

# ANÁLISE DE SIMILARIDADE PARA DETERMINAR A SEQUÊNCIA DAS PROVAS DE NATAÇÃO EM COMPETIÇÕES REGIONAIS

MARCELO DE OLIVEIRA PINTO; ELISA DELL' ANTONIO; FELIPE ARTHUR MORES;  
SUZANA MATHEUS PEREIRA; HELIO ROESLER  
Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC) – Florianópolis, Santa Catarina, Brasil.  
E-mail: [marcelo79ufsc@yahoo.com.br](mailto:marcelo79ufsc@yahoo.com.br)

## INTRODUÇÃO

As primeiras competições de natação datam do século XIX. Nesse período, também aconteceram os primeiros jogos olímpicos da Era Moderna, que tinham em seu cronograma apenas três provas nessa modalidade: 100, 500 e 1200 metros Livre (RODRÍGUEZ, 1997). Certamente, nessa época, a organização da sequência das provas não causava grandes problemas, considerando-se o reduzido número das mesmas.

Com a evolução desse esporte e o advento de novas formas de se deslocar na água (estilos Costas, Borboleta e Peito) e considerando-se também a padronização das metragens nessa modalidade (50, 100, 200, 400, 800 e 1500 metros Livre; 50, 100 e 200 metros estilos Peito, Borboleta e Costas, além dos combinados 100, 200 e 400 metros Medley), obteve-se um total de dezoito provas oficiais, além dos revezamentos (FINA, 2012).

Apesar de um aumento expressivo na quantidade de provas, ainda assim para grandes competições (olimpíadas e campeonatos mundiais de natação), tal número não causa grandes transtornos na organização da sequência das provas nesses eventos. Isso porque eles se prolongam por vários dias podendo chegar a duas semanas; além disso, algumas dessas novas provas, embora oficiais, não fazem parte do rol de competições como, por exemplo, aquelas de 50 metros para os estilos Costas, Peito e Borboleta em Jogos Olímpicos (COI, 2012; FINA, 2012).

A justificativa deste estudo está na organização da sequência das provas de natação em eventos regionais e estaduais que, por vezes, são dispostas aleatoriamente, uma vez que não estão previamente orientadas nas regras da Federação Internacional de Natação (FINA), muito menos reguladas pelas federações estaduais. Não planejar o arranjo das provas pode, inclusive, prejudicar o desempenho dos atletas. Barnett (2006) demonstra em seu estudo a necessidade de existir um tempo de recuperação adequado entre os esforços, para que o atleta possa atingir seu desempenho máximo.

Assim, o objetivo deste trabalho é, sobretudo, adotar uma abordagem científica para o processo de organização da sequência das provas de natação em competições regionais, através de avaliação multivariada entre as provas e todos os atletas federados no Estado de Santa Catarina, que participaram de competições na temporada de 2012.

## MÉTODO

A orientação aqui adotada é diferenciada e inovadora e busca encontrar similaridades entre a frequência de provas competidas por um mesmo nadador na temporada, através de um procedimento científico muito utilizado em estudos ambientais e ecológicos para encontrar semelhanças entre comunidades (CLARKE e WARWICK, 1994). Essa medida de similaridade são grandezas numéricas que quantificam o grau de associação entre objetos ou descritores (CLARKE e GORLEY, 2006).

Os dados para o desenvolvimento do presente estudo foram obtidos junto à Federação Aquática de Santa Catarina, através do banco de dados público, CBDAWEB, de acesso online. Para a composição da amostra, foram utilizados os seguintes critérios de inclusão: a) nadadores federados no estado de Santa Catarina, do sexo masculino e feminino, entre as categorias Infantil 1 (13 anos) até Sênior (acima de 20 anos); b) nadadores que participaram de

pelo menos uma prova em um Campeonato Estadual ou Sul Brasileiro desde o começo da temporada de 2012 até o mês de outubro do mesmo ano. O presente estudo não diferenciou campeonatos em piscina de 25 e 50 metros. A amostra foi composta por 358 indivíduos, sendo 115 do sexo feminino e 243 do sexo masculino. Os dados gerados foram tratados no Microsoft Excel 2007 for Windows®, onde se organizou os indivíduos de acordo com suas provas competidas, filtrando-se somente o melhor índice técnico obtido independentemente do campeonato. Esse índice técnico é o cálculo baseado na média dos 25 melhores tempos do mundo (Ranking da FINA), na temporada anterior; o resultado do índice técnico serve justamente como comparativo entre diferentes provas durante uma competição de natação, determinando a melhor *performance* entre todos os vencedores das provas individuais.

Para análise dos dados, foi utilizado o pacote estatístico, *Plymouth Routines In Multivariate Ecological Research Primer*® 5 β versão R3, para avaliar se há semelhanças entre a escolha das provas de natação disputadas por um mesmo nadador. Na análise e comparação das provas de natação, foi utilizada a matriz de similaridade calculada pelo índice de similaridade de *Bray-Curtis*. Os dados brutos não sofreram transformação e deram origem à análise de Cluster, que se traduz no agrupamento hierárquico das variáveis. O resultado dessa análise foi demonstrado por um dendrograma, que utilizou valores da matriz de similaridade de Ranks, que usa um algoritmo apropriado para calcular a distância entre os agrupamentos, de forma a permitir a comparação entre parcelas e a visualização dos blocos (CLARKE e GORLEY, 2006).

## RESULTADOS

Os resultados apresentados a seguir foram divididos de acordo com o sexo dos nadadores e com a similaridade pela escolha das provas.

Os dados do gênero feminino estão representados na figura 1, na qual é possível visualizar a distribuição do dendrograma em três grandes blocos. No primeiro bloco, observa-se a similaridade entre as provas de 400 e 800 metros Livre, seguidos, respectivamente, pelas de 1500 metros Livre e 200 metros Borboleta.

No bloco central, é possível notar três blocos menores: o primeiro formado pela similaridade entre as provas de 100 e 50 metros Borboleta; o segundo pelas de 100 e 50 metros Livre, que depois se unem com a de 200 metros Livre; e no terceiro sub-bloco central, concentram-se as provas de 100 e 200 metros Crawl junto com a de 50 metros Crawl.

O terceiro bloco é formado por dois sub-blocos: o primeiro formado pelas provas de 100 e 200 metros Peito, que depois se juntam à prova dos 50 metros Peito; e o segundo que é formado pelas provas de 200 e 400 metros Medley.

Com relação aos grandes blocos e de acordo com a similaridade, nota-se que ocorre primeiramente a junção do segundo e terceiro bloco e, na sequência, a união dos mesmos com o primeiro bloco.

Os 100 metros estilo Medley é um dado *outlier*, pois havia poucos dados relacionados a essa prova.

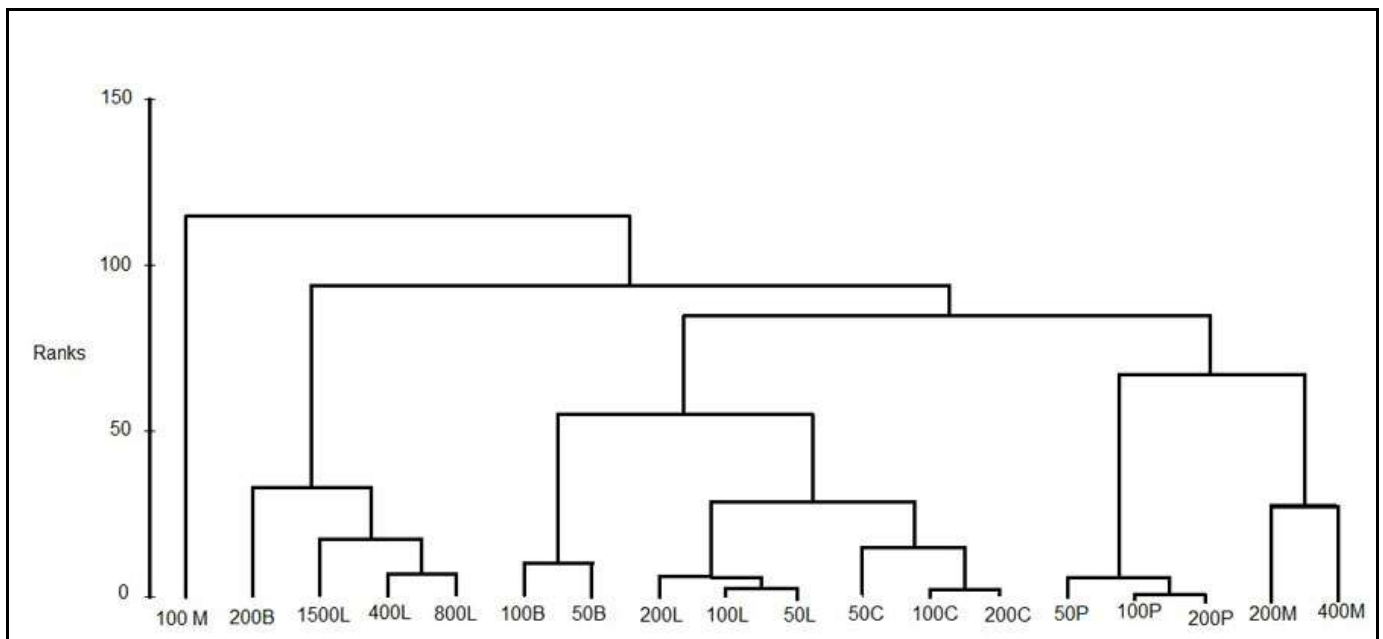


Figura 1 – Dendrograma da similaridade das provas femininas.

Os dados do gênero masculino estão apresentados na figura 2 e o dendrograma também foi formado por três blocos principais.

No primeiro bloco, aparecem as provas de 1500 e 800 metros Livre, juntamente com a de 400 metros Medley e a de 200 metros Borboleta.

O bloco do meio é formado por três sub-blocos. O primeiro sub-bloco é composto pelas provas de 100 e 200 metros Costas, que se unem a de 50 metros Costas. O sub-bloco central é formado pelas provas de 50 e 100 metros Borboleta. O terceiro sub-bloco é composto pelas provas de 50 e 100 metros Livre, que depois se unem, respectivamente, com as provas de 200 e 400 metros Livre.

O terceiro bloco é formado pela similaridade entre as provas de 100 e 200 metros Peito, que na sequência se juntam com as provas de 50 metros Peito, 200 metros Medley e 100 metros Medley, nesta ordem.

A união dos grandes blocos ocorre com a junção do terceiro ao segundo bloco, que posteriormente se unem ao primeiro bloco.

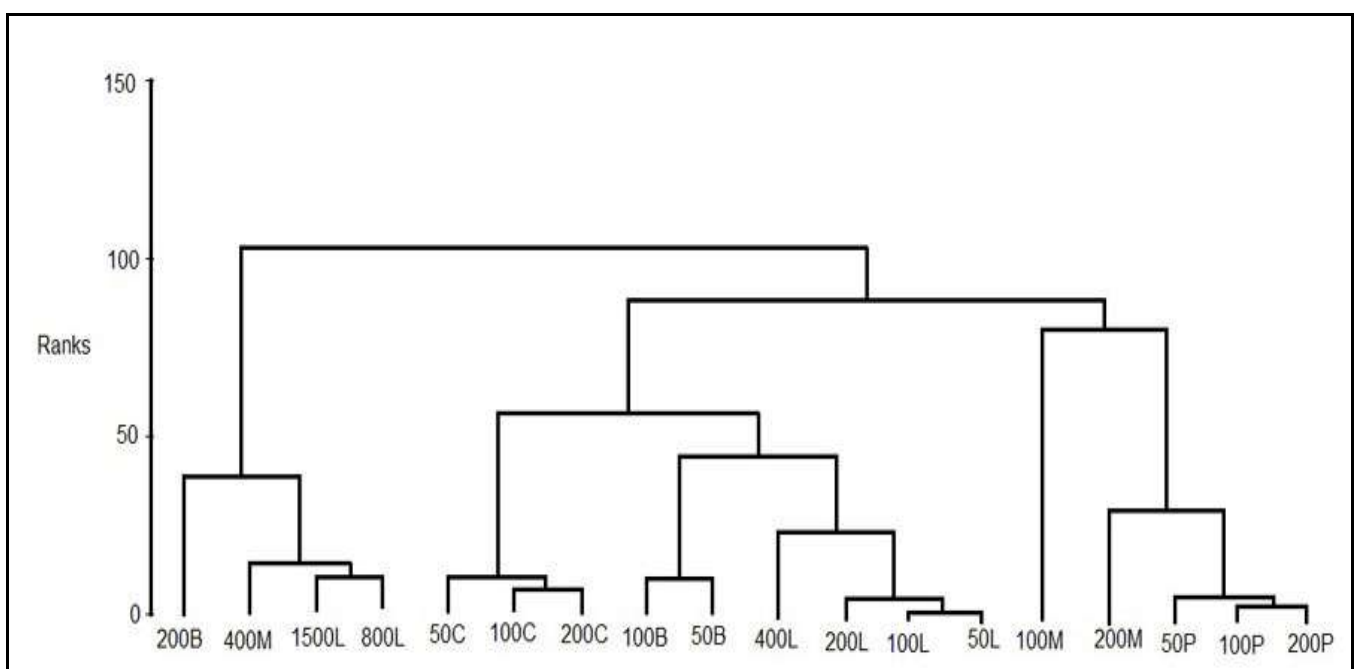


Figura 2 – Dendrograma da similaridade das provas masculinas.

## DISCUSSÃO

Tem-se observado uma abordagem científica aprofundada nos fatores que implicam na natação de alto rendimento, com elevada importância no entendimento desse fenômeno desportivo, contribuindo para compreensão e aperfeiçoamento de itens dessa modalidade (MENZEL, 1997). Aspectos ligados à biomecânica do movimento na natação, assim como aspectos fisiológicos e psicológicos vinculados à prática esportiva, têm sido amplamente estudados, apesar da complexidade do ambiente aquático (GUZMAN, 2008). Como existem poucos dados referentes à organização de competições de natação, os resultados deste estudo serão comparados com as sequências de provas utilizadas atualmente nos campeonatos regionais do Estado de Santa Catarina e parâmetros fisiológicos relacionados ao desempenho.

De Rose Junior (2002), estudando os efeitos da competição como fator estressante em atletas, destacou que, além dos fatores individuais, como a capacidade física, a habilidade técnica, as lesões, entre outros, também existem os fatores situacionais, os quais estão relacionados aos aspectos específicos da competição, aos técnicos e à arbitragem. Ficando evidente que a competição é uma fonte geradora de estresse nos atletas, a organização da sequência das provas na natação pode auxiliar na redução de tal fator e tornar o ambiente mais propício para o ótimo rendimento.

Observando-se a sequência das provas nas competições, onde foram coletados os dados do índice técnico dos atletas, nota-se que, de acordo com os resultados deste trabalho, muitas provas foram dispostas de maneira inadequada. Por exemplo, para atletas do sexo feminino, a prova de 400 metros Medley seguida pela de 200 metros Livre; a de 100 metros Borboleta seguida pela de 50 metros Costas; a de 100 metros Costas seguida pela de 50 metros Livre.

Já no masculino, os exemplos são: a prova de 100 metros Borboleta seguida pela de 50 metros Costas; a de 100 metros Livre que antecede a de 200 metros Costas; a de 50 metros Peito seguida pela de 100 metros Medley; a de 100 metros Costas seguida pela de 50 metros Livre, entre outras sequências que eram compostas por provas do mesmo bloco.

Os resultados encontrados neste estudo sugerem que a organização ideal das provas em uma competição de natação seja feita, preferencialmente, de forma que as provas que estão compondo o mesmo bloco no dendrograma não sejam realizadas em sequência. E a partir do momento em que não for mais possível respeitar esse critério, deve-se considerar a similaridade entre as provas, mantendo-se as provas similares distantes umas das outras na sequência da competição, levando-se sempre em conta que sem a recuperação necessária é muito difícil para o atleta manter o desempenho (COCHRANE, 2004).

O estudo de West et al. (2012), com nadadores internacionais, comparou o desempenho na prova de 200 metros estilo Livre com os tempos de recuperação de 20 e 45 minutos após o aquecimento. Os resultados demonstraram que um período de 20 minutos de recuperação, após o aquecimento, propicia melhora do desempenho ( $1,5 \pm 1,1\%$ ) na prova quando comparada com a recuperação de 45 minutos. Tais resultados permitem inferir que é inadequada a colocação de provas muito longas, como a de 1500 metros Livre, no início das etapas nas competições, tendo em vista que os nadadores que vão participar das provas seguintes perderiam seu aquecimento.

Hargreaves et al. (1998) analisaram a potência e o trabalho de seis indivíduos realizando um esforço máximo de 30 segundos em cicloergômetro de braço. Entre cada uma das três primeiras repetições, foram realizados intervalos de 4 minutos de recuperação passiva. Já o intervalo entre a terceira e a última repetição era composto por 4 minutos de descanso, seguidos por 30 minutos de exercício a 30-35% do consumo máximo de  $O_2$  e mais 60 minutos de descanso. Os resultados apontam redução do pico de potência e trabalho entre as três repetições iniciais. No entanto, entre a primeira e a última repetição não foram observadas

diferenças. Tais resultados indicam a necessidade de um intervalo grande entre as provas e sugerem a importância que a organização adequada da ordem das mesmas tem sobre o desempenho dos atletas. Portanto, parece evidente que a organização da sequência das provas tem um papel determinante nos resultados das competições e carece de mais estudo.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Tendo-se em consideração que a organização da sequência das provas de natação em competições regionais no Estado de Santa Catarina tem sido inadequada e a influência negativa que isso pode ter no desempenho do nadador, este trabalho procurou subsidiar cientificamente a montagem da ordem dessas competições, analisando estatisticamente a similaridade entre as provas.

Por conseguinte, este estudo procurou ampliar a visão para um novo fenômeno que está sendo descuidado, sugerindo critérios para determinação da disposição das provas.

No entanto, não foi apresentada nenhuma simulação específica da sequência de provas para esses campeonatos, pois é sempre necessário considerar a quantidade de provas, dias disponíveis e nadadores envolvidos.

Como sugestão para trabalhos futuros, seria importante abordar estudo para organizar as provas de natação em outros estados.

Marcelo de Oliveira Pinto

Rua: Pascoal Simone, 358. Bairro: Coqueiros. Florianópolis – SC.

CEP: 88080-350.

Fone: (48) 33218647 / (48) 91680082

E-mail: marcelo79ufsc@yahoo.com.br