaliativo e pedagógico de professores e treinadores de natação a respeito da η_p , do mesmo modo, objetiva-se fornecer sugestões que promovam a inserção da η_p nas aulas e treinos de natação. Um questionário com seis questões fechadas e três questões abertas, previamente analisado e aprovado por três doutores com experiência teórica-prática no tema da η_p , foi aplicado de modo eletrônico e remoto entre 117 professores e treinadores brasileiros de natação. A amostra foi de cunho não probabilístico e voluntária. Utilizou-se a frequência relativa para descrever as respostas de caráter categórico. Associações entre as variáveis categóricas foram verificadas com teste de χ^2 . As questões abertas tiveram análises qualitativas. O programa Graph Pad Prism 8.0 foi utilizado na elaboração das figuras e o programa SPSS v.20.0 foi utilizado para as análises, alfa foi estabelecido em 5%. A grande parte dos participantes trabalha com natação há mais de 6 anos ($\approx 73,5\%$), possui título de especialista (34,2%), ou é graduado (33,3%), e trabalha em mais de uma área da natação (44,44%). A maioria afirmou conhecer (75,2%) e aplicar (69,2%) o conceito de eficiência propulsiva, mas cerca da metade dos participantes (53%) não medem a η_p nas aulas e nos treinos, além disso apenas 9 de 99 participantes (9,1%) descreveu de modo correto o conceito de η_p . Associações significativas ($p < 0,05$) foram encontradas entre: (i) formação e aplicação do conceito de η_p (quanto maior o nível de formação, mais aplica: $X^2 = 12,3$); (ii) formação e mensuração da η_p (quanto maior o nível de formação, mais mede: $X^2 = 21,1$) e (iii) tempo de atuação na área e mensuração da η_p (quanto maior o tempo de experiência, mais mede: $X^2 = 9,7$). Ao passo que η_p é importante para a técnica dos nadadores, seja na formação, seja no treinamento, sua inclusão correta nos processos (conhecimento correto, práticas pedagógicas e avaliativas que relacionadas ao conceito) seria fundamental para o melhor desenvolvimento das técnicas de nado.

Palavras-chave: natação, propulsão, conhecimento, ensino, avaliação

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Painéis de A a F: respostas das questões fechadas. N = 117.....25

Figura 2 - Frequências relativas de respostas certas, erradas e parcialmente certas em relação ao conceito de eficiência propulsiva. N=99.....26

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	7
2 OBJETIVOS.....	11
3 REVISÃO DA LITERATURA.....	12
3.1 Contextualização geral da ηp.....	12
3.2 Relevância da ηp no repertório pedagógico do professor e do técnico.....	16
3.3 Estratégias de inserção da ηp nas aulas e no treinamento.....	19
4 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	22
4.1 Caracterização da Pesquisa.....	22
4.2 Procedimentos éticos.....	22
4.3 Participantes.....	23
4.4 Instrumentos de Coleta de Dados.....	23
4.5 Tratamento dos dados.....	24
5 RESULTADOS.....	25
6 DISCUSSÃO.....	27
7 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	35
REFERÊNCIAS.....	36
ANEXOS/APÊNDICES.....	44

INTRODUÇÃO

O desempenho na natação competitiva pode ser representado pelo tempo que o nadador leva para completar a distância prevista sob as regras estabelecidas (MUJIKÁ et al., 2002; TERMIN & PENDERGAST, 2000). Nesse sentido, é necessário analisar a natação sob a ótica do aperfeiçoamento biomecânico e fisiológico, parâmetros interligados na performance em diferentes provas de natação. Além disso, as características antropométricas de um nadador também são importantes determinantes para desempenho, devido as suas relações com o arrasto e a propulsão (TOUSSAINT & BEEK, 1992).

Para nadar mais rápido, dois fatores são essenciais: (i) produzir grande trabalho mecânico convertido em potência propulsora, com eficiência propulsiva (η_p) adequada (BARBOSA et al., 2010), e (ii) superar o arrasto hidrodinâmico produzido pelo aumento na velocidade, com um modelo coordenativo adequado (SEIFERT et al., 2004). Ambos podem ser afetados pelo movimento subaquático das mãos e pela combinação dos movimentos dos membros superiores e inferiores. Assim, parâmetros como η_p e ações de coordenação, representados pela duração das fases propulsivas e não propulsivas dos movimentos dos membros, são responsáveis e afetam a qualidade das ações propulsivas. Portanto, é notório assumir a importância da compreensão dos fatores que afetam o desempenho pois, desse modo, professores e técnicos envolvidos com o assunto poderão avaliar e instruir, com embasamento científico, a progressão do nado de seus alunos e atletas.

Conceitua-se a η_p como a razão entre a potência utilizada para vencer o arrasto e a potência total produzida (TOUSSAINT et al. 1988) pelo nadador. Para ser eficiente, busca-se vencer as forças resistivas do meio aquático, sem perdas importantes de força (TOUSSAINT; TRUIJENS, 2005). Também, entende-se como η_p a razão entre a potência utilizada para vencer o arrasto e a potência mecânica externa (TOUSSAINT et al., 1988b; TOUSSAINT, 1990b). Nesse sentido, η_p é a porcentagem da força aplicada pelo nadador na água que realmente contribui para o deslocamento para frente (ZAMPARO, 2006).

Para avaliar a η_p uma das técnicas mais citadas na literatura é o MAD

System (Measure Active Drag) desenvolvido por Hollander et al. (1986). Este sistema possibilita ao nadador se deslocar na água tendo pontos de propulsão por meio de apoios fixos. Outro modo de determinação é a estimativa da η_p por método tridimensional, com análise da cinemática segmentar, sugerido por Cappaert, Bone e Troup (1992a). Os métodos citados possuem limitações, como: custo econômico; tempo para montar o equipamento; tempo para adquirir e processar os dados e o nível de prática do avaliador na análise dos dados.

Já o modelo teórico de Martin, Yeater, e White (1981), mais tarde desenvolvido por Zamparo, Pendergast, Mollendorf, Termin, e Minetti (2005), parece ser uma opção considerável devido a simplicidade de operacionalização. Este método leva em consideração a frequência de braçadas como representante da velocidade das mãos, assumindo que a braçada é um círculo. Os diferentes modelos de cálculo da η_p (FIGUEIREDO, et al., 2011; TOUSSAINT et al., 1988; ZAMPARO et al., 2005) foram originalmente desenvolvidos para nados alternados, especificamente nado crawl.

No estudo de Zamparo et al. (2005) o cálculo da η_p se dá através da divisão entre o trabalho para superar a resistência hidrodinâmica, calculado a partir de medidas de arrasto, e o trabalho mecânico por unidade de distância. O cálculo de eficiência de Froude¹ se diferencia por não considerar o efeito do trabalho mecânico interno para o trabalho mecânico total produzido. Contudo, a amplitude de velocidade atingida por nadadores não experts possibilita que o trabalho mecânico interno seja negligenciável (ZAMPARO et al., 2005). Portanto, nesta circunstância, a η_p apresenta um valor próximo da eficiência de Froude.

É importante salientar que o trabalho interno é calculado a partir de análise de vídeo, portanto a utilização da eficiência de Froude se deve a sua simplificação, quando comparada a outros métodos para a obtenção da η_p .

¹A eficiência de Froude pode ser medida também a partir da relação da velocidade direta do centro da massa pela velocidade média dos segmentos das mãos e dos pés na natação. Essa relação representa a eficiência teórica da mecânica dos fluídos (FOX e McDONALD, 1992), bem como a eficiência teórica (Froude) nos animais que nadam usando "ações semelhantes a de remada" (ALEXANDER, 1983).

Assim pode ser um procedimento adaptável à não utilização de câmeras, sendo a velocidade e frequência gestual possíveis de serem identificadas a partir de equações que necessitem apenas da utilização de um cronômetro, desde que, seja levado em conta somente o nado puro, sem contribuições de saídas e viradas, por isso analisa-se a velocidade de nado nos metros intermédios de cada percurso nadado.

Diversos estudos foram desenvolvidos objetivando compreender a dependência da ηp de características biomecânicas e antropométricas, assim como, a sua influência na performance. Teoricamente, foi definida a existência de uma relação directa da ηp com a distância de ciclo e inversa com a frequência gestual (TOUSSAINT, & HOLLANDER, 1994). Também, sabe-se que existe uma relação inversa entre o custo energético e a ηp (BARBOSA, FERNANDES, KESKINEN, & VILAS-BOAS, 2008) e verificou-se a existência de uma relação positiva entre custo e frequência gestual (Barbosa et al., 2005). Nesse sentido, devemos considerar a existência de importantes associações entre a ηp e diversas características antropométricas. Por exemplo, a envergadura pode induzir aumentos da distância de ciclo e, conseqüentemente, aumentos na ηp (TOUSSAINT, 1988). Assim, sujeitos mais altos tendem a apresentar uma maior envergadura, impondo, desse modo, uma maior distância de ciclo para uma mesma velocidade de nado e, conseqüentemente, um menor custo e uma maior ηp . Portanto, dimensões antropométricas estão associadas ao custo energético de nado, à eficiência e, desse modo, a performance (GRIMSTON & HAY, 1986; MEIRA et al., 2008). O estudo da ηp é um dos assuntos mais interessantes para os investigadores em natação competitiva, porque apresenta repercussão direta no comportamento biofísico do nadador e no seu desempenho (BARBOSA et al., 2006).

Desse modo, a justificativa para o presente estudo se deve ao fato de que, mesmo sendo reconhecida como importante parâmetro de desempenho, não se sabe o quanto professores e treinadores de natação conhecem a cerca do conceito da ηp e como são suas práticas avaliativas e pedagógicas relacionadas a este tema. A aprendizagem sobre a ηp e, por conseqüência, seu ensino se faz pertinente; visto que é um fator relevante para o desempenho competitivo. Nesse sentido, os problemas de pesquisa do presente trabalho

são: “Professores e treinadores de natação conhecem o termo eficiência propulsiva? Além disso, se de fato compreendem a η_p , como a inserem nas aulas e nos treinos de natação? Ao promover a η_p como avaliá-la no nado do aluno e do atleta?”

2 OBJETIVOS

Foram estabelecidos objetivos gerais e específicos para este estudo:
Objetivos gerais:

O objetivo do trabalho foi verificar o conhecimento, o processo avaliativo e pedagógico de professores e treinadores de natação a respeito do termo “Eficiência Propulsiva”.

Já o objetivo específico deste trabalho foi de fornecer sugestões que promovam a inserção do termo eficiência propulsiva nas aulas e nos treinos de natação.

3 REVISÃO DA LITERATURA

Esta revisão aborda os tópicos: (1) contextualização geral da ηp, (2) relevância da ηp no repertório pedagógico do professor e do técnico e (3) estratégias de inserção da ηp nas aulas e no treinamento.

3.1 Contextualização geral da ηp

Quando se estuda a questão específica da ambientação ao meio aquático, o ambiente, o novo, com características diversas daquele que vivemos, as mais importantes restrições são apresentadas e precisam ser compreendidas para o desenvolvimento motor aquático. Nesse sentido, a adaptação do indivíduo e a tarefa (ou tarefas: respiração, equilíbrio e propulsão) dependem da imersão do meio aquático (CASTRO et al., 2016). Trata-se de um sistema dinâmico, em que qualquer mudança que afete um dos elementos da tríade organismo-ambiente-tarefa afetará os demais e também a interação entre eles. O sistema precisa então se adaptar constantemente às novas condições impostas pelas restrições. Assim, surge o conceito de autoorganização dos sistemas aplicado à natação (CASTRO et al., 2016).

A especificidade do aprendizado e do treinamento da natação decorre das características de três constantes: equilíbrio, propulsão e respiração, presentes em toda prática, quer na natação elementar utilitária, na esportiva formal ou na esportiva competitiva. A problemática levantada por estas constantes torna os esquemas de assimilação exclusivos do meio aquático. O equilíbrio aquático se processa em dependência da ação e do empuxo, contrário à gravidade, da horizontalidade do corpo e da perda dos apoios plantares, que no meio terrestre são essenciais ao equilíbrio vertical. A respiração de domínio nasal, mero reflexo na terra, é solicitada na água de forma consciente e ativa na inspiração com predomínio oral, além da inspiração breve e do controle da glote. A propulsão terrestre, de pernas motoras e braços equilibradores, com apoios fixos e sólidos ao solo e fraca resistência do ar, encontra no meio aquático apoios fugidios e um grau de resistência notável a ser vencido pelo corpo, especialmente membros superiores, agora essencialmente propulsores; também por esta singularidade os membros

inferiores assumem a responsabilidade do equilíbrio e, em menor grau, da propulsão (BURKHARDT; ESCOBAR; 1985). Embora equilíbrio, respiração e propulsão sejam habilidades distintas, são interdependentes no processo de ambientação, aprendizado e treinamento no meio aquático. Mesmo que algumas atividades sejam focadas de modo específico em apenas uma habilidade, normalmente as outras estarão sendo exigidas em diferentes níveis (CASTRO et al., 2016).

Compreendendo melhor as características físicas do meio, Castro et al. (2016) definem a água um fluido, e como tal, não pode resistir a forças de cisalhamento ou a tensões sem se mover, ou, ainda, tende a fluir ou deformarse continuamente sob ação de forças tangenciais. Suas características ou propriedades físicas interferem nas respostas de um corpo nela imerso, esteja estático ou em movimento, o que altera a magnitude das forças envolvidas. Densidade (quociente entre massa e volume), peso específico (quociente entre peso e volume) e viscosidade (dificuldade que um fluido apresenta ao fluir) são as características que vão determinar a magnitude dessas forças (CASTRO et al., 2016). Castro et al. (2016) destacam as duas formas da água se apresentar: (1) em fluxo laminar, quando suas moléculas estão organizadas em camadas, fluem na mesma direção e velocidade ou estão imóveis e (2) fluxo turbulento, quando as moléculas estão desorganizadas, fluindo em diversas direções e velocidades.

Desse modo, entende-se que para se movimentar há necessidade de assimilação, transformação, transporte e utilização de energia. Essa energia metabólica (E_{tot}) pode ser proveniente de fontes aeróbicas, anaeróbia alática e anaeróbia láctica, essas três fontes energéticas vão promover energia para o dispêndio energético utilizado na manutenção dos órgãos vitais e na produção de movimento. No entanto, de todo o dispêndio energético, apenas uma parte é transformada em trabalho mecânico útil, sendo chamado de trabalho mecânico positivo (W_t), o responsável pelo esforço necessário para o encurtamento das fibras musculares. Contudo, somente uma fração do trabalho positivo (trabalho concêntrico) é transformada em trabalho mecânico total (W_{tot}), que possibilita a locomoção no meio aquático (DANIEL, 1991).

A E_{tot} , derivada das fontes de energia aeróbica e anaeróbica, sustenta o

W_{tot} , que pode ser produzido para sustentar a locomoção em terra ou na água, desse modo, influenciando a eficiência geral da locomoção ou a eficiência mecânica (η_o), de acordo com a Equação 1:

$$\eta_o = W_{tot}/E_{tot}$$

Equação 1: eficiência (η_o) é fração entre o W_{tot} e a E_{tot}

No entanto, na locomoção aquática apenas uma fração do W_{tot} pode ser utilizada para superar as forças de arrasto hidrodinâmico; visto que o nadador precisa produzir energia adicional para mover a água, pois a energia cinética não é útil para a propulsão (DANIEL, 1991). A fração da E_{tot} convertida em W_{tot} é definida como η_o .

O W_{tot} também é dividido em componente útil e não útil, em trabalho interno (W_{int}) e trabalho externo (W_{ext}). O W_{int} é necessário para movimentação dos segmentos em relação ao centro de massa e o W_{ext} é usado para superar as resistências externas. No ambiente aquático, o W_{ext} tem uma parte desperdiçada para o meio, que chamamos de trabalho cinético (W_k) e o trabalho para superar o arrasto (W_d), ou trabalho propulsivo (W_{prop}).

A fração de W_{ext} transformada em trabalho para superar o arrasto, ou trabalho propulsivo é chamada de Eficiência de Froude (η_F), que é calculada através da divisão de W_{prop} por W_{ext} . A eficiência de Froude também pode ser medida a partir da relação da velocidade do centro da massa pela velocidade média dos segmentos das mãos na natação (considerando os membros superiores como os grandes propulsores). Essa relação representa a eficiência teórica da mecânica dos fluídos (FOX e McDONALD, 1992), bem como a eficiência teórica (Froude) nos animais que nadam usando "ações semelhantes a de remada" (ALEXANDER, 1983). A W_{tot} pode ser utilizada na água, para superar o arrasto hidrodinâmico, o qual é denominada eficiência propulsiva (η_p - Equação 2):

$$\eta_p = W_d / W_{tot}$$

Equação 2: eficiência propulsiva é fração entre o W_d e W_{tot}

Ao considerar o W_{int} desprezível, se assume que o W_{tot} é igual ao W_{ext} , nesse sentido, η_F e η_p possuem os mesmos valores, logo são iguais. O W_d pode ser determinado a partir dos valores da força de arrasto (F_d) e da

velocidade de nado ($W_d = F_d.V$). Assim, a F_d é proporcional ao quadrado da velocidade: $F_d \approx KV^2$.

O W_{tot} aumenta de acordo com o aumento da velocidade, por consequência do aumento da frequência gestual média de ciclos (FG), já a η_p diminui em conjunto com a diminuição da distância média percorrida por ciclo de braçada (DC) em altas velocidades (ZAMPARO, 2006). Desse modo, o sucesso de um nadador é determinado pela capacidade de aplicar força propulsiva e de minimizar a magnitude do arrasto. Com isso, nadadores de alto nível competitivo conseguem nadar em maiores velocidades com o mesmo custo energético ou nadar à mesma velocidade com menor custo energético quando comparados a nadadores de menor nível (BARBOSA et al., 2005).

Nesse sentido, o gasto energético na natação está relacionado à velocidade de nado, as variações intra-cíclicas da velocidade do centro de massa, à eficiência bruta, à eficiência propulsiva e ao arrasto (TOUSSAINT e HOLLANDER, 1994). Segundo esses autores, a energia, para eventos em natação, é gerada tanto por processos aeróbios, quanto por anaeróbios e um balanço deveria existir entre a energia necessária para nadar uma distância em determinado tempo e o total de energia disponível neste tempo a partir dos sistemas metabólicos (CHATARD, LAVOIE e LACOUR, 1991a; CHATARD et al., 1991b; GASTIN, 2001; CASTRO et al., 2010).

Ao estimar a eficiência propulsiva como 50% da técnica do crawl entende-se que apenas 50% da potência metabólica gerada serve para a produção de trabalho mecânico externo com repercussão na translação do centro de massa do nadador. O restante da potência metabólica é perdido por diversos fenômenos como a termoregulação, o trabalho postural, a co-ativação e/ou arrecadação muscular (WINTER, 1990), ou a transferência de energia cinética para a água (DE GROOT, & VAN INGEN SCHENAU, 1988).

Foi definida a existência de uma relação directa da η_p com a DC e inversa com a FG e o custo energético (TOUSSAINT e HOLLANDER, 1994; BARBOSA et al., 2005; BARBOSA et al., 2008). Por outro lado, de acordo com Toussaint (1988) e Barbosa et al. (2005), existe associação significativa entre a η_p e características antropométricas: a envergadura pode induzir aumento da

DC e, conseqüentemente, aumentos na η_p . Desse modo, é possível compreender que a progressão da DC resulta em uma maior economia de nado, pois através da redução de gestos há diminuição do arrasto, o que pode colaborar na progressão da η_p .

Outras abordagens para avaliar a eficiência da braçada no nado crawl são usadas baseadas nos conceitos descritos na locomoção de “animais remadores” (ALEXANDER, 1983). Essas abordagens indiretas consideram a relação entre a velocidade média de natação e a velocidade da mão ($\eta^F = v_{swim}/v_{hand}$) e podem ser avaliadas por um modelo simplificado em duas dimensões (2D - ZAMPARO et al., 2005), ou um modelo em três dimensões (3D) (FIGUEIREDO et al., 2011), no qual a eficiência de braçada é considerada como a razão da velocidade horizontal do centro de massa e a velocidade da mão resultante em 3D ($\eta^F = v_{CM}/v_{3Dhand}$) (FIGUEIREDO et al., 2013b).

Estudo de Barbosa e Vila-Boas (2005) também aborda outra forma de cálculo, sendo R a força propulsiva total, Re a força propulsiva efetiva aplicada na mão, v_{corpo} a velocidade média de deslocamento do centro de massa e $v_{mão}$ a velocidade média de deslocamento da mão. Logo, essa é outra forma de calcular a η_p .

$$ep = \frac{Re \times V_{corpo}}{Re \times V_{corpo} + (R - Re) \times V_{mão}}$$

Equação 3: eficiência propulsiva é fração entre Re x Vcorpo e Re x Vcorpo + (R-Re) x Vmão

3.2 Relevância da η_p no repertório pedagógico do professor e do técnico

No ensino da natação, os diversos esportes aquáticos podem ser trabalhados como conteúdos. Mas o conteúdo da natação tem sido utilizado como simples fim de ensino aos quatro estilos de nado: crawl, borboleta, peito e costas. Desconsiderando, muitas vezes, os outros conteúdos (XAVIER FILHO e MANOEL, 2002; FERNANDES e LOBO DA COSTA, 2006; CANOSSA et al., 2007).

A filosofia mecanicista que tem orientado o ensino esportivo reduz a natação ao conhecimento de braçadas com alguns movimentos para impelir ou equilibrar o nadador na água. Conseqüente a este conceito, observamos a sua

utilização como meio educativo, reduzida à dimensão corretiva ou estimuladora cardiovascularrespiratória e músculo postural. O ato motor não é um processo isolado, pois a sua significação emerge da totalidade da personalidade; portanto, a natação, baseada no conhecimento da psicomotricidade humana, deve-se dirigir a uma formação fundamental em que a racionalização do movimento não iniba a criatividade, a espontaneidade, a liberdade do movimento e a sua significação e sentido (BURKHARDT; ESCOBAR; 1985).

Paula e Balbinotti (2009) implementam a ideia de trabalho esportivo multilateral, que significa “a formação multidimensional do indivíduo, estimulando-o nas mais variadas e diferentes qualidades física, técnicas, táticas, psicológicas e sociais.”

Segundo Krug e Magri (2012), citando Magill (2000), a aprendizagem motora pode ser definida como uma mudança no indivíduo deduzida de uma melhoria relativamente permanente em seu desempenho como resultado da prática, considerando que esta envolve uma modificação no estado interno do sujeito, e pode ser inferida a partir da observação do comportamento.

Toda aprendizagem motora envolve uma série de novos comportamentos psicomotores, os quais apresentam diversos graus de dificuldade de realização correta e eficiente. Em nível cognitivo, reflete a aceitação consciente do estímulo induzido (KRUG; MAGRI; 2012). Dorin (1978) define a aprendizagem motora como um conjunto de processos considerados estímulos internos e externos, possibilitando a tomada de consciência por parte do indivíduo. O homem habitua-se a resolver problemas e adaptar-se às diferentes situações.

De acordo com Castro et al. (2016):

“Todo o processo de ambientação ao meio aquático pode ser melhor entendido quando são visualizadas as restrições que nele estão envolvidas: de acordo com Newell (1986), são as restrições do ambiente, do organismo e da tarefa, quando integradas, que desencadeiam as mudanças do movimento no decorrer do desenvolvimento. É por meio da interação e adaptação entre elas que surgem novos comportamentos e se modificam outros.”

No que se refere especificamente ao treinamento, a especialização

representa o principal elemento exigido para se obter sucesso em um esporte (BOMPA, 2002, p. 36), porque a eficiência normalmente depende do desenvolvimento da especialização (MATVEEV, 1996). Sendo assim, percebe-se a necessidade de estímulo a presença do termo η_p durante os treinos; visto que, é um fator influente na performance.

Para Vilas-Boas et al. (2001) a capacidade propulsiva consiste em uma das principais competências de um nadador competitivo e nela se entrecruzam as capacidades técnicas e as qualidades físicas que sustentam a expressão mecânica da própria força propulsiva.

Toussaint et al. (1988) teceram algumas considerações sobre a η_p dos diferentes estilos de nado. Os autores observaram que a η_p foi ligeiramente superior a 50% na técnica de crawl. Para os outros nados, autores especularam que este valor seria inferior aos 50%. Para tal, partiram do pressuposto que os nadadores estariam sujeitos a um maior arrasto e à ocorrência de uma maior potência gerada para produzir energia cinética no nado costas, peito e borboleta do que no nado crawl. Portanto, a técnica do crawl é aquela que apresenta uma maior η_p . Desse modo, é perceptível a necessidade de inserção de conhecimentos, assim como práticas avaliativas e pedagógicas sobre a eficiência propulsiva.

Existe uma variedade de estudos desenvolvidos visando compreender a dependência da η_p entre características biomecânicas e antropométricas, assim como, a sua influência na performance. No entanto, são poucos aqueles que objetivam unir os conceitos definidos da η_p e utilizá-los com o intuito de apresentá-los aos professores e treinadores buscando que esse seja um conhecimento implementado nas aulas e nos treinos visando, assim, a progressão no desempenho de alunos e atletas. Contudo, é de conhecimento que a evolução da performance em natação está relacionada à melhoria dos processos de avaliação e controle do treinamento, de forma sistemática, a partir das capacidades de ordem fisiológica (bioenergética), biomecânica (relacionados à técnica de nado) e psicológica (FERNANDES et al., 2003).

3.3 Estratégias de inserção da ηp nas aulas e no treinamento

Ao longo da vida, o ser humano apresenta inúmeras mudanças em sua capacidade de locomoção e tais mudanças são de natureza progressiva, organizada e interdependente. Nesse sentido, já existem elementos importantes para a justificativa de uma pedagogia do movimento humano de maneira geral e em particular da natação. Portanto, os conhecimentos da área do Desenvolvimento Motor, contribuem de maneira potencial para a formulação de uma pedagogia da natação (FERNANDES e LOBO DA COSTA, 2006, p. 10).

Sabe-se, hoje, que não é possível planejar e conduzir um treinamento para nadadores levando em consideração somente os aspectos metabólicos, deve-se lembrar da independência e integração da técnica e de outros componentes (GUGLIELMO et al, 2001). Segundo Alves et al. (2006), o desenvolvimento de um atleta é ligado, dentre outros fatores, a um volume de treinamento técnico e físico bem elaborado. O aprimoramento da técnica é considerado essencial para o sucesso no esporte de alto rendimento, ocupando cada vez mais tempo durante as sessões de treinamento (CAPUTO et al., 2000; VILAS-BOAS et al., 2001).

A técnica de nado desempenha papel importante na variação do custo energético e na eficiência propulsiva durante prova competitiva de natação (CHATARD, LAVOIE e LACOUR, 1990).

Zamparo et al. (2005) descreveram a existência de uma relação positiva entre ηp e velocidade de nado, na qual aumentos da eficiência imprimem aumentos na velocidade. Entendendo a velocidade como um elemento chave para a obtenção da distância de prova no menor intervalo de tempo possível, comprovando a existência da relação entre a ηp e o desempenho. Esta relação positiva entre a ηp e a performance vem reforçar a importância do treino técnico na melhoria do rendimento desportivo.

À vista disso, conforme o estudo de Yanai (2003), as alterações na velocidade de nado (VN) são devidas a dois tipos de respostas da DC e da FG: (1) agudamente (durante uma prova ou uma sessão de treino, por exemplo) o incremento da VN acontece por aumento de FG e diminuição, concomitante, de

DC (mas o módulo da variação positiva da FG maior que o módulo da variação negativa da DC); e (2), cronicamente (ao longo de uma temporada de treinamentos, por exemplo) o incremento da VN acontece por aumento de DC, com concomitante pequena variação de FG.

Nesse sentido, as sessões de treino que visam o aumento da velocidade de nado trabalham através do acréscimo da DC, em consequência promovem maior economia do nado, pela diminuição do arrasto e o aumento da força de propulsão e da η (SANDERS, 2002; KESKINEN, TILLI e KOMI, 1989).

No treinamento de natação, a intensidade é considerada parâmetro de controle que auxilia as adaptações de cunho fisiológico e a técnica é um conteúdo de treino, ambas são muito importantes para monitorar as sessões de treinamento quando avaliadas de forma conjunta (DEKERLE et al., 2006; FRANKEN et al., 2013). Com o intuito de aumentar a DC, treinadores de natação poderiam utilizar um modelo de controle da intensidade e da técnica com uma velocidade fixa, na qual o número de ciclos de braçadas a serem executados para determinada distância seriam fixos também. Portanto, essa estratégia de treinamento com múltiplas combinações se relacionam por meio da variação dos valores da FG, assim, de forma controlada, pode ser utilizada em qualquer velocidade na natação (ALBERTY et al., 2011). Dos pontos de vista biomecânico e fisiológico, o controle da FG, a fim de manter determinada velocidade, pode interferir, respectivamente na organização motora da braçada (ALBERTY et al., 2011), na eficiência do nado (BARBOSA et al., 2005) e no custo energético e, conseqüente, no comportamento da cinética do consumo de oxigênio ($\dot{V}O_2$) (McLEAN et al., 2010; MORRIS et al., 2016).

De acordo com diversos autores (TOUSSAINT et al., 2000; ZAMPARO et al., 2005; CRAIG et al., 1985), a DC é um índice que reflete a capacidade de transformar trabalho mecânico em deslocamento, logo pode indicar o comportamento da η ; assim, quanto maior for a DC maior é a η e vice-versa. Diversos estudos têm demonstrado que um aumento na velocidade (de 1 a 1,7-1,8m·s⁻¹) é obtido principalmente aumentando a FG, enquanto a DC permanece quase inalterado ($v = DC \cdot FG$) (CRAIG et al., 1985; CAPUTO et al., 2000). Portanto, as alterações no custo de nado (CN) observadas nessas

velocidades não são atribuídas a mudanças na η ; especificamente, elas refletem aumento no arrasto, o qual aumenta com o quadrado da velocidade. Acima dessas velocidades, aumentos adicionais da FG são acompanhados por diminuição na DC (CRAIG AB JR et al., 1985). Nesse caso, um aumento no CN é devido a uma associação entre a diminuição da η e aumento no arrasto. Além disso, o aumento no CN pode resultar também da contração de músculos não-propulsivos e de aumento no uso das pernas (CHATARD JC et al., 1990).

Estudo realizado anteriormente (NUNES FILHO et al., 2019) concluiu que um treinamento de natação de curto período em jovens universitários provoca melhoras na η a partir dos fatores biomecânicos DC e VN. A utilização de equipamentos como nadadeiras permite um aumento da η de 61% para 70% (ZAMPARO et al., 2002). A explicação reside numa diminuição da potência mecânica interna em aproximadamente 75% e da potência necessária para transferir energia cinética para a água em 40% (ZAMPARO et al., 2002). Estas diminuições serão motivadas pela diminuição da frequência de pernada, o que induz uma menor velocidade de contração muscular e uma maior eficiência na produção de força. No mesmo sentido, a utilização de palmares faz com que, para uma mesma velocidade média de deslocamento, a η aumente sensivelmente 7.8%, motivado pela diminuição em 6% da potência metabólica e em 7.6% da potência mecânica externa (TOUSSAINT et al., 1991). Quer utilizando palmares, quer nadadeiras, para uma mesma potência mecânica externa, ocorre um aumento da velocidade de deslocamento.

4 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

4.1 Caracterização da Pesquisa

Esta pesquisa é de cunho quali-quantitativo, descritivo e propositivo. Foi construído um questionário com seis questões fechadas e três questões abertas que foi previamente analisado por três doutores, com experiência teórica-prática no tema da “Eficiência Propulsiva” em relação à clareza de linguagem (CL), pertinência prática (PP) e representatividade do item (RI). Foi calculado o Coeficiente de Validade de Conteúdo (CVC) das questões (HERNÁNDEZ-NIETO, 2002), utilizadas as médias dos especialistas para cada questão, o erro considerando três avaliadores ($= 0,03$), e as médias finais de cada item. Valores acima de 0,7 foram considerados aceitáveis (CASSEPP-BORGES, BALBINOTTI e TEODORO, 2010).

Este processo foi realizado em duas etapas: (i) em uma planilha eletrônica, após explicação dos objetivos do questionário, os especialistas pontuaram cada item em relação à CL, PP e RI com uma escala do tipo Likert, atribuindo de 1 (pouquíssimo claro; pouquíssimo pertinente; pouquíssimo representativo para os objetivos da pesquisa) a 5 (muitíssimo claro; muitíssimo pertinente; muitíssimo representativo para os objetivos da pesquisa) e, quando necessário, teceram comentários em cada um das questões. (ii) De posse das respostas os autores calcularam os valores parciais de CVC (que variaram de 0,93 a 0,94) e geral ($CVC_t = 0,93$). Com esses resultados, consideram-se as questões aceitáveis para os objetivos do presente trabalho.

A partir das informações obtidas, efetuou-se um levantamento do conhecimento de professores e treinadores de natação sobre o termo Eficiência Propulsiva. O estudo foi desenvolvido com professores e treinadores de natação, havendo desde alunos graduandos em Educação Física até doutores, que possuam relação com natação.

4.2 Procedimentos éticos

O trabalho segue as normas da Resolução 466/12, do Conselho Nacional de Saúde, cujo conteúdo leva em consideração o respeito pela dignidade humana e pela especial proteção devida aos participantes das pesquisas científicas envolvendo os seres humanos (<http://www.ufrgs.br/cep/resolucoes/resolucao-466-12>). Este projeto foi

devidamente analisado pelo Comitê de ética em Pesquisa antes de ser realizado.

Salienta-se que todas as informações são sigilosas, nenhuma informação foi divulgada com identificação. Os benefícios desta pesquisa estão relacionados ao melhor entendimento acerca da eficiência propulsiva, e, após a análise e discussão dos resultados, estes serão divulgados à comunidade científica relacionada à pedagogia da natação, trazendo propostas de atuação na área (aprovação 2.672.555).

4.3 Participantes

A amostra foi de cunho não probabilístico e voluntária. O questionário foi enviado de modo eletrônico a professores e treinadores de natação, portanto esse foi o critério de inclusão para a participação da pesquisa. Foram obtidas 117 respostas (todos os questionários eram anônimos).

4.4 Instrumentos de Coleta de Dados

Como mencionado no decorrer do presente trabalho, o estudo se propôs a analisar quais os conhecimentos e as práticas avaliativas e pedagógicas de professores e técnicos de natação sobre o termo eficiência propulsiva. Assim, as respostas dadas nas questões fechadas foram quantificadas de acordo com as opções propostas no questionário. As questões 1 e 2 são consideradas variáveis categóricas ordinais, já que podem ser ordenadas; visto que uma mede o tempo de trabalho com natação e a outra quantifica o nível de formação. As demais questões fechadas no presente estudo apresentam variáveis categóricas nominais. No que se refere às questões abertas, apenas a conceituação do termo ηp foi quantificada e categorizada em (i) errado; (ii): certo e (iii) meio certo. As respostas das duas demais questões foram analisadas de modo qualitativo.

Instrumento para o questionário:

Foi utilizada a plataforma eletrônica *google form*. As perguntas feitas aos professores e técnicos foram:

1. Há quanto tempo trabalha com natação?
2. Qual sua formação?

3. Qual a principal área da natação em que você trabalha?
4. Você conhece o conceito de Eficiência Propulsiva em Natação?
5. Ao planejar e instruir o desenvolvimento dos treinos e aulas, você aplica o conceito de Eficiência Propulsiva?
6. Se sua resposta foi "SIM" na questão número 5. Como você aplica a Eficiência Propulsiva nas aulas e nos treinos?
7. Você mede a Eficiência Propulsiva de seus alunos/atletas?
8. Se sua resposta foi "SIM" na questão número 7, descreva, resumidamente, como esta medida é realizada/calculada.
9. O que você entende por "Eficiência Propulsiva"?

O conceito utilizado neste estudo, para np foi o de porcentual da força aplicada pelo nadador na água que realmente o leva à frente. Considerou-se que apenas a medida de distância de ciclo não caracteriza a np , ao passo que há correlação entre as duas, mas não sinônimos, além disso, o objetivo da natação competitiva é o de nadar na mais alta velocidade possível, desta maneira, a velocidade de nado sempre deve ser considerada quando aborda-se a np . Este conceito foi utilizado para categorizar as respostas da questão 9 em três possibilidades: errado, parcialmente certo e certo.

4.5 Tratamento dos dados

Utilizou-se a frequência relativa para descrever as respostas de caráter categórico. Associações entre as variáveis categóricas foram verificadas com teste de χ^2 . As questões 6, 8 e 9, abertas, tiveram análise qualitativa das respostas à luz dos conceitos trazidos anteriormente neste trabalho (métodos de aplicação e medida da eficiência propulsiva e conceito de eficiência propulsiva). O programa Graph Pad Prism 8.0 foi utilizado na elaboração das figuras e o programa SPSS v.20.0 foi utilizado para as análises e alfa foi estabelecido em 5%.

5 RESULTADOS

A Figura 1 apresenta as frequências das respostas das Questões 1, 2, 3, 4, 5 e 7, respectivamente nos painéis de A a F.

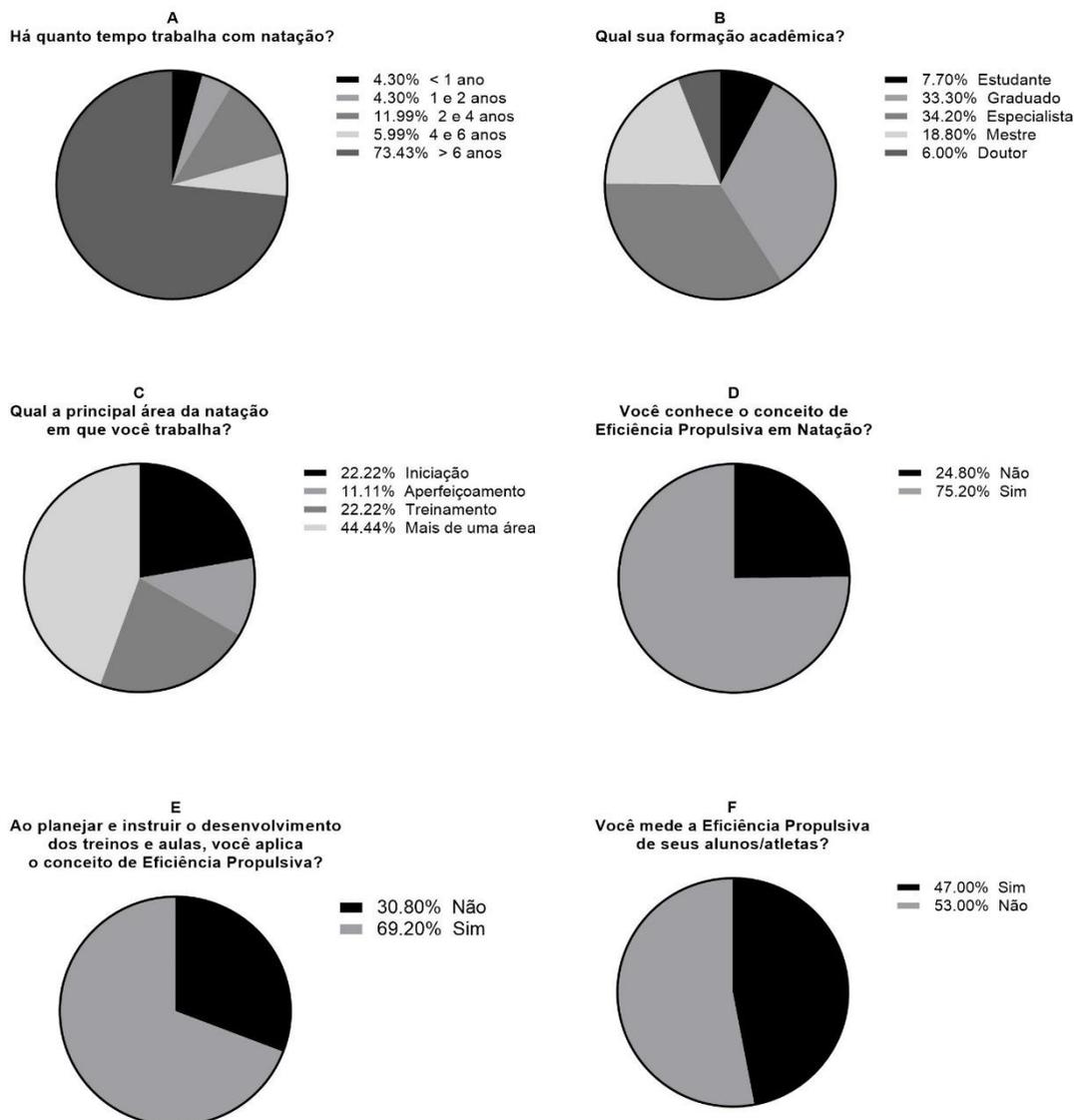


Figura 1 – painéis de A a F: respostas das questões fechadas. N = 117

Pode-se verificar que na Figura 1A a grande maioria dos participantes trabalha com natação há mais de 6 anos ($\approx 73,4\%$) e na Figura 1B pode-se visualizar que a maioria dos participantes possui título de especialista (34,2%), ou é graduado (33,3%). Na Figura 1C é perceptível que a maioria dos professores e treinadores trabalham em mais de uma área (44,44%). A Figura 1D demonstra que a maioria dos respondentes afirmou que conhece o termo η_p (75,2%). Assim a Figura 1E apresenta que a grande parte dos participantes

aplica o conceito de eficiência propulsiva (69,2%). Contudo, a Figura 1F alerta que a maioria dos professores e treinadores (53%) não mede a ηp nos treinos e nas aulas, enquanto 47% afirma avaliar a ηp dos alunos e atletas.

Em relação à Questão 9 (O que você entende por “Eficiência Propulsiva?”), a Figura 2 apresenta as frequências relativas das respostas certas, erradas e parcialmente certas. Nesta questão, o número de respondentes foi de 99 e apenas 9,1% dos respondentes trouxe conceitos considerados certos para a ηp .

O que você entende por "Eficiência Propulsiva"?

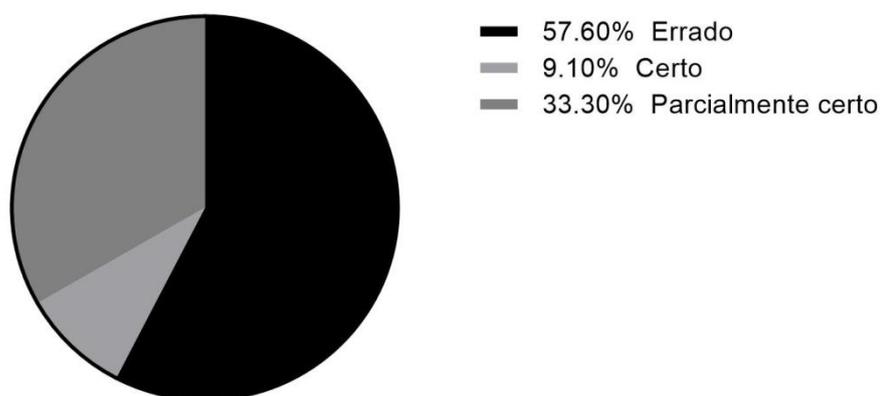


Figura 2 – Frequências relativas de respostas certas, erradas e parcialmente certas em relação ao conceito de eficiência propulsiva. N=99.

Associações significativas ($p < 0,05$) foram encontradas entre: (i) formação e aplicação do conceito de ηp (quanto maior o nível de formação, mais aplica: $X^2 = 12,3$); (ii) formação e mensuração da ηp (quanto maior o nível de formação, mais mede: $X^2 = 21,1$) e (iii) tempo de atuação na área e mensuração da ηp (quanto maior o tempo de experiência, mais mede: $X^2 = 9,7$).

6 DISCUSSÃO

O objetivo deste estudo foi verificar o conhecimento, o processo avaliativo e pedagógico de professores e treinadores de natação a respeito do termo “Eficiência Propulsiva”. Um questionário online foi produzido e enviado a estudantes de Educação Física até doutores, que possuam relação com natação, assim as respostas foram avaliadas. Por meio da análise dos resultados, podemos observar e discutir o nível de compreensão que os respondentes possuem sobre a pedagogia e a avaliação da η .

Os valores obtidos na primeira questão demonstram que a grande maioria, 86 respondentes, possui uma experiência de mais de 6 anos trabalhando especificamente com natação. Estudo realizado por Matos *et al.* (2012), comparou dois tipos de treinadores, com mais tempo de experiência e menos tempo de experiência, e foi percebido que aqueles com maior tempo de trabalho são considerados mais observadores, enquanto aqueles com um menor tempo de carreira se demonstraram mais instrutores. À vista disso, é possível pensar que algumas características do treinador e professor podem influir nos treinos e nas aulas, como: formação inicial do profissional; experiência acumulada; especialização contínua, assim como as características pessoais intrínsecas, por exemplo, motivação; inteligência; personalidade e os valores. No entanto, Bloom (1979) afirma que apenas 5% do rendimento dos alunos é atribuída às variáveis vinculadas ao professor/treinador. Nesse sentido, o tempo de experiência de professores e treinadores não parece intervir no desempenho de alunos e atletas, no entanto interfere na mensuração da η , o que de certa maneira pode contribuir no processo de ensino de alunos e atletas.

As respostas obtidas na formação profissional demonstram que participaram da amostra 40 especialistas; 39 graduados; 22 mestres; nove estudantes de Educação Física e sete doutores. Com isso, é importante salientar que, normalmente, a graduação acadêmica é compreendida e utilizada como critério na avaliação da competência profissional. Desse modo, professores e técnicos que investem em sua formação são considerados capacitados e, portanto, tendem a ofertar uma orientação qualificada aos seus alunos e aos seus atletas. Portanto, a formação profissional é vista como uma

realidade que contribui para o desenvolvimento do esporte em vários níveis. Para isso, é necessário salientar que a Educação Física possui exigências de aquisição de diversos saberes, como, por exemplo, saber fazer; saber estar e saber ser. Assim, também, entende-se que o Educador Físico vivencia um processo de construção de saberes, elevando, desse modo, a responsabilidade do profissional, pois se exige uma base sólida de conhecimentos multidisciplinares.

Compreende-se que tanto o professor, quanto o técnico precisam dominar aspectos de planejamento, execução e avaliação do processo de ensino e treino. No entanto, permanece sendo essencial uma melhor compreensão sobre a influência do tempo de prática e formação na pedagogia dos profissionais e por consequência no desempenho dos alunos e atletas. Nesse sentido, se fazem necessárias investigações que verifiquem a influência de características profissionais sobre a capacidade de conhecimento, pedagogia e práticas avaliativas de professores e treinadores de natação.

No que se refere a área de atuação, 52 respondentes afirmaram integrar mais de um campo na área da natação, enquanto 22 responderam que dedicam-se a iniciação, outros 22 trabalham com treinamento e somente 13 com aperfeiçoamento. Já se sabe que a Educação Física é um curso que oportuniza diversas possibilidades de atuação, nesse sentido a natação, como parte integrante da formação do graduado em Educação Física é da mesma forma uma opção trabalhista que possui diversos campos. A maioria dos participantes da pesquisa necessita trabalhar em mais de uma área, trata-se, assim, da construção de uma base multiprofissional, muito importante atualmente em diversas profissões. Uma carreira ampla promove maiores possibilidades de inserção em oportunidades trabalhistas, desse modo, a união de variadas experiências parece, na nossa sociedade atual, imprescindível. O que se exige, hoje, aos professores e treinadores é um conjunto de competências flexíveis que se ajustem a situações e a contextos profissionais diversos. Neste entendimento, as competências do graduado em educação física envolvem conhecimentos, aptidões e atitudes, que juntamente ao esforço dos aprendizes, produzem resultado.

A quarta pergunta questiona se os sujeitos conhecem o termo η^2 , dos

117 respondentes, 88 (75,2%) indivíduos responderam conhecer, assim apenas 29 (24,8%) desconhecem. Entende-se, portanto, que aqueles responsáveis pelo processo de ensino, seja em um treino na piscina, seja dentro da sala de aula, estejam envolvidos com a oferta de oportunidades para o desenvolvimento de saberes conceituais, pois é através da difusão de informações que corroboram na evolução de desempenho que a prática se mantém com intuito, nesse sentido compreende-se como necessária a instrução embasada pela teoria.

A prática não significa somente momento de aplicação. É, sobretudo a razão de ser da teoria, como, em termos acadêmicos, a teoria é a razão de ser da prática. Teorizar a prática e praticar a teoria são movimentos mutuamente implicados e complementares, logicamente muito distintos, mas praticamente coincidentes (DEMO, 1997, p. 67). Portanto, o conhecimento de conceitos teóricos se faz essencial para aqueles indivíduos que atuam em áreas de instrução e propagação de informações, nesse sentido, os professores são responsáveis pelo aprendizado de seus alunos, assim como os treinadores são agentes influentes no desempenho de seus atletas. Leite *et al.* (2003) verificaram, em seu estudo, que 69% dos entrevistados declaram utilizar conceitos de biomecânica em sua intervenção, o que evidencia o reconhecimento, por parte desses profissionais, quanto a relevância de conhecimentos biomecânicos presentes nas aulas e treinos. No entanto, são necessárias investigações quanto a coerência das conceituações utilizadas por professores e treinadores, assim como a aplicação e a avaliação também necessitam de análise adequada.

Quanto a aplicação do conceito ηp nas aulas e nos treinos, 81 participantes afirmaram aplicar, portanto apenas 36 não aplicam o termo. Já que a maioria dos respondentes afirmam inserir em seus treinos e em suas aulas o conceito de ηp , entende-se que são objetivos da aprendizagem visados, logo espera-se que alunos e atletas desenvolvam através do processo de ensino a aquisição de conhecimentos e o aperfeiçoamento de habilidades de nado. O processo de aprendizagem visa produzir alterações nos comportamentos dos alunos por meio do confronto ativo com as matérias de ensino, sob o efeito recíproco da atividade do professor e da atividade dos

alunos (MOSSTON, 1981).

Nesse sentido, foi importante avaliar por meio de uma pergunta aberta a maneira como professores e treinadores aplicam o conceito de ηp em suas aulas e em seus treinos, desse modo, por meio de respostas discursivas objetivou-se qualificar a metodologia desses profissionais.

Através dessa indagação, foram obtidas 79 contribuições, grande parte delas relacionavam a aplicação do conceito de ηp ao número de braçadas realizadas em determinada metragem. Algumas outras correlacionavam a aplicabilidade da ηp nas aulas e treinos com o uso de acessórios que possibilitam maiores deslocamentos, do mesmo modo houve menção a importância da fase submersa das braçadas, além disso foi exposta a relevância da explicação teórica do termo e a necessidade do fornecimento de feedbacks. Alguns também declararam que aplicam a ηp através de treinos de força, velocidade e potência, assim como em exercícios mais específicos, como, por exemplo, palmateio; nado ondulado; posição corporal dentro d'água, saídas e viradas.

A última pergunta objetiva, questiona se treinadores e professores avaliam a ηp de seus atletas e alunos, 62 respondentes disseram que não, o que corresponde a 53%, enquanto 55 responderam que quantificam a ηp de seus alunos, correspondendo, portanto, a 47%.

A avaliação das habilidades motoras consiste em uma etapa importante da aprendizagem motora. Por meio dela é possível avaliar o desenvolvimento de seus alunos (GALLAHUE; OZMUN; GOODWAY, 2012). No entanto, de acordo com a obtenção das respostas percebe-se que a maioria dos professores e treinadores que responderam ao questionário não avaliam a ηp de seus alunos, desse modo, entende-se que grande parte dos professores e treinadores compreendem a existência e o funcionamento do processo avaliativo como escolhas do responsável pela aula.

Contudo, é extremamente necessário frisar que existem diversos motivos pelos quais é importante aderir a uma análise mais detalhada dos alunos, dentre eles a promoção de contribuições na própria formulação da aula, ou treinamento, possibilitando, portanto a progressão no desempenho de nado,

através de comparações ao longo do processo. Para isso, professores e treinadores precisam buscar conhecimentos que auxiliem na escolha de instrumentos avaliativos apropriados, desse modo, é importante ressaltar a importância do uso adequado de avaliações, caso contrário resultados irreais de desempenho serão fornecidos, ocasionando resoluções inadequadas quanto à organização do planejamento de ensino. Portanto, o processo avaliativo é componente fundamental ao longo do processo de ensino-aprendizagem.

À vista disso, outra pergunta aberta foi formulada, no entanto só poderia ser respondida por aqueles que mensuram a ηp de seus alunos, assim questionou-se de que maneira aferem esta medida, desse modo, foi proposto que discorressem sobre como é realizada a aferência. A maioria dos respondentes afirma fazer a contagem das braçadas pela distância percorrida, fazendo menção as variáveis de FG e DC, que como vimos no presente estudo apresentam relação com a ηp . Porém, não são a ηp . Outros respondentes afirmaram avaliar o tempo de nado em determinada metragem, relacionando a ηp com a velocidade, nesse estudo também foi apresentada essa interação. Contudo, apesar de serem avaliações que se relacionam com a ηp , os fatores precisam ser mensurados concomitantemente, pois um aluno possuir pouca frequência gestual não indica necessariamente a presença de uma grande distância de ciclo, do mesmo modo, uma alta frequência gestual não permite a afirmação conjunta de acréscimo velocidade. Assim, as avaliações por vídeo, apesar de mais inacessíveis, são as mais recomendadas por um modelo simplificado 2D, ou um modelo 3D.

A pergunta que finaliza o questionário é discursiva, fazendo que professores e treinadores discorram sobre o conceito de ηp . Dos 117 participantes, 99 responderam a questão. Foi feita uma análise qualitativa das respostas, sendo elas divididas em três possibilidades: errado, meio certo e certo. Houveram 57 respostas erradas, 33 consideradas meio certas e apenas 9 foram declaradas como certas.

Assim, percebe-se que apesar de professores e treinadores afirmarem conhecer o conceito de ηp , a maioria deles não soube articular uma resposta que definisse corretamente a eficiência propulsiva. A inteligência discursiva

apresenta como características o fato de que os nomes/termos ganham estabilidade, podendo ser apresentado/percebidos de diferentes formas, em diferentes situações, o que permite ampliar indefinidamente o conhecimento sobre representações e por meio delas, assim a linguagem é como um marco indispensável para sua constituição e para seu substrato. A inteligência discursiva é a forma mais evoluída da inteligência humana (WALLON, 1942/1979). É essa inteligência que predomina na ampliação da consciência objetiva de si, o que permite a construção da consciência corporal, ou seja, permite à pessoa constituir sua autonomia e razão. Ambas as inteligências atuam concomitantes ao longo de todas as situações vividas pelo indivíduo.

Quanto aos dados de associação que foram significativos, um deles aborda a relação entre quanto maior o nível de formação do professor/treinador maior também serão as possibilidades de aplicação do conceito de η p. Nesse sentido, os resultados apontam que existem chances de associar o tempo de investimento em formação com maiores probabilidades de aplicação do conceito η p para os alunos e atletas. Entende-se que é possível que as dinâmicas pedagógicas sejam aprimoradas de acordo com as possibilidades de expansão da formação do profissional, desse modo, é viável que a aquisição de conhecimentos durante a formação do docente e do treinador privilegie a amplitude e a profundidade de aplicação de conteúdos aos alunos. Portanto, Brown & Clemen (1992) compreendem que elaborar analogias, exemplos e imagens são formas de contribuir na apropriação do conhecimento científico por parte dos estudantes, auxiliando para que, simultaneamente, estabeleçam uma ponte entre o conhecimento e suas ideias. À vista disso, Strike & Posner (1992) afirmaram que o professor tem a tarefa principal de monitorar o crescimento cognitivo e o amadurecimento pessoal dos estudantes, contribuindo para a construção de um conhecimento científico pessoal, com a dupla característica de ser semelhante ao conhecimento científico estabelecido e ter continuidade com a própria ecologia conceitual.

A segunda associação que apresentou resultados significativos é a relação entre a formação e a mensuração da η p, demonstrando que quanto maior for o tempo destinado a instrução profissional, maior também serão as chances dos professores e treinadores avaliarem a η p dos seus alunos e

atletas. Nesse sentido, compreende-se a competência dos professores e treinadores como uma soma bastante equilibrada de conhecimento específico da natação e do processo de aprendizagem. Possivelmente, por esse motivo, profissionais com maior tempo de formação demonstram a importância em ocupar o papel de organizadores e orientadores do processo de ensino, assim o planejamento e as avaliações podem ser considerados como instrumentos de promoção e de controle da aprendizagem.

A terceira e última associação significativa foi o tempo de atuação na área da natação com a mensuração da η^2 , demonstrando que quanto mais experiência profissional se tem, maiores serão as chances da realização de avaliações que mensurem a η^2 dos alunos e atletas. Desse modo, há margem para a percepção sobre como o acúmulo de vivências experienciadas ao longo de uma carreira podem proporcionar a compreensão sobre a importância da avaliação. Portanto, é provável que, profissionais mais experientes compreendam que avaliar o aluno, ou o atleta seja parte integrante do processo ensino-aprendizagem. Para Perrenoud (1999), a avaliação da aprendizagem é um processo mediador na construção do currículo e se encontra intimamente relacionada à gestão da aprendizagem dos alunos.

Assim, sugere-se aos professores e treinadores que trabalham com iniciação e aperfeiçoamento em natação adaptem suas aulas, visando a inserção de diferentes velocidades/intensidades de nado. Craig Junior e Pendergast (1979) sugerem que a performance em natação, em longo prazo, pode ser melhorada pela prática da modalidade com lentas FG a fim de obter um maior DC, já que existe uma relação negativa entre FG e DC. Entende-se que, neste caso, se o incremento de DC for conseguido às custas da redução, no mínimo igual, de FG, a velocidade de nado continuaria constante. Assim a sugestão mais adequada seria de incremento de DC sem redução igual de FG. Portanto, no caso da iniciação e aperfeiçoamento é importante que os alunos experienciem uma variedade de possibilidades no meio aquático, fazendo com que possuam uma melhor percepção sobre os aprimoramentos necessários, não necessariamente para incremento de desempenho, mas também para uma melhor competência aquática.

Nesse contexto, também é importante que professores e treinadores

possibilitem aulas e treinos com distâncias variadas para que, desse modo, os alunos possam acessar diferentes experiências vinculadas ao nado e assim sejam capazes de incorporar as adaptações necessárias. Por esse motivo, é tão importante que o treino da técnica esteja associado com as outras atividades, assim como deve ser adequado à idade e ao nível de prática, para desse modo, complementar o desenvolvimento e corroborar no desempenho. Além disso, para iniciação e aperfeiçoamento também é recomendável o ensino de palmateios, visando aprimorar sensibilidade no meio aquático, que trata-se de uma habilidade intuitiva e perceptiva das alterações de pressão nas superfícies propulsivas e em outras partes do corpo, assim como também visa compreender o curso do movimento objetivando, portanto, uma atuação mais eficaz na água. Segundo Colwin (1992), esta capacidade pode ser ensinada, treinada e aperfeiçoada, permitindo ao nadador atingir um nível de desempenho técnico superior.

No que diz respeito a mensuração da ηp durante a iniciação e aperfeiçoamento é necessário que professores e técnicos possuam uma alternativa mais acessível. Por esse motivo, Castro et al (2021) sugerem o método simplificado, anteriormente proposto por Zamparo (2005) para cálculo da ηp , no qual o tamanho dos segmentos dos alunos são considerados.

Quanto ao treinamento, as sugestões são balizadas na especificidade da prova do atleta, para que assim, os processos de assimilação quanto aos processos perceptivos e aspectos rítmicos possam ser trabalhados com maior efetividade. Nesse sentido, também sugerimos que os cálculos de ηp sejam mantidos, pois é através da avaliação que podemos mensurar a performance do atleta.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Após a análise das respostas obtidas, é possível concluir que, apesar da formação e experiência de professores e treinadores, a eficiência propulsiva não tem sua conceituação compreendida. Pouquíssimos respondentes acertaram a definição do conceito. No entanto, a maioria dos participantes afirmou conhecer o termo, demonstrando, desse modo, um erro de percepção quanto à aquisição desse conhecimento. Além disso, a contextualização das práticas também se demonstra ameaçada, pois grande parte dos respondentes dizem aplicar a ηp nas aulas e treinos, contudo por meio da resposta discursiva são poucos aqueles que mencionam a teoria e os que comentam a parte prática não distinguem a ηp da totalidade do treino.

Também observou-se que, apesar da importância da ηp no desempenho, a maior parte dos professores e técnicos não a mensuram e, quando o fazem, os métodos não correspondem aos encontrados na literatura. Ao passo que ηp é importante para a técnica dos nadadores, seja na formação, seja no treinamento, sua inclusão correta nos processos (conhecimento correto, práticas pedagógicas e avaliativas que relacionadas ao conceito) seria fundamental para o melhor desenvolvimento das técnicas de nado, além disso é um tema que merece maior repercussão científica.

REFERÊNCIAS

- ALBERTY, M.; POTDEVIN, F.; DEKERLE, J.; PELAYO, P.; SIDNEY, M. Effect of stroke rate reduction on swimming technique during paced exercise. *Journal of Strength and Conditioning Research*, Lincoln, v. 25, p. 392-397, 2011.
- ALEXANDER, M. C. N. **Motion in fluids**. In: **Animal mechanics**, **Blackwell Scientific Publications**, Oxford, p.183–233, 1983.
- ALEXANDER, R. The history of fish mechanics In: WEBB, P. W. ; WEIHS, D. **Fish biomechanics**, 1. ed. Nova York: Praeger Publishers, cap. 1, p. 1 – 35, 1983.
- ALVES, R.; COSTA, L.; SAMULSKI, D. Monitoramento e prevenção do supertreinamento em atletas. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, São Paulo, v. 12, n.5, p. 291-296, 2006.
- BARBOSA, T.; BRAGADA, J.; REIS, V.; MARINHO, D.; CARVALHO, C.; SILVA A. Energetics and biomechanics as determining factors of swimming performance: updating the state of the art. **Journal of science and medicine in sport**, vol. 13, n.2, p. 262-269, 2010.
- BARBOSA, T.; VILAS-BOAS, J. Study of several efficiency concepts about human locomotion in aquatic environment. **Rev Port Cienc Desporto**, v. 5, p. 337-349, 2005.
- BARBOSA, T.; KESKINEN, K.; FERNANDES, R.; COLAÇO, C.; CARMO, C.; VILAS BOAS, J. Energy cost and intracyclic variation of the velocity of the centre of mass in butterfly stroke. **European journal of applied physiology**, v. 93, n. 5, pág. 519-523, 2005.
- BARBOSA, T.; KESKINEN, K.; VILAS-BOAS, J. Factores biomecânicos e bioenergéticos limitativos do rendimento em natação pura desportiva. **Motricidade**. v.2, p.4, p.201-213, 2006.
- BARBOSA, T.; FERNANDES, R.; KESKINEN, K.; VILAS-BOAS, J. The influence of stroke mechanics into energy cost of elite swimmers. *European journal of applied physiology*, v. 103, n. 2, p. 139-149, 2008.
- BLOOM, B.; ENGELHART, M.; FURST, E.; HILL, W.; KRATHWOHL, D. **Taxonomia de objetivos educacionais: 1 domínio cognitivo**. 6. ed. Porto

Alegre - RS: Globo, 1979.

BOMPA, T. **Periodização: teoria e metodologia do treinamento**. São Paulo: Phorte, 2002.

BROWN, D.; CLEMENT, J. Classroom experiences in teaching mechanics. In: Duit, R.; GOLDBERG, F.; NIEDDERER, H. (Ed.). **Research in learning physics: theoretical issues and empirical studies**. Kiel (D): IPN, 1992. p.380-397.

BURKHARDT, R.; ESCOBAR, M. **Natação Para Portadores De Deficiências**. Rio de Janeiro: Ao Livro Técnico S/a, 1985.

CANOSSA, S.; FERNANDES, R.; CARMO, C.; ANDRADE, A.; SOARES, S. Ensino multidisciplinar em natação: reflexão metodológica e proposta de lista de verificação. **Revista Motricidade**, v. 3, n. 4, p. 82-99, set. 2007.

CAPPAERT, J.; FRANCIOSI, P.; LANGHAND, G.; TROUP, J. (1992b). Indirect calculation of mechanical and propelling efficiency during freestyle swimming. In D. Maclaren, T. Reilly, & A. Lees (Eds.), **Biomechanics and Medicine in Swimming VI**, p. 53-56, 1992a.

CAPUTO, F.; LUCAS, R.; GRECO, C.; DENADAI, B. Características da braçada em diferentes distâncias no estilo crawl e correlações com a performance. **Revista Brasileira de Ciência e Movimento**, Brasília, v.8, n.3, p.7- 13, 2000.

CASSEPP-BORGES, V; BALBINOTTI, M.; TEODORO, M. Tradução e validação de conteúdo: uma proposta para a adaptação de instrumentos. In: PASQUALI, L. et al. **Instrumentação psicológica: fundamentos e práticas**. Porto Alegre: Artmed, 2010. p. 506-520.

CASTRO, F.; FRANKEN, M.; SILVEIRA, R.; MOTA, C. Consumo de oxigênio na natação: diferentes metodologias e possibilidades de aplicação. **Revista Brasileira de Ciência e Movimento**. v.18, n.3, p.88-93, 2010.

CASTRO, F.; CORREIA, R.; FIORI, J.; GIULIANO, A.; TRINDADE, C.; FEITOSA, W. Practical application of the simplified model to assess the arm stroke efficiency: a tool for swimming coaches. **International Journal of Performance Analysis in Sport**, 2021.

CASTRO, F.; CORREIA, R.; WIZER, R. Adaptação ao meio aquático: características, forças e restrições. In: MOURAÇO, P.; BATALHA, N.; FERNANDES, R. **Natação e atividades aquáticas: pedagogia, treino e investigação**. Portugal: Instituto Politécnico de Leiria, 2016. p. 13-26.

CHATARD, J.; AGEL, A.; LACOSTE, L.; MILLET, C.; PAULIN, M.; LACOUR, J. Coût énergétique du crawl chez les nageuses de compétition. Comparaison avec les garçons. **Science and Sports**. v.6, p.245-251, 1991b.

CHATARD, J.; LAVOIE, J.; LACOUR, J. Analysis of determinants of swimming economy in front crawl. **European Journal of Applied Physiology**. v.61, p.88-92, 1990.

CHATARD, J.; LAVOIE, J.; LACOUR, J. Energy cost of front-crawl swimming in women. **European Journal of Applied Physiology**. v.63, p.12-16, 1991a.

CHOLLET, D.; PELAYO, P.; DELAPLACE, C.; TOURNY, C.; SIDNEY, M. Stroking characteristic variations in the 100-M freestyle for male swimmers of differing skill. **Perceptual and Motor Skills**, v.85, p. 167-177, 1997.

COLWIN, C. **Swimming into the 21st Century**. Champaign, Illinois: Leisure Press, 1992.

CORREIA, R. **Parâmetros antropométricos, fisiológicos e biomecânicos de nadadores em teste de 400 m nado crawl: comparações e correlações**. 2016. 101 f. Dissertação (Mestrado) - Escola de Educação Física, Fisioterapia e Dança, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2016.

COSTILL, D. Practical problems in exercise physiology research. **Research Quarterly**, Reston, v. 56, n. 4, p. 378-384, 1985.

CRAIG, A.; PENDERGAST, D. Relationships of stroke rate, distance per stroke, and velocity in competitive swimming. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, Madison, v.11, n.3, p.278-283, 1979.

CRAIG, A.; SKEHAN, P.; PAWELCZYK, J.; BOOMER, W. Velocity, stroke rate, and distance per stroke during elite swimming competition. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, Rochester, v.17, n.6, p. 625- 634, 1985.

DANIEL, T. Efficiency in aquatic locomotion: limitations from single cells to animals. In: BLAKE Robert (ed) **Efficiency and economy in animal**

physiology. Cambridge University Press, Cambridge, p. 83–96, 1991.

De GROOT, G.; Van INGEN SCHENAU, G.J. Fundamental mechanics applied to swimming: technique and propelling efficiency. In: UNGERECHTS, B.; WILKIE, K.; REICHLER, K., eds. **Swimming science V**. Champaign, Human Kinetics, 1988. p. 17-29.

DEKERLE, J.; PELAYO, P.; SIDNEY, M.; BRICKLEY, Gary. Challenges of using critical swimming velocity. From scientists to coaches. In: Vilas-Boas JP, Alves F, Marques A. (Eds). Biomechanics and medicine in swimming X: proceedings of the Xth International Symposium on Biomechanics and medicine in swimming; **Portuguese Journal of Sports Sciences**, v.6, p.296-299, 2006.

DEMO, P. **O conhecimento moderno: sobre ética e intervenção do conhecimento**. Petrópolis: Vozes, 1997.

DORÍN, L. **Introdução a psicologia**. São Paulo: Editora do Brasil, 1978.

FERNANDES, J.; LOBO DA COSTA, P. Pedagogia da natação: um mergulho para além dos quatro estilos. **Revista Brasileira de Educação Física e Esporte**, São Paulo, v. 20, n.1, p.5-14, 2006.

FERNANDES, R.; CARDOSO, C.; SOARES, S.; ASCENSÃO, A.; COLAÇO, P.; VILAS-BOAS, J. Time limit and $\dot{V}O_2$ slow component at intensities corresponding to $\dot{V}O_{2max}$ in swimmers. **International Journal of Sports Medicine**. v.24, p.576-81, 2003.

FIGUEIREDO, P.; MACHADO, Leandro.; VILAS-BOAS, João Paulo.; FERNANDES, Ricardo. "Reconstruction error of calibration volume's coordinates for 3D swimming kinematics," **Journal of Human Kinetics**. v. 29, n.1, p.35–40, 2011.

FIGUEIREDO, P.; TOUSSAINT, H; VILAS-BOAS, J.; FERNANDES, R. Relation between efficiency and energy cost with coordination in aquatic locomotion. **European Journal of Applied Physiology**. v.113, p.651-659, 2013b.

Fox, R.; McDonald, A. **Fluid machines**. In: **Introduction to fluid mechanics**. John Wiley, New York, 1992.

FRANKEN, M.; DIEFENTHAELER, F.; MORÉ, F.; SILVEIRA, R.; CASTRO, F. Frequência crítica de braçadas como parâmetro para avaliação em natação.

Revista Motriz. v.19, n.4, p.724-729, 2013

GALLAHUE, D.; OZMUN, J.; GOODWAY, J. **Understanding Motor Development: Infants, Children, Adolescents, Adults.** 7 ed. McGraw-Hill, New York, 2012.

GASTIN, P. Energy System Interaction and Relative Contribution During Maximal Exercise. **Sports Medicine.** v.31, n.10, p.725 – 741, 2001.

GRIMSTON, S.; HAY, J. Relationships among anthropometric and stroking characteristics of college swimmers. **Med Sci Sports Exerc.** v.18, n.1, p.60–68, 1986.

GUBLIELMO, L.; DENADAI, B. Avaliação do ergômetro de braço para determinação do limiar anaeróbio e da performance aeróbica de nadadores. **Revista Portuguesa de Ciências do Desporto,** v.1, n.3, p.7-13, 2001.

HERNÁNDEZ-NIETO, R. **Contributions to Statistical Analysis.** Mérida, Venezuela: Universidad de Los Andes, 2002.

HOLLANDER, P.; DE GROOT, G.; VAN INGEN SCHENAU, G.; TOUSSAINT, H.; DE BEST, W.; PEETERS, W. Measurement of active drag during crawl stroke swimming. **Journal of Sports Science,** v. 4, n. 1, p. 21-30, mar., 1986.

KESKINEN, K.; TILLI, L.; KOMI, P. Maximum velocity swimming: Interrelationships of stroking characteristics, force production and anthropometric variables. **Scandinavian Journal of Sports Sciences.** v.12, n.2, p.87-92, 1989.

KRUG, D.; MAGRI, P. **Natação: aprendendo para ensinar.** São Paulo: All Print, 2012.

LEITE, A.; DE ANDRADE, E.; DA SILVA, E.; ESTEVES, T.; DE SOUZA ROCHA, W. Natação: conhecimento e formação do professor. **Revista Digital Vida e Saúde,** v. 2, n. 4, ago./set. 2003. Disponível em: Acesso em: 12 jan. 2010.

MAGILL, R. **Aprendizagem motora: conceitos e aplicações.** São Paulo: Edgard Blücher, 2000.

MARTIN, B.; YEATER, R.; WHITE, M. A simple analytical model for the crawl

stroke. **Journal of Biomechanics**, v.14, n.8, p.539-548, 1981.

MATOS, T.; FREITAS, J.; CONCEIÇÃO, A.; AMÂNCIO, A.; SILVA, A.; RODRIGUES, J.; LOURO, H. Observação do comportamento pedagógico do treinador de natação. Influência da experiência. **EFDeportes.com**, Revista Digital, v. 16, n. 165, p. 1-9, 2012.

MATVEEV, L. **Preparação desportiva**. São Paulo: FMU, 1996.

MCLEAN, S.; PALMER, D.; ICE, G.; TRUIJENS, M.; SMITH, J. Oxygen Uptake Response to Stroke Rate Manipulation in Freestyle Swimming. **Medicine and Science in Sports and Exercise**. v.42, n.10, p.1909-1913, 2010.

MEIRA, O.; REIS, V.; SILVA, A.; CARNEIRO, A.; REIS, A.; AIDAR, F. Resposta ventilatória durante a prova de 400 metros livres: associações com a prestação. **Motricidade**. v.4, n.1, p.58-67, 2008.

MORRIS, K.; OSBORNE, M.; SHEPHARD, M.; SKINNER, T.; JENKINS, D. Velocity, aerobic power and metabolic cost of whole body and arms only front crawl swimming at various stroke rates. **European Journal of Applied Physiology**. v. 116, p.1075–1085, 2016.

MOSSTON, M. **Teaching physical education** (2 nd Ed.). Columbus, OH : Charles E. Merrill, 1981.

MUJIKÁ, I.; PADILLA, S.; PYNE, D. Swimming Performance Changes During the Final 3 Weeks of Training Leading to the Sydney 2000 Olympic Games. **International Journal of Sports Medicine**. v.23, p.582-587, 2002.

NEWELL, K. (1986). Constraints on the Development of Coordination. In M. G. Wade, & H. T. A. Whiting (Eds.), **Motor Development in Children: Aspects of Coordination and Control** (pp. 341-360). The Netherlands: Martinus Nijhoff, Dordrecht.

PALACIO, P.; BRITO, F.; CHAVES NUNES FILHO, J.; MATOS, R.; PINTO, D.; NUNES, M. Efeito de um treinamento de natação de curto período sobre a eficiência propulsiva em jovens universitários. **Coleção Pesquisa em Educação Física**. v.18, n.3, p.63-72, julho, 2019.

PAULA, P.; BALBINOTTI, C. Iniciação ao tênis na infância: os primeiros contatos com a bola e a raquete. In: Carlos Adelar Abaide Balbinotti. (Org.). **O**

ensino do tênis: novas perspectivas de aprendizagem. 1 ed. Porto Alegre: Artmed, 2009, v. 1, p. 15-28.

PERRENOUD, P. **Avaliação: da excelência à regulação das aprendizagens.** Porto Alegre: Artmed, 1999.

SANDERS, R. New analysis procedures for giving feedback to swimming coaches and swimmers. **Proceedings of XX ISBS–swimming, applied program swimming. Caceres: University of extremadura**, p. 1-14, 2002.

SEIFERT, L.; BOULESTEIX, L.; CHOLLET, D. Effect of gender on the adaptation of arm coordination in front crawl. *International Journal of Sports Medicine*, v. 25, n. 03, p. 217-223, 2004.

STRIKE, K.; POSNER, G. A revisionistic theory of conceptual change. In: DUSCHL & HAMILTON (Ed.). **Philosophy os science, cognitive science and educational theory and practice Albany**, NY: SUNY, 1992. p.147-176

TERMIN, B.; PENDERGAST, D. Training using the stroke frequency-velocity relationship to combine biomechanical and metabolic paradigms. **Journal of Swimming Research**, v. 14, p. 9-17, 2000.

TOUSSAINT H.; HOLLANDER, P. Energetics of competitive swimming. Implications for training programmes. **Journal of Sports Medicine**. v. 18, n. 6, p. 384-405, 1994.

TOUSSAINT, H. Differences in propelling efficiency between competitive and triathlon swimmers. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v. 22, n. 3, pág. 409-415, 1988.

TOUSSAINT, H.; BEELEN, A.; RODENBURG, A.; SARGEANT, A.; DE GROOT, G.; HOLLANDER, A.; VAN INGEN SCHENAU, G. Propelling efficiency of frontcrawl swimming. **Journal of Applied Physiology**, v.65, n.6, p. 2506-2512,1988b.

TOUSSAINT, H.; JANSSEN, T.; KLUFT, M. Effect of propelling surface size on the mechanics and energetics of front crawl swimming. **Journal of Biomechanics**, v. 24, n. 3-4, p. 205-211, 1991.

TOUSSAINT, H.; BEEK, P. Biomechanics of competitive front crawl swimming. **Sports Medicine**, Auckland, v.13, p.8-24, 1992.

TOUSSAINT, H.; HOLLANDER, A.; BERG, V.; VORONTSOV, A. (2000). Biomechanics of swimming. In W. E. Garrett & D. T. Kirkendall (Eds.), **Exercise and Sport Science** (pp. 639-660). Philadelphia: Lippincott, Williams & Wilkins.

TOUSSAINT, H.; DE LOOZE, M.; VAN ROSSEM, B.; LEIJDEKKERS, M.; DIGNUM, H. The effect of growth on drag in young swimmers. *Journal of Applied Biomechanics*, v. 6, n. 1, p. 18-28, 1990b.

TRUIJENS, M.; TOUSSAINT, H. Aspectos biomecânicos do desempenho máximo na natação humana. **Animal Biology**, v. 55, n. 1, pág. 17-40, 2005.

VILAS-BOAS, J.; FERNANDES, R.; KOLMOGOROV, S. Arrasto hidrodinâmico activo e potência mecânica máxima em nadadores pré-juniores de Portugal. **Revista Portuguesa de Ciências do Desporto**, v. 1, n. 3, p. 14-21, 2001.

WALLON, H. **Do acto ao pensamento: um ensaio de psicologia comparada**. Lisboa: Moraes Editores, 1942/1979.

WINTER, D. **Biomechanic and motor control of human movement**. Chichester: John Wiley and sons, 1990.

XAVIER FILHO, E; MANOEL, E. Desenvolvimento do comportamento motor aquático: implicações para a pedagogia da natação. **Revista Brasileira de Ciência e Movimento**, v. 10, n. 2, p. 85-94, 2002.

YANAI, T. Stroke frequency in front crawl: its mechanical link to the fluid forces required in nonpropulsive directions. **Journal of Biomechanics**. v. 36, n.1, p.53- 62, 2003.

ZAMPARO, P.; PENDERGAST, D.; MOLLENDORF, J.; TERMIN, B.; MINETTI, A. An energy balance of front crawl. **European Journal of Applied Physiology**. v.94, p.134-144, 2005.

ZAMPARO, P.; PENDERGAST, D.; TERMIN, B.; MINETTI, A. How fins affect the economy and efficiency of human swimming. **Journal of Experimental Biology**. v.205, n.17, p.2665-2676, 2002.

ZAMPARO, P. Effects of age and gender on the propelling efficiency of the arm stroke. **European Journal of Applied Physiology**, v. 97, n. 1, pág. 52-58, 2006.

ANEXOS/APÊNDICES

27/10/2021 15:14

Conhecimentos sobre Eficiência Propulsiva em Natação

Conhecimentos sobre Eficiência Propulsiva em Natação

Olá, agradeço desde já seu interesse em responder ao questionário. Me chamo Ana Laura Radtke Cardoso, sou estudante de Educação Física na UFRGS, orientada pelo prof. Flávio Antônio de Souza Castro. Estou realizando uma pesquisa a fim de traçar o conhecimento de professores e treinadores de natação a respeito do termo "Eficiência Propulsiva". Considero muito importante sua participação, portanto se possível, responda as seguintes questões. Garanto que não tomará mais 10 min de seu tempo e você estará ajudando a entender a pedagogia da natação, da iniciação ao treinamento. Você não será identificado e seus dados serão armazenados de forma sigilosa. Obrigada por sua colaboração.

***Obrigatório**

1. 1) Há quanto tempo trabalha com natação: *

Marcar apenas uma oval.

- Menos de 1 ano
 Entre 1 e 2 anos
 Entre 2 e 4 anos
 Entre 4 e 6 anos
 Mais de 6 anos

2. 2) Qual sua formação? *

Marcar apenas uma oval.

- Estudante de Educação Física
 Graduado em Educação Física
 Especialista
 Mestre
 Doutor

27/10/2021 15:14

Conhecimentos sobre Eficiência Propulsiva em Natação

3. 3)Qual a principal área da natação em que você trabalha? *

Marcar apenas uma oval.

- Iniciação
 Aperfeiçoamento
 Treinamento
 Mais de uma área

4. 4) Você conhece o conceito de Eficiência Propulsiva em Natação? *

Marcar apenas uma oval.

- Não
 Sim

5. 5)Ao planejar e instruir o desenvolvimento dos treinos e aulas, você aplica o conceito de Eficiência Propulsiva? *

Marcar apenas uma oval.

- Não
 Sim

6. 6) Se sua resposta foi "SIM" na questão número 5. Como você aplica a Eficiência Propulsiva nas aulas e nos treinos?

ATENÇÃO: POR FAVOR, ESCREVA DE MODO RESUMIDO.

27/10/2021 15:14

Conhecimentos sobre Eficiência Propulsiva em Natação

7. 7) Você mede a Eficiência Propulsiva de seus alunos/atletas? *

Marcar apenas uma oval.

Não

Sim

8. 8) Se sua resposta foi "SIM" na questão número 7, descreva, resumidamente, como esta medida é realizada/calculada.

ATENÇÃO: POR FAVOR, ESCREVA DE MODO RESUMIDO

9. 9) O que você entende por "Eficiência Propulsiva"?

ATENÇÃO: POR FAVOR, NÃO REALIZE CONSULTA A MATERIAIS PARA RESPONDER E ESCREVA RESUMIDAMENTE.

Muito obrigada por sua colaboração!

Este conteúdo não foi criado nem aprovado pelo Google.

Google Formulários