

## CONTRIBUTOS DA BIOMECÂNICA PARA O ESTUDO DO RENDIMENTO DESPORTIVO EM NATAÇÃO

J. Paulo Vilas-Boas<sup>1,2</sup>, Sara Oliveira<sup>1</sup>, Diana Silva<sup>1</sup>, Ana Sousa<sup>1</sup>, João Ribeiro<sup>1</sup>, Kelly de Jesus<sup>1</sup>, Karla de Jesus<sup>1</sup>, Lígia Costa<sup>1</sup>, Pedro Figueiredo<sup>1</sup>, Suzana Matheus Pereira<sup>3</sup>, António Barroso Lima<sup>4</sup>, Daniel Marinho<sup>5</sup>, Pedro Morouço<sup>1,5</sup>, Tiago Barbosa<sup>6</sup>, António José Silva<sup>7</sup>, Mário Vaz<sup>8</sup>, Miguel V. Correia<sup>9</sup>, Susana Soares<sup>1</sup>, Filipa Sousa<sup>1</sup>, Leandro Machado<sup>1</sup>, Ricardo J. Fernandes<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> CIFI2D, Faculdade de Desporto, Universidade do Porto; <sup>2</sup> LABIOMEPE, Universidade do Porto; <sup>3</sup> Universidade do Estado de Santa Catarina, Brasil; <sup>4</sup> Universidade Federal do Ceará, Brasil; <sup>5</sup> Universidade da Beira Interior/CIDESD, Covilhã; <sup>6</sup> Instituto Politécnico de Bragança/CIDESD, Bragança; <sup>7</sup> Universidade de Trás os Montes e Alto Douro/CIDESD, Vila Real; <sup>8</sup> INEGI / Faculdade de Engenharia, Universidade do Porto; <sup>9</sup> INESC / Faculdade de Engenharia, Universidade do Porto

Na actualidade, o progresso do rendimento desportivo ao mais alto nível só é susceptível de ser conseguido através de uma combinação (que diríamos necessariamente feliz) de um vasto conjunto de factores: é necessário desde logo um pouco de sorte (como em tudo na vida – mesmo que seja para cozinhar a sopa de pedra requerida), mas sobretudo um praticante talentoso e motivado, condições de treino adequadas, um envolvimento global propício, uma equipa directiva competente e motivada e uma equipa técnica pluridisciplinar devidamente habilitada e coordenada. No quadro das habilitações desta deve-se destacar a sua sensibilidade e vocação para a contínua avaliação do seu próprio desempenho e do desempenho do seu nadador, para a consideração, ponderação e experimentação de novas opções, para a inovação tecnológica e científica. Apesar de no universo desportivo a inércia científica (e tecnológica) ser ainda superior à verificada noutros domínios da sociedade contemporânea (às vezes por estrito exercício de um carácter “bota de elástico”), são já muitos (e de há muito) os exemplos frutuosos da sua incorporação no quotidiano, seja como *background* cultural apenas, seja como prática efectiva. No futuro serão cada vez mais; e serão cada vez menos os espaços para o “por acaso”, para o “surpreendente”, para a geração espontânea do campeão apesar de quem o treina. No futuro – e num futuro que se já vem fazendo presente – não haverá nadadores ou treinadores de sucesso que não apelem, mais ou menos exuberantemente, a auxiliares científicos e tecnológicos para o treino.

É neste quadro que se escora a legitimação no investimento que se vai fazendo em investigação científica aplicada ao desporto; investimento realizado pelas universidades, mas também pelas federações, clubes, treinadores, nadadores e famílias – às vezes tão só pelo simples facto de aceitarem e quererem participar nos programas de investigação, de os acarinharem, de os fazerem perceber-se como bem-vindos. Desse investimento vão decorrendo pequenos contributos para o progresso do conhecimento que sustenta as opções técnicas, mas também o desenvolvimento tecnológico que permite efectivamente dispor de novos recursos coadjuvantes do treino, da sua concepção, formatação, operacionalização e avaliação. Esta tem sido uma tarefa que me acompanhou apaixonadamente através de toda a minha carreira como académico e como técnico; uma tarefa que tive o privilégio de partilhar com os meus colegas na universidade e no clube, mas sobretudo com os meus nadadores e com os dos outros com que tenho tido a oportunidade e a honra de interagir.

Nesta comunicação procurarei realizar uma síntese dos desenvolvimentos que o meu grupo de investigação (ou os meus grupos de investigação – melhor dizendo) realizou em biomecânica da natação nos últimos tempos. Não procurarei ser exaustivo, mas antes centrar-me naquilo que, não sendo objecto da intervenção de outros desse grupo, considero relevante

partilhar com os técnicos ibéricos, com os nadadores e com os estudantes e investigadores encantados com a natação. Durante a exposição percorreremos, assim, os seguintes domínios:

- (i) Determinação do arrasto hidrodinâmico (D) por dinâmica inversa em duas posições de deslize na técnica de bruços;
- (ii) Comparação de resultados experimentais e por CFD;
- (iii) Avaliação da onda produzida por nadadores de elite nas quatro técnicas de nado e do efeito dissipador do separador de pista;
- (iv) Utilização da força propulsiva em nado amarrado para a avaliação da capacidade de rendimento do nadador;
- (v) Flutuações intracíclicas de velocidade e *feedback* para o treino técnico;
- (vi) Prescrição do exercício com base em velocimetria mecânica;
- (vii) Caracterização EMG de duas variantes da recuperação do membro superior na técnica de *crawl*;
- (viii) Caracterização biomecânica de partidas para nado dorsal em natação;
- (ix) Caracterização biomecânica de diferentes variantes da viragem de estilo livre;
- (x) Levantamento 3D de forma: “nova” antropometria biomecânica.

Estes desenvolvimentos, como referi, foram fruto de um trabalho alargado numa equipa vasta (ou várias equipas), que aqui assino apenas com os meus mais directos colaboradores e representantes das principais instituições envolvidas dada a inconveniência de elencar todos os autores efectivamente participantes nos contributos discutidos, os quais procurarei referenciar rigorosamente em cada tópico.

Acreditamos que na generalidade estes são tópicos decisivos para a potenciação da capacidade de rendimento dos nadadores e domínios onde pudemos concretizar pequenos progressos de que damos conta e que disponibilizamos a toda a comunidade.

Entendo que a generalidade dos ouvintes e dos leitores se interrogarão acerca da viabilidade da transferência imediata destes contributos para o treino; ou acerca das dificuldades desse processo. É uma interrogação mais do que legítima e fundamental. Mas essa dificuldade é a mesma que nos confrontamos com o difícil e moroso processo de transferência de conhecimento e de tecnologia, o qual começa exactamente aqui: contando acerca deles às pessoas potencialmente mais interessadas. Depois o futuro, as instituições e as pessoas, farão o que for merecido e do que forem capazes. O que posso desde já afirmar é que a minha universidade e o(s) meus(s) grupo(s) de investigação tudo continuarão a fazer para disponibilizar tanto e tão frequentemente aquilo que temos e de que somos capazes à comunidade desportiva nacional e internacional. Assim fôssemos capazes de mais e de melhor.

AGRADECIMENTOS: Projecto PTDC/DES/101224/2008