

## EFICIÊNCIA PROPULSIVA EM NATAÇÃO: O CONHECIMENTO E AS PRÁTICAS DE PROFESSORES E TREINADORES

Ana Laura Radtke Cardoso<sup>1</sup> Flávio Antônio de Souza Castro<sup>2</sup>

**Resumo:** A eficiência propulsiva da braçada ( $\eta_p$ ) pode ser descrita como o percentual da força aplicada pelo nadador na água que contribui para seu deslocamento à frente. Este estudo teve como objetivo verificar o conhecimento, o processo avaliativo e pedagógico de professores e treinadores de natação sobre a  $\eta_p$ , além de fornecer sugestões que promovam a inserção da  $\eta_p$  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 teórico-prática no tema da  $\eta_p$ , foi respondido de modo eletrônico por 117 professores e treinadores de natação. Utilizou-se frequência relativa para a descrição das variáveis categóricas e as associações foram verificadas com teste de  $X^2$ . O programa SPSS v.20.0 foi utilizado para as análises, alfa foi estabelecido em 5%. As respostas das questões abertas foram analisadas de modo qualitativo. Grande parte dos participantes trabalha com natação há mais de 6 anos (73,4%), possui título de especialista (34,2%), e trabalha em mais de uma área da natação (44,4%). A maioria afirmou conhecer (75,2%) e aplicar (69,2%) o conceito de eficiência propulsiva, mas 53% não medem a  $\eta_p$  nas aulas e nos treinos, além disso apenas 9 de 99 respondentes (9,1%) descreveram corretamente o conceito de  $\eta_p$ . Associações significativas ( $p < 0,05$ ) foram encontradas entre: (i) formação e aplicação do conceito de  $\eta_p$  ( $X^2 = 12,3$ ); (ii) formação e mensuração da  $\eta_p$  ( $X^2 = 21,1$ ) e (iii) tempo de atuação na área e mensuração da  $\eta_p$  ( $X^2 = 9,7$ ). Sendo a  $\eta_p$  importante para a técnica dos nadadores, sua inclusão é fundamental na formação e no treinamento, logo são necessários conhecimentos corretos, assim como práticas pedagógicas e avaliativas relacionadas ao conceito, a fim de incrementar a técnica de nado.

**Palavras-chave:** Natação; Propulsão; Conhecimento; Ensino; Avaliação.

Afiliação

<sup>1</sup> Graduada em Licenciatura e Bacharelado pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS); <sup>2</sup> Docente do departamento de Educação Física da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS).

## PROPULSIVE EFFICIENCY IN SWIMMING: THE KNOWLEDGE AND PRACTICES OF TEACHERS AND COACHES

**Abstract:** The propulsive efficiency of the stroke ( $\eta_p$ ) can be described as the percentage of force applied by the swimmer in the water that contributes to its displacement forward. This study aimed to verify the knowledge, the evaluation and pedagogical process of teachers and coaches of swimming about the  $\eta_p$ , in addition to providing suggestions to promote the insertion of  $\eta_p$  in swimming classes and training. A questionnaire with six closed questions and three open questions, previously analyzed and approved by three doctors with theoretical and practical experience in the subject of  $\eta_p$ , was answered electronically by 117 swimming teachers and coaches. Relative frequency was used for the description of categorical variables and associations were verified with X2 test. SPSS v.20.0 software was used for the analyses, alpha was set at 5%. The answers to the open questions were analyzed qualitatively. Most of the participants have worked with swimming for more than 6 years (73.4%), have a specialist title (34.2%), and work in more than one area of swimming (44.4%). Most claimed to know (75.2%) and apply (69.2%) the concept of propulsive efficiency, but 53% do not measure  $\eta_p$  in lessons and training, moreover only 9 of 99 respondents (9.1%) correctly described the concept of  $\eta_p$ . Significant associations ( $p < 0.05$ ) were found between: (i) formation and application of the concept of  $\eta_p$  ( $X^2 = 12.3$ ); (ii) formation and measurement of  $\eta_p$  ( $X^2 = 21.1$ ) and (iii) time of performance in the area and measurement of  $\eta_p$  ( $X^2 = 9.7$ ). Being the  $\eta_p$  important for the technique of swimmers, its inclusion is fundamental in the formation and training, therefore, correct knowledge is necessary, as well as pedagogical and evaluative practices related to the concept, in order to increase the swimming technique.

**Key words:** swimming, propulsion, knowledge, teaching, evaluation.

## Introdução

O desempenho na natação competitiva pode ser representado pelo tempo que o nadador leva para completar a distância prevista sob as regras estabelecidas<sup>1,2</sup>. Nesse sentido, se analisa a natação sob a ótica do aperfeiçoamento biomecânico e fisiológico. Assim, para nadar mais rápido, dois fatores são essenciais: (i) produzir grande trabalho mecânico convertido em potência propulsora, com eficiência propulsiva adequada<sup>3</sup>, e (ii) superar o arrasto hidrodinâmico produzido pelo aumento na velocidade, com um modelo coordenativo adequado<sup>4</sup>. Desse modo, a importância da compreensão dos fatores que afetam o desempenho se faz relevante, pois professores e técnicos envolvidos com o assunto poderão avaliar e instruir, com embasamento científico, a progressão do nado de seus alunos e atletas.

Nesse sentido, o estudo da eficiência propulsiva da braçada ( $\eta_p$ ) é um dos assuntos mais interessantes para os investigadores em natação, ao passo que apresenta repercussão direta no comportamento biofísico do nadador e no seu desempenho<sup>5</sup>. Para Vilas-Boas et al.<sup>6</sup> 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.

A  $\eta_p$  pode ser compreendida como a razão entre a potência utilizada para vencer o arrasto e a potência total produzida pelo nadador<sup>7</sup>. Para ser eficiente, busca-se vencer as forças resistivas do meio aquático, sem perdas importantes de força que ocorrem quando se acelera massas de água em direções não propulsivas<sup>8</sup>. Também, entende-se a  $\eta_p$  como a razão entre a potência utilizada para vencer o arrasto e a potência mecânica externa<sup>9,10</sup>. Nesse sentido,  $\eta_p$  é o percentual da força aplicada pelo nadador na água que realmente contribui para o deslocamento à frente<sup>11</sup>. De modo aplicado, há diversos métodos que buscam estimar a  $\eta_p$  de um nadador<sup>12</sup>, porém destacam-se, pela maior simplicidade, os métodos cinemáticos, os quais podem ser em duas ou três dimensões<sup>13</sup>. Castro et al.<sup>13</sup>, em teste de 200 m nado crawl, utilizando o método bidimensional (mais simples), identificaram valores de  $\eta_p$  de  $38,6 \pm 1,1\%$  em uma velocidade média de nado de  $1,52 \pm 0,09 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ , entre nadadores de nível regional e nacional. Ou seja, de toda a força aplicada pelos nadadores, a partir das braçadas, na água, apenas cerca de 38%

realmente era propulsiva.

Assim, mesmo sendo reconhecida como importante parâmetro relativo ao desempenho, considerando as especificidades da natação, não se sabe o quanto professores e treinadores de natação estão realmente familiarizados com o conceito científico da  $\eta p$  e como são suas práticas avaliativas e pedagógicas relacionadas à  $\eta p$ . Nesse sentido, foram estabelecidos os seguintes objetivos para este estudo: (i) verificar o conhecimento, o processo avaliativo e pedagógico de professores e treinadores de natação a respeito do termo  $\eta p$  e (ii) elaborar sugestões que promovam a inserção da  $\eta p$  nas aulas e nos treinos de natação.

### **Materiais e Métodos**

Esta pesquisa é de cunho quali-quantitativo, descritivo e propositivo. Inicialmente foi construído um questionário com seis questões fechadas e três questões abertas. O questionário foi previamente analisado, em relação à validade de face, por três doutores (todos com experiência teórico-prática no tema da  $\eta p$ ), 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<sup>14</sup>, 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<sup>15</sup>.

O processo de validação do questionário 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 (CVCt = 0,93). Com esses resultados, consideram-se as questões aceitáveis para os objetivos do presente trabalho.

O trabalho seguiu 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 (parecer número 2.672.555).

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).

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. Além das questões relacionadas diretamente aos objetivos do estudo, havia questões que caracterizavam os participantes. As questões estão descritas no Quadro 1.

Quadro 1 – Questões do instrumento e suas características

	Questão	Caráter	Possibilidade de resposta
1	Há quanto tempo trabalha com natação?	Fechada	Menos de 1 ano Entre 1 e 2 anos Entre 2 e 4 anos Entre 4 e 6 anos Mais de 6 anos
2	Qual sua formação?	Fechada	Estudante Graduado Especialista Mestre Doutor
3	Qual a principal área de natação em que você trabalha?	Fechada	Iniciação Aperfeiçoamento Treinamento Mais de uma área
4	Você conhece o conceito de Eficiência Propulsiva em Natação?	Fechada	Não Sim
5	Ao planejar e instruir o desenvolvimento dos treinos e aulas, você aplica o conceito de Eficiência Propulsiva?	Fechada	Não Sim
6	Se sua resposta foi “SIM” na questão anterior, como você aplica a Eficiência Propulsiva nas aulas e nos treinos?	Aberta	
7	Você mede a Eficiência Propulsiva de seus alunos/atletas?	Fechada	Não Sim
8	Se sua resposta foi “SIM” na questão anterior, descreva, resumidamente, como esta medida é realizada/calculada	Aberta	
9	O que você entende por “Eficiência Propulsiva”?	Aberta	

Após a validação de face do instrumento, o questionário, junto com um termo de consentimento livre e esclarecido, foi enviado de modo eletrônico (plataforma eletrônica Google Forms) a professores e treinadores de natação, com divulgação prévia em redes sociais para a população em foco. Foram obtidas 117 respostas. Sendo assim, a amostra foi de cunho não probabilístico e voluntária.

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 Questão 9 foi quantificada e categorizada. O conceito utilizado neste estudo para  $\eta p$  foi o de “percentual da força aplicada pelo nadador na água que realmente o leva à frente”<sup>13,16</sup>. Este conceito foi utilizado para categorizar as respostas em três possibilidades: errada, parcialmente certa e certa.

Utilizou-se a frequência relativa para descrever as respostas de caráter categórico. Associações entre as variáveis categóricas foram verificadas com teste de  $X^2$ . O programa SPSS v.20.0 foi utilizado para as análises e alfa foi estabelecido em 5%. 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).

### **Resultados**

As frequências das respostas relativas às questões fechadas estão na Figura 1. Destacam-se: (i) a maioria dos respondentes com mais de 6 anos de experiência, (ii) mais da metade graduados ou especialistas, (iii) a maioria trabalhando em mais de uma área da natação, e (iv) a maioria afirmando conhecer o termo eficiência propulsiva, afirmando aplicar o conceito, mas a maioria não mede a eficiência propulsiva.

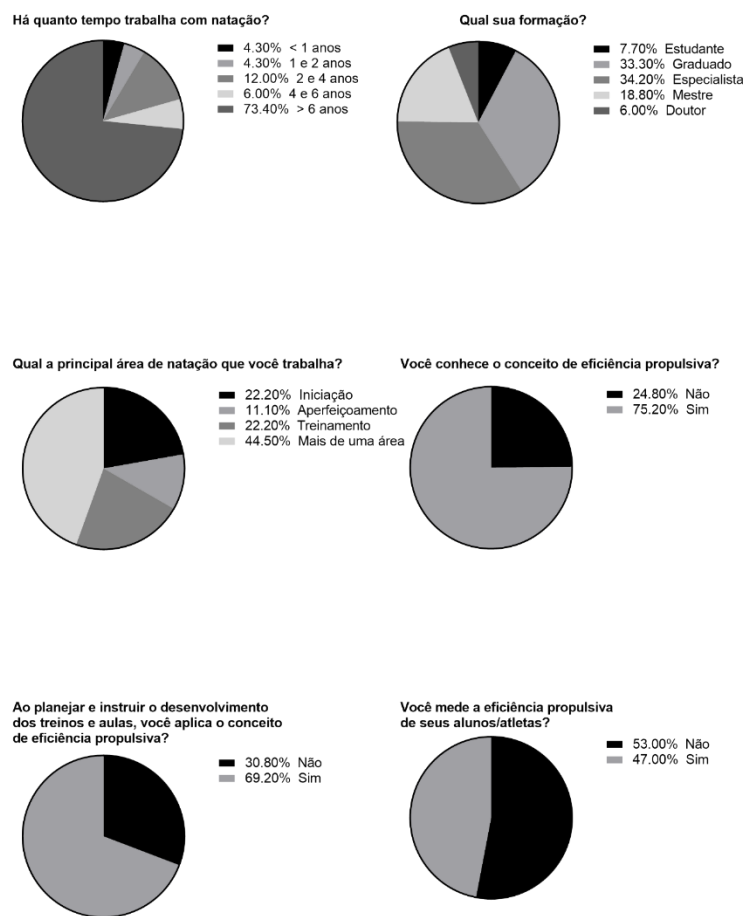


Figura 1 – Frequências (%) das respostas das questões fechadas.

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

Em relação às questões de caráter aberto, a questão que se referia à aplicação do conceito da  $\eta_p$  nas aulas e treinos obteve 79 respostas, e, em sua maioria, estavam relacionadas a: (i) número de braçadas realizadas em determinada metragem; (ii) uso de acessórios que possibilitam maiores deslocamentos; (iii) menção à importância da fase submersa das braçadas; (iv) explicação teórica do termo e fornecimento de *feedbacks*. Algumas respostas relacionaram a aplicação da  $\eta_p$  por meio de treinos de força, velocidade e potência, assim como em exercícios mais específicos, como, por exemplo, palmateios, nado ondulado; posição corporal dentro d'água, saídas e viradas. Dentre as



respostas, destacam-se:

*Enfatizo a importância da forma/posição do corpo. Também procuro realizar educativos e corretivos que melhorem a sensibilidade do nadador. Séries de força com estímulos curtos e intensos. Intervalos adequados entre estímulos (resposta do participante n°3).*

*Análise da técnica dos nados, com o intuito de maximizar a propulsão e minimizar arrastos; contagem de braçadas x tempo na distância. (resposta do participante n°45).*

À vista disso, a outra pergunta aberta questionava de que maneira a  $\eta p$  era mensurada, portanto só poderia ser respondida por aqueles que avaliam os alunos ou atletas, assim houve retorno de 53 respondentes. A maioria dos respondentes relacionou a aferência da  $\eta p$  com: (i) fazer a contagem das braçadas pela distância percorrida, fazendo menção às variáveis de frequência gestual e distância de ciclo e (ii) avaliar o tempo de nado em determinada metragem. Sobre a avaliação, destacam-se as respostas:

*Velocidade em tempo/ número de ciclos e ondulações/ frequência de ciclo. Não faço o cálculo nos treinos, apenas tento usar os três dados, registrar, e tento passar para os atletas essas informações sabendo da importância da eficácia para a economia energética. (resposta do participante n°50)*

*Contagem de braçadas, medição de tempo com execuções em ritmos diferentes assim como medições de tempos em metragens específicas. (resposta do participante n°72)*

Em relação à Questão 9 (O que você entende por “Eficiência Propulsiva?”), o número de respondentes foi de 99 e apenas 9,1% dos respondentes trouxeram conceitos considerados certos para a  $\eta p$  (*percentual da força aplicada pelo nadador na água que realmente o leva à frente*). A análise qualitativa das respostas indicou que foram 57 respostas erradas, 33 consideradas meio certas e apenas nove certas. As respostas consideradas erradas foram aquelas que atribuíram à  $\eta p$  conceitos muito abrangentes, assim poderiam se relacionar com qualquer outro conteúdo na natação: (i) diminuição do tempo de nado; (ii) correta aplicação de força pelos membros; (iii) velocidade de

nado. Dentre as respostas erradas e parcialmente certas, destacamos:

*Nadar de forma prazerosa, coordenada e em ritmos variados. (resposta do participante n°95)*

*Maior distância percorrida no menor tempo possível, com o menor gasto energético possível. (resposta do participante n°21)*

As respostas avaliadas como meio certas foram as que se aproximam mais do termo  $\eta$ , mas ainda não são específicas o suficiente, como: (i) deslocamento aquático com pouco arrasto e com economia de energia e (ii) qualidade da posição corporal para promover menor gasto energético e maior ganho de velocidade e distância. Destaca-se, ainda a certa confusão entre  $\eta$  e economia de nado/custo energético, entre as respostas.

Já as respostas analisadas como corretas foram as que possuíam conceituação mais próxima daquela assumida neste estudo, dentre elas: (i) a razão entre a potência utilizada para vencer o arrasto e a potência total produzida e (ii) movimentação capaz de empurrar água para trás, impulsionando o nadador para frente. Já entre as respostas certas, destacam-se:

*A eficiência propulsiva é a razão entre a potência utilizada para vencer o arrasto e a potência total produzida. Para ser eficiente, busca-se vencer as forças resistivas do meio aquático, sem perdas importantes de força (resposta do participante n°55, possui titulação de especialista)*

*De forma resumida, a capacidade que o nadador tem em de fato deslocar-se para frente ao gerar propulsão a partir dos gestos mecânicos de nado (resposta do participante n°14, possui titulação de mestre)*

## **Discussão**

Considerando a importância da  $\eta$  para a natação, este estudo foi desenvolvido para (i) verificar o conhecimento, o processo avaliativo e pedagógico de professores e treinadores de natação a respeito do termo  $\eta$  e (ii) fornecer sugestões que promovam a inserção da  $\eta$  nas aulas e nos treinos de natação. Por meio da análise dos resultados obtidos, podemos observar e discutir o nível de compreensão que professores e treinadores de natação possuem sobre conceito, a pedagogia e a avaliação da  $\eta$ . O

principal resultado desta pesquisa foi que apenas 9,1% dos professores/treinadores de natação trouxeram conceitos considerados certos de  $\eta p$  (aproximação à “percentual da força aplicada pelo nadador na água que realmente o leva à frente”<sup>13,16</sup>).

Devido ao pequeno número de respostas certas percebe-se o quanto o conceito do termo Eficiência Propulsiva não é compreendido. À vista disso, os mestres foram aqueles que mais acertaram o conceito de  $\eta p$ , totalizando quatro respostas exatas, nesse sentido, é possível que se trata de um conteúdo mais desenvolvido em pós-graduação. Este saber é um conhecimento dos pontos de vista específicos que orientam um modo próprio de explicar e interpretar a realidade<sup>17</sup>. Entende-se o caráter complexo para a difusão ao longo da graduação, sendo assim, são estudados mais tardiamente. No entanto, é válido lembrar que, quando não consolidados, muitas vezes, os conceitos, pela própria dinâmica da comunicação, passam a ter uma trajetória errática<sup>17</sup>. A fim de melhor discutir tal resultado, serão analisadas as questões relativas às características dos participantes e às práticas adotadas pelos mesmos.

Em relação à caracterização dos participantes, a grande maioria possuía experiência de mais de 6 anos trabalhando especificamente com natação e destaca-se que participaram da amostra 40 especialistas, 22 mestres e 7 doutores. A atividade esportiva pode ser considerada como uma ferramenta eficiente de intervenção psicossocial, contribuindo para o desenvolvimento físico, social, emocional e moral dos participantes. Isso se torna possível quando as atividades são ministradas por profissionais competentes e comprometidos com a evolução de cada um dos alunos, respeitando o estágio de desenvolvimento em que se encontram<sup>18</sup>. 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, a maioria dos participantes da pesquisa trabalha em mais de uma área da natação, o que, ao mesmo tempo permite experiências mais sólidas, pode indicar certa dificuldade de aprofundamento em temas como a  $\eta p$ .

Quanto à aplicação do conceito  $\eta p$  nas aulas e nos treinos, quase um terço dos

participantes afirmaram que não aplicam o termo. No entanto, a maioria dos respondentes que afirma empregar o conceito de  $\eta\mu$ , o fazem por meio de analogias vinculadas à progressão de desempenho e por meio de *feed-backs* aos alunos e atletas. Em relação à avaliação da  $\eta\mu$ , a maioria dos respondentes (53%) afirmou que não avalia, porém 47% responderam que quantificam a  $\eta\mu$  de seus alunos. A maioria dos que mensuram faz uso de métodos simplificados (que não estimam, propriamente, a  $\eta\mu$ ). Duas questões podem justificar essas práticas: (i) o desconhecimento conceitual da  $\eta\mu$  e (ii) restrições, como custo econômico e tempo para montar equipamentos para adquirir e processar dados e o nível de prática do avaliador na análise dos dados. Nesse sentido, nem sempre a aferência é feita de maneira correta, ou não representa a  $\eta\mu$ . Ressalta-se que a grande maioria dos respondentes que afirmam que mensuram a  $\eta\mu$ , não o fazem de modo correto.

Em relação à associação entre as variáveis, os resultados apontam que a formação se associa com maiores probabilidades de aplicação do conceito  $\eta\mu$  na prática profissional. Logo, é possível que as dinâmicas pedagógicas sejam aprimoradas conforme as possibilidades de qualificação profissional. A segunda associação significativa foi a relação entre a formação e a mensuração da  $\eta\mu$ , demonstrando que quanto maior for o tempo destinado a instrução profissional, maiores também serão as chances dos professores e treinadores avaliarem a  $\eta\mu$  dos seus alunos e atletas. Porém, e levando em consideração os resultados do presente estudo em relação às dificuldades de se conceituar corretamente a  $\eta\mu$ , deve-se considerar que esta associação estatística (entre a formação e a mensuração da  $\eta\mu$ ) não garante a correta aplicação dos métodos indicados na literatura para tal<sup>13, 16</sup>. A última associação significativa foi entre o tempo de atuação na área da natação com a mensuração da  $\eta\mu$ , demonstrando que quanto mais experiência profissional se tem, maiores serão as chances da realização de avaliações que mensurem a  $\eta\mu$  dos alunos e atletas.

No que diz respeito à mensuração da  $\eta\mu$ , é necessário que professores e técnicos possuam uma alternativa mais acessível aos métodos que demandam equipamentos. Por esse motivo, Castro et al.<sup>13</sup> sugerem a praticidade do método, anteriormente proposto por Zamparo<sup>16</sup>, para cálculo da  $\eta\mu$  no nado crawl (Equação 1).

$$\eta p = \left( \left( \frac{v * 0,9}{2 * \pi * SR * l} \right) * \frac{2}{\pi} \right) * 100$$

*Equação 1: Cálculo simplificado da % de eficiência propulsiva da braçada. v = velocidade média de nado; sr= frequência de braçada; L= distância linear entre o centro do ombro e o centro da mão quando a mão está exatamente abaixo do ombro, nas fases puxada, empurrada e transição.*

Para estimar a  $\eta p$ , com a Equação 1, são necessários: (i) a velocidade pura de nado ( $v$ ) e (ii) a frequência gestual (SR) obtida do mesmo trecho e sem influência de impulsão na borda. Além disso, é necessária a distância entre a mão e ombro quando a mão estiver abaixo do ombro (transição entre as fases de puxada e empurrada da braçada). Em nadadores homens, adultos, esta medida pode ser estimada em 0,5 m<sup>16</sup>, porém valores individualizados permitem dados de  $\eta p$  mais precisos. Ainda, na Equação 1, o valor de 0,9 indica a contribuição de membros superiores à propulsão ( $\approx 90\%$ <sup>12</sup>), deste modo, pode-se afirmar que estima a  $\eta p$  das braçadas<sup>12</sup>. O resultado, ao ser multiplicado por 100, é em percentual.

Assim, sugere-se aos professores e treinadores que trabalham com iniciação, aperfeiçoamento e treinamento em natação a adaptação das aulas, visando a inserção de diferentes velocidades/intensidades de nado<sup>13, 23</sup>. Dado que a  $\eta p$  é estimada com base na velocidade de nado e na frequência gestual, é natural que as associações sejam significativas entre essas duas variáveis cinemáticas, deste modo, mesmo que não se estime a  $\eta p$ , o estímulo de se nadar a maiores velocidades, com menores frequências gestuais, pode incrementar  $\eta p$ <sup>19</sup>. Desse modo, os alunos experimentarão uma variedade de possibilidades no meio aquático, objetivando uma melhor percepção sobre os aprimoramentos necessários, não necessariamente para incremento de desempenho, mas também para uma melhor competência aquática<sup>20</sup>.

Nesse contexto, também é importante que professores e treinadores possibilitem aulas e treinos com distâncias e intensidades variadas para que os alunos possam acessar diferentes experiências vinculadas ao nado e, assim, sejam capazes de incorporar as adaptações necessárias<sup>19</sup>. 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 complementar o desenvolvimento e melhorar o

desempenho. Neste sentido, e sabendo-se da importância que a melhoria do rendimento pode ter no aumento da motivação e adesão à prática desportiva, os professores e treinadores poderão focalizar a sua atenção também nos aspectos técnicos que influenciam a eficiência propulsiva e, desta forma, a performance em natação<sup>21</sup>. Além disso, para iniciação e aperfeiçoamento também é recomendável o ensino de palmateios, visando aprimorar sensibilidade no meio aquático<sup>20</sup>, visto que a melhoria de  $\eta_p$  poderá decorrer da capacidade de gerar apoio na água e de minimizar a transferência de energia cinética para massas de água em direções não propulsivas<sup>19</sup>.

Quanto ao treinamento, as sugestões são balizadas na especificidade da prova do atleta, para que, assim, a assimilação dos processos perceptivos e aspectos rítmicos possam ser trabalhados com maior efetividade. Nesse sentido, também sugerimos que os cálculos de  $\eta_p$  sejam mantidos, pois, por meio de constantes avaliações, incluindo a estimativa da  $\eta_p$ , é possível indicar o atual estado de desempenho, prever o desempenho e buscar resolver problemas que possam afetar o mesmo<sup>22</sup>. Indicamos que, ao passo que os dados foram obtidos de modo *on line*, com utilização de ferramentas à distância, participantes podem ter pesquisado o conceito abordado antes de responder o questionário, o que é uma limitação do presente estudo.

### **Conclusões**

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, já que pequeno número de respondentes acertaram a definição do conceito. Além disso, a contextualização das práticas também se demonstra ameaçada, ao passo que as respostas obtidas fazem pouca menção à teoria e não distinguem a  $\eta_p$  da totalidade do treino. Além disso, se notou que a maior parte dos professores e técnicos não mensuram a  $\eta_p$ , e, quando o fazem, os métodos não correspondem aos encontrados na literatura. Portanto, seria fundamental para o melhor desenvolvimento das técnicas de nado, a inclusão da  $\eta_p$ , seja na formação, seja no treinamento. No entanto, para isso, é necessário que haja difusão de conhecimento correto, com práticas pedagógicas e avaliativas relacionadas ao conceito.

### **Referências**

1. MUJIKA, I.; PADILLA, S.; PYNE, D. Swimming Performance Changes During the Final 3 Weeks of Training Leading to the Sydney 2000 Olympic Games. *Int J Sports Med.* 2002; 23: 582-587.
2. TERMIN, B.; PENDERGAST, D. Training using the stroke frequency-velocity relationship to combine biomechanical and metabolic paradigms. *Journal of Swimming Research.* 2000; 14: 9-17.
3. BARBOSA, T.; BRAGADA, J.; REIS, V.; MARINHO, D.; CARVALHO, C.; SILVA. Energetics and biomechanics as determining factors of swimming performance: updating the state of the art. *J Sci Med Sport.* 2010; 13: 262-269.
4. SEIFERT, L.; BOULESTEIX, L.; CHOLLET, D. Effect of gender on the adaptation of arm coordination in front crawl. *Int J Sports Med.* 2004; 25: 217-223.
5. BARBOSA, T.; KESKINEN, K.; VILAS-BOAS, J. Factores biomecânicos e bioenergéticos limitativos do rendimento em natação pura desportiva. *Motricidade.* 2006; 2: 201-213.
6. 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.* 2001; 1: 14-21.
7. TOUSSAINT, H. Differences in propelling efficiency between competitive and triathlon swimmers. *J Sci Med Sport.* 1998; 22: 409-415.
8. TRUIJENS, M.; TOUSSAINT, H. Aspectos biomecânicos do desempenho máximo na natação humana. *Animal Biology.* 2005; 55: 17-40.
9. TOUSSAINT, H.; BEELEN, A.; RODENBURG, A.; SARGEANT, A.; DE GROOT, G.; HOLLANDER, A.; VAN INGEN SCHENAU, G. Propelling efficiency of frontcrawl swimming. *J Appl Physiol.* 1988b; 65: 2506-2512.
10. TOUSSAINT, H.; DE LOOZE, M.; VAN ROSSEM, B.; LEIJDEKKERS, M.; DIGNUM, H. The effect of growth on drag in young swimmers. *J Appl Biomech* 1990b; 6: 18-28
11. ZAMPARO, P. Effects of age and gender on the propelling efficiency of the arm stroke. *Eur J Appl Physiol.* 2006; 97: 52-58.
12. PETERSON S., SOARES M., ZACCA R., ALVES B., FERNANDES R., VILAS-

BOAS, J. A biophysical analysis on the arm stroke efficiency in front crawl swimming: comparing methods and determining the main performance predictors. *Int J Environ Res Public Health*. 2019; 16: 292.

13.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. *Int J Perform Anal Sport*. 2021; 21: 900-908.

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

15.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.

16.ZAMPARO, P.; PENDERGAST, D.; MOLLENDORF, J.; TERMIN, B.; MINETTI, A. An energy balance of front crawl. *Eur J Appl Physiol*. 2005; 94: 134-144.

17.KOBASHI, N.; SMIT, J.; TÁLAMO, M. A função da terminologia na construção do objeto da ciência da informação. *DataGramaZero*. 2001; 2.

18.SANCHES, S.; RUBIO, K. A prática esportiva como ferramenta educacional: trabalhando valores e a resiliência. *Educação e Pesquisa*. 2011; 37: 825-842.

19.BARBOSA T.; LIMA V.; MEJIAS J.; COSTA MJ.; MARINHO N.; SILVA A.; BRAGADA J. A eficiência propulsiva e a performance em nadadores não experts. *Motricidade*. 2009; 5: 27-43.

20.CASTRO, F.; CORREIA, R.; WIZER, R. Adaptação ao meio aquático: características, forças e restrições. In: *Natação e atividades aquáticas: pedagogia, treino e investigação*. Edição:1. Leiria, Portugal. Editora: Instituto Politécnico de Leiria. 2016. Capítulo 1, pág 13 – 26.

21.FERNANDES, R.J. Perfil cineantropométrico, fisiológico, técnico, e psicológico do nadador pré-júnior. *Dissertação de Mestrado em Ciências do Desporto*. Faculdade de Ciências do Desporto e de Educação Física da Universidade do Porto, 1999.

22.VILAS-BOAS, J.P., SOUTO, S., PINTO, J., FERREIRA, M.I., DUARTE, M., SILVA, J.V.S., FERNANDES, R., SOUSA, F. Estudo cinemático 3D da afectação da técnica de nado pela fadiga específica da prova de 200 m livres. *Anais do IX Congresso Brasileiro de Biomecânica*. Gramado, 31-41, 2001.

23. MELLO FIORI, J.; DE SOUZA CASTRO, F. A.; TREVISAN TEIXEIRA, L. B.;



TRINDADE WIZER, R. Pedagogia da natação: análise das atividades realizadas em aulas para crianças. *Pensar a Prática*, Goiânia, v. 22, 2019. DOI: 10.5216/rpp.v22.51934. Disponível em: <https://revistas.ufg.br/fef/article/view/51934>. <https://doi.org/10.5216/rpp.v22.51934>