

CANOAGEM DE VELOCIDADE E CAIAQUE POLO: UMA REVISÃO NARRATIVA

Christiano Robles Rodrigues Alves^{1*}

Christian Klausener²

RESUMO

Essa revisão teve como objetivo analisar as principais exigências antropométricas e fisiológicas de duas modalidades da canoagem, a saber: 1) canoagem de velocidade e 2) caiaque pólo. Enquanto a canoagem de velocidade é uma das modalidades esportivas mais tradicionais, o caiaque polo é mais recente e ainda apresenta potencial para crescimento. As exigências antropométricas e fisiológicas da canoagem de velocidade já foram bem caracterizadas na literatura, sendo a ativação dos membros superiores e a alta demanda de todos os sistemas energéticos as principais variáveis envolvidas no desempenho. Em contrapartida, até o momento apenas um estudo na literatura buscou caracterizar o caiaque polo. Similarmente, a potência anaeróbia e a força muscular dos membros superiores foram identificadas como as principais variáveis envolvidas no desempenho.

Palavras Chave: esportes aquáticos, modalidades alternativas, remo.

Canoe sprint and canoe polo: a narrative review

ABSTRACT

The current review aims to analyze the main anthropometric and physiological demands of two canoe disciplines: 1) canoe sprint and 2) canoe polo. While the canoe sprint is a traditional sport, the canoe polo is more recent and has potential for growth. The anthropometric and physiological demands of canoe sprint have been previously characterized in the literature. The high activation of the upper-body and the demand for all energy systems are the main variables underlying the canoe sprint performance. On the other hand, only one study aimed to characterize the canoe polo. Similarly, the upper-body anaerobic power and muscle strength were identified as the main variables involving the performance.

Key words: aquatics sports, alternatives modalities, paddle.

¹ Escola de Educação Física e Esporte, Universidade de São Paulo, São Paulo, SP, Brasil

² Centro de Práticas Esportivas, Universidade de São Paulo, São Paulo, SP, Brasil

e-mail: christiano.alves@usp.br

INTRODUÇÃO

A canoagem pode ser definida como o uso de uma embarcação movida pelo trabalho humano para se movimentar sobre a água. Historicamente, diante da necessidade da caça e da locomoção em rios de difícil navegação, diferentes embarcações foram desenvolvidas. Conseqüentemente, muitas dessas embarcações passaram a ser utilizadas para o lazer e o turismo, bem como para a prática esportiva. De acordo com a *International Canoe Federation*, são 13 as modalidades esportivas que compõe a canoagem, a saber: velocidade, slalom, adaptada, descida, maratona, oceânica, onda/surf, caiaque polo, rafting, rodeio, canoa havaiana, dragon boat e *canoe sailing* (canoagem a vela) (1).

Essas embarcações são denominadas caiaques, canoas ou botes. Os caiaques tiveram sua origem com os esquimós, nos quais o praticante permanece sentado em um banco com suas pernas semi-extendidas e utiliza um remo com duas pás, remando de forma alternada. Diferentemente, relatos indicam que as canoas surgiram de forma simultânea em diversas civilizações antigas até chegar no próprio Brasil (2). Nessa embarcação o praticante permanece em uma posição ajoelhada e utiliza remos de uma única pá. Por fim, os botes podem apresentar tanto características semelhantes aos caiaques, no qual o praticante utiliza o remo de duas pás (“ducks”), como de canoa, no qual o praticante utiliza remo de uma única pá (e.g. “Rafting”) (3).

Nesse contexto, ainda encontramos uma grande variedade de modelos para cada uma das embarcações. Basicamente, cada modelo requer uma hidrodinâmica e um formato apropriado para os fins que se destinam. Para as águas calmas (rios, represas, lagos e piscinas) que envolvem competições de velocidade, distância ou maratona, temos o K1 (caiaque para 1 pessoa), o K2 (caiaque para 2 pessoas), o K4 (caiaque para 4 pessoas), a C1 (canoas para 1 pessoa), a C2 (canoas para 2 pessoas) e a C4 (canoas para 4 pessoas). Esses barcos são os mais rápidos da canoagem, contudo, são estreitos, apresentam o casco arredondado (formatos em "V" ou "U") e exigem muito equilíbrio. Embora sejam barcos de competições, são barcos leves e de fácil deslocamento, ideais para se remar em locais de águas calmas como forma de lazer. Ainda existem barcos específicos para aprendizagem ou passeio como, por exemplo, o K1 escola (1, 3).

Para as águas brancas, como no caso dos rios com corredeiras, temos o K1 de slalom, a C1 de slalom e a C2 de slalom. Esses são barcos mais largos e o casco tem um formato de um "U" bem aberto, sendo mais fácil o equilíbrio. Olhando de lado o barco de slalom, percebemos que ele tem o formato "banana", ou seja, possui a proa e a popa (frente e traseira do barco) mais altas que o meio do barco, as quais ficam fora da água, facilitando a rotação da embarcação e possibilitando uma variedade de manobras. Nesse caso, a dificuldade do aluno no início do processo de aprendizagem deixa de ser o equilíbrio e passa a ser remar em linha reta (1, 3).

Outros modelos ainda merecem destaque, como no caso dos barcos específicos para descida em rios, como o K1 de descenço, a C1 de descenço e a C2 de descenço. Esses barcos são semelhantes aos de águas calmas, porém mais largos e altos, facilitando o equilíbrio e a flutuação, respectivamente. Para travessias, passeio, canoagem em ondas ou a vela, temos o Turismo (caiaque usado para passeios), o Duplo (caiaque de duas pessoas de passeio), as canoas de passeios, o "Surfinho" e o Caiaque a vela. O turismo é um barco parecido com os de slalom, porém com o formato menos "banana". Como consequência, ele flutua mais, mas apresenta menos eficiência para as manobras. Já o "Surfinho" tem a proa mais levantada e sua parte traseira é baixa e curta, fazendo com que o barco flutue mais na frente para passar as ondas. Seu casco ainda é praticamente plano, dando mais equilíbrio ao canoísta e possibilitando surfar nas ondas de forma mais eficiente (1, 3).

Como demonstrado até aqui, essa grande variedade de modelos de barcos e modalidades tornam a canoagem uma atividade muito ampla. O objetivo dessa revisão será abordar especificamente duas modalidades, a saber: 1) canoagem de velocidade e 2) o caiaque polo. Enquanto a canoagem de velocidade é uma das modalidades esportivas mais tradicionais, o caiaque pólo é mais recente e ainda apresenta potencial para crescimento em diversos países, incluindo o Brasil.

Canoagem de velocidade

A canoagem de velocidade está presente nos Jogos Olímpicos desde 1936 (jogos realizados em Berlim, Alemanha).

O objetivo da canoagem de velocidade é percorrer uma determinada distância em uma raia claramente definida e desobstruída no menor tempo possível. Para que o caiaque/canoa alcance sua máxima velocidade é necessário que o canoísta produza o máximo de potência. A produção de potência será dependente tanto de aspectos técnicos com físicos. Atletas de elite conseguem percorrer uma distância de 500 metros em um tempo inferior a 2 minutos. Nos jogos olímpicos de Beijing (2008), por exemplo, os melhores tempos foram 1' 37" e 3' 26" para as distâncias de 500 e 1000 metros, respectivamente, no K1 (caiaque para um competidor).

Exigências Antropométricas e Fisiológicas da canoagem de velocidade

Em um estudo clássico, Ackland et al., (2003) avaliaram parâmetros antropométricos em 70 canoístas (50 homens e 20 mulheres) que competiram dos jogos olímpicos de Sydney em 2000. Os atletas apresentaram uma porcentagem muito baixa de gordura corporal associada a uma alta quantidade de massa muscular. Interessantemente, esses atletas apresentam maiores circunferências no tronco e nos membros superiores (4).

Não obstante, é bem caracterizado que a canoagem de velocidade depende da ativação dos músculos envolvidos na rotação do tronco e em diversos movimentos das articulações dos membros superiores (5, 6). Nesse contexto, diversos estudos demonstraram a importância tanto da potência e capacidade aeróbia como da potência anaeróbia dos membros superiores para o bom desempenho (7, 8, 9). Zamparo et al (1999) demonstraram que a contribuição do metabolismo aeróbio em provas de 500 metros é de aproximadamente 75%, enquanto para provas de 1000 metros essa contribuição chega a 85%. Corroborando com esses achados, canoístas de elite apresentam altos valores de potência aeróbia (5, 9). Esses valores são similares a outras modalidades aquáticas como a natação ($58.4 \text{ ml.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$) e inferiores a atletas de elite de outras modalidades esportivas como, por exemplo, a corrida e o ciclismo. Entretanto, essa comparação deve ser realizada com cautela, uma vez que provas de canoagem de velocidade não exigem muito a musculatura dos membros inferiores, ou seja, a demanda absoluta da musculatura esquelética é inferior a outras atividades. Portanto, a demanda relativa para os membros superiores parece ser muito alta (10).

No que diz respeito a contribuição do metabolismo anaeróbio, foi observado um grande aumento das concentrações sanguíneas de lactato logo após uma prova de velocidade (~13 mM após uma prova de 1000 metros) (5), sugerindo que a via glicolítica exerce uma contribuição significativa. Adicionalmente, Bishop (2000) pontua o fato dos canoístas permanecerem em uma intensidade correspondente ao consumo máximo de oxigênio durante quase a toda a prova. Portanto, a intensidade certamente estaria acima do limiar anaeróbio, no qual sabidamente existe uma importante contribuição das vias anaeróbicas (7).

Em suma, a canoagem de velocidade apresenta grande ativação dos músculos do membro superior, exigindo força e resistência muscular. Além disso, essa modalidade apresenta uma alta demanda energética, sendo importante a contribuição tanto das vias aeróbias como anaeróbias.

Caiaque polo

O caiaque polo foi criado há mais de 35 anos na Inglaterra e, desde então, o número de praticantes vem aumentando na Europa e em outros países do mundo (12). De acordo com o seu regulamento oficial publicado e atualizado pela *International Canoe Federation* em 2011, uma partida oficial de Caiaque Polo apresenta dois tempos de dez minutos com um intervalo de três minutos entre eles. O objetivo é arremessar a bola em direção ao gol adversário, estando esse suspenso a dois metros de altura da água. Os jogadores utilizam caiaques específicos para a modalidade e outros acessórios essenciais, como remos, saias de neoprene, coletes e capacetes (1).

No continente americano a seleção brasileira masculina apresenta uma notória posição, sagrando-se campeã pan-americana em 2005 e 2007. Entretanto, o seu desempenho em campeonatos mundiais é inferior ao da maioria dos países europeus. Isso pode ser explicado pelo fato de que no continente americano o esporte ainda foi pouco disseminado. Diversos fatores contribuem para isso como, por exemplo, infraestrutura inadequada e falta de trabalhos de extensão da modalidade.

Considerando a falta de informação generalizada sobre o caiaque polo no Brasil, o objetivo do presente tópico é apresentar as principais características do jogo, bem como as características antropométricas e fisiológicas dos praticantes dessa modalidade.

Regras:

O caiaque polo é um jogo disputado entre duas equipes (cinco jogadores em cada) em uma quadra montada na água, sendo que cada jogador permanece dentro de um caiaque específico para a modalidade. O objetivo é marcar gols na equipe adversária. O caiaque polo deve ser praticado em um espaço retangular denominado área do jogo. Essa área apresenta 35 metros de comprimento (distância de um gol ao outro) e 23 metros de largura. As linhas que a delimitam (linhas laterais e de gol) são indicadas por uma raia flutuante. A profundidade da água deve ser de no mínimo 90 centímetros e a água deve ser “parada”, ou seja, sem influências ambientais (e.g. ação do vento).

Os gols ficam suspensos, de modo que a borda inferior interna permaneça a dois metros de altura da água. Os mesmos ficam localizados no centro das linhas de fundo (linhas de gol). O possível “balanço” da estrutura do gol ou o posicionamento da rede interna não podem interferir na partida (ex.: manobras de caiaques ou no voo da bola). Cada gol apresenta um metro de altura por um metro e meio de largura, sendo que a espessura das traves não deve ultrapassar cinco centímetros. Além disso, as traves devem ser pintadas de forma a intercalar listras vermelhas e brancas (20 centímetros para cada listra).

As regras da partida são aplicadas pelos árbitros, sendo dois em campo e dois nas linhas de gol. Deste modo, os árbitros apresentam autoridade e controle absoluto da partida, tendo entre suas responsabilidades: iniciar e reiniciar um jogo, indicar a entrada e saída da bola em jogo, declarar infrações e controlar o tempo de jogo. Durante uma partida, cada equipe pode ser composta por no máximo oito jogadores, sendo que cinco atuam e os outros três permanecem na reserva. Não há limite de substituições. Todos os jogadores da mesma equipe devem possuir barcos, camisetas e capacetes de uma mesma cor e essa cor deve ser diferente da cor do adversário. Cada jogador apresenta um número de fácil visibilidade para o árbitro.

A respeito da duração do jogo, uma partida completa é composta por dois períodos de dez minutos com um intervalo de três minutos entre eles. No intervalo as equipes devem trocar de lado. O termo “time-out” é aplicado nos momentos em que a bola não está no jogo, ou seja, um período em que o cronômetro deve estar parado. Um exemplo de uma situação em que o tempo deve ser pausado é quando

uma equipe marca um gol; nesse caso, o cronômetro voltará a rodar quando a bola entrar em jogo novamente.

Para cobrar uma infração o jogador deve levantar a bola com as mãos e após o apito do árbitro fazer um passe ou um arremesso. Exemplos de faltas: conduzir a bola no “colo” (na área do *cockpit* do caiaque); segurar ou manter a bola ao alcance das mãos por mais de cinco segundos; colidir a proa do caiaque com o *cockpit* do caiaque de um adversário em um ângulo de 90 graus; acertar intencionalmente com o remo qualquer parte do corpo do adversário; e segurar o caiaque do adversário. Para maiores informações, consultar o regulamento completo do caiaque polo (*Canoe Polo Competition Rules*), que foi publicado e, em 2011, atualizado pela “*International Canoe Federation*” (1).

Vence a partida a equipe que fizer mais gols.

Materiais necessários:

Para a prática de caiaque polo são necessários alguns materiais obrigatórios e outros acessórios importantes. Cada jogador deve utilizar um caiaque específico para caiaque polo que apresenta como principais características ter os bicos arredondados e ser de material leve e resistente a colisão (e.g. fibra de carbono). Além disso, cada jogador deve utilizar um remo de duas pás, um capacete com proteção facial, um colete de proteção, uma saia de neoprene e uma roupa superior em que as mangas cubram ao menos o braço médio. São permitidos outros acessórios desde que o árbitro julgue que eles não representem perigo para qualquer outro jogador e que não apresentem substância escorregadia (e.g. óleos e ceras).

A bola do jogo de caiaque polo é muito similar a do pólo aquático. Sua circunferência difere entre categorias, sendo de 68 a 71 centímetros na masculina e de 65 a 67 centímetros no feminina.

Situações táticas:

Além dos componentes físicos e técnicos, o entendimento tático de uma partida também é essencial para o sucesso na modalidade (Beasley, 2008). Embora cada equipe apresente suas próprias características, alguns desenhos táticos são comumente utilizados, principalmente durante as formações defensivas. Seguem alguns exemplos:

a) Zona: os atletas se dividem em duas zonas de marcação dentro da defesa. Enquanto os “guardas” ficam perto do goleiro e impedem que os atacantes entrem na defesa pelas laterais, os “alas” impedem que os atacantes entrem pelo meio da defesa. O objetivo é não deixar nenhum jogador adversário entrar na defesa, e se ele entrar o objetivo é expulsá-lo rapidamente.

b) Homem: é uma marcação individual. Cada atleta marca um jogador da equipe adversária. A intenção é roubar a bola do adversário pressionando o mesmo para seu próprio campo de jogo, além de não deixar a outra equipe chegar perto do seu gol. A marcação *homem* deve ser feita principalmente quando a sua equipe estiver perdendo o jogo, ou quando uma das equipes for muito superior à outra.

c) 1-3-1: é um misto de marcação *zona* com marcação *homem*. É formada por um goleiro, três guardas e um ala. Enquanto os três guardas marcam *homem* os adversários que estão dentro da defesa, o ala marca *zona* fechando o meio e cercando a defesa. O momento ideal de começar uma marcação 1-3-1 é quando mais de dois adversários conseguem entrar na defesa da sua equipe. Essa formação defensiva é a mais utilizada nas grandes potências do caiaque polo mundial.

Exigências Antropométricas e Fisiológicas do Caiaque Pólo

Recentemente, nosso grupo realizou um estudo com o objetivo de caracterizar o perfil antropométrico, fisiológico e nutricional de atletas de caiaque pólo (13). O trabalho na íntegra “*Anthropometric, physiological, performance, and nutritional profile of the Brazil National Canoe Polo Team*” pode ser encontrado no periódico científico “*Journal of Sports Science – volume 30, número 3*”. Ao nosso conhecimento, esse foi o único estudo até o momento que buscou investigar o perfil dos atletas dessa modalidade. A amostra foi composta por dez atletas que representaram a seleção brasileira no ano de 2010, sendo importante destacar que as coletas foram realizadas duas semanas antes do campeonato mundial de 2012 (Milão, Itália). Portanto, podemos assumir que os atletas estavam muito perto do melhor desempenho possível.

Os atletas apresentaram uma porcentagem de gordura corporal similar a encontrada em canoístas amadores de velocidade (14) ou em competidores de Dragon Boat (15). Entretanto, essa porcentagem de gordura corporal foi notavelmente superior à atletas de elite de canoagem de velocidade (4, 9, 16). Para essa variável, duas interpretações podem ser estabelecidas: 1) quantidades muito baixas de gordura corporal não é um parâmetro importante no desempenho do caiaque pólo ou 2) os aspectos técnicos e táticos da modalidade são capazes de superar esse parâmetro antropométrico no caiaque pólo. Assim, mais trabalhos seriam necessários para concluir qual é a real contribuição da composição corporal no caiaque pólo. Estudos comparando atletas amadores *versus* atletas de elite dentro da própria modalidade seria uma grande contribuição no objetivo de responder essa pergunta.

Como esperado, esses atletas apresentam uma alta potência anaeróbica nos membros superiores, sendo que a média da amostra para o pico de potência no teste de Wingate foi de $6,8 \text{ W.kg}^{-1}$ e a média da amostra para a média de potência gerada durante os 30 segundos totais do teste foi de $4,7 \text{ W.kg}^{-1}$. Além disso, foram observados valores relativamente altos de força máxima no membro superior (média da amostra para o 1-RM de supino de 99,1 kg). Em conjunto, esses achados sugerem que a potência anaeróbica e a força muscular em membros superiores são variáveis importantes para o desempenho no caiaque polo. Em contrapartida, os valores de potência e força muscular nos membros inferiores foram similares a indivíduos fisicamente ativos (13), sugerindo que essas variáveis nos membros inferiores não são de grande relevância para o caiaque polo.

Esse estudo ainda demonstrou que a potência aeróbia não é uma variável essencial para o caiaque polo, uma vez que os atletas apresentaram valores similares a indivíduos fisicamente ativos e muito inferiores, por exemplo, a atletas de elite canoagem de velocidade (8, 9, 16). Entretanto, uma importante limitação metodológica do estudo foi a condução do teste máximo até a exaustão em esteira (corrida), o que limita muito a especificidade da modalidade.

Por fim, as análises de uma simulação de partida demonstraram valores relativamente altos da frequência cardíaca e uma elevação na concentração de lactato plasmático, sugerindo que a via anaeróbica é muito exigida durante a partida. Ainda foi observado que o atleta realiza diversos *sprints* (“tiros”) com a duração média de 5 segundos por *sprint*. Portanto, a capacidade de produzir curtos

momentos de velocidade de forma intervalada é determinante para o desempenho no caiaque polo, sendo uma importante variável para se treinar (13).

Considerações finais

Essa revisão teve como objetivo apresentar duas modalidades esportivas que fazem parte da canoagem. Primeiramente, foi apresentado a canoagem de velocidade, uma modalidade tradicional que é considerada esporte olímpico. Posteriormente, foi apresentado o caiaque pólo, uma modalidade mais recente que apresenta grande potencial de crescimento no mundo. As exigências antropométricas e fisiológicas da canoagem de velocidade já foram bem caracterizadas na literatura. Em suma, essa modalidade apresenta uma grande ativação dos membros superiores do canoísta e uma alta demanda energética, exigindo a contribuição das vias aeróbias e anaeróbias. Em relação ao caiaque polo, até o momento apenas um estudo na literatura cinética buscou caracterizá-lo. Os achados desse estudo sugerem que a potência anaeróbia e a força muscular dos membros superiores são importantes para o bom desempenho da modalidade. Em adição, os aspectos técnicos e táticos parecem apresentar grande relevância para a modalidade, sendo que ainda devem ser mais explorados.

REFERÊNCIAS

1. International Canoe Federation (ICF). Canoe Polo Competition Rules. In: International Canoe Federation website. Disponível em: www.canoeicf.com [10 maio de 2013].
2. Camara AA. Ensaio sobre as construções navais indígenas do Brasil. Rio de Janeiro, Biblioteca Pedagógica Brasileira, Nacional; 1888; p. 214.
3. Confederação Brasileira de Canoagem. Website. Disponível em: www.cbca.org.br [10 maio de 2013].
4. Ackland TR, Ong KB, Kerr DA, Ridge B. Morphological characteristics of Olympic sprint canoe and kayak paddlers. *Journal of Science and Medicine in Sport* 2003; 6(3): 285–294.
5. Tesch P, Piehl K, Wilson G, Karlsson J. Physiological investigations of Swedish elite canoe competitors. *Medicine and Science in Sports* 1976; 8(4): 214–218.
6. Mann RV, Kearney JT. A biomechanical analysis of the Olympic-style flatwater kayak stroke. *Medicine and Science in Sports and Exercise* 1980; 12(3): 183-188.
7. Bishop D. Physiological predictors of flat-water kayak performance in women. *European Journal of Applied Physiology* 2000; 82(1-2): 91-97.
8. Zamparo P, Tomadini S, Didonè F, Grazzina F, Rejc E, Capelli C. Bioenergetics of a slalom kayak (K1) competition. *International Journal of Sports Medicine* 2005; 27(7): 546–552.
9. Fry RW, Morton AR. Physiological and kinanthropometric attributes of elite flatwater kayakers. *Medicine and Science in Sports and Exercise* 1991; 23(11): 1297–1301.
10. Michael JS, Rooney KB, Smith R. The metabolic demands of kayaking: A review. *Journal of Sports Science and Medicine* 2008; 7: 1-7.
11. Michael JS, Rooney KB, Smith R. Determinants of kayak paddling performance. *Sports Biomechanics* 2009; 8(2): 167–179.
12. Beasley I. Canoe Polo: basic skills and tactics. Australia: National Library of Australia; 2008; 6^a ed.
13. Alves CRR, Pasqua L, Artioli GG, Roschel H, Solis M, Tobias G, Klausener C, Bertuzzi R, Franchini E, Lancha Juniot AH, Gualano B. Anthropometric, physiological, performance, and nutritional profile of the Brazil National Canoe Polo Team. *Journal of Sports Science* 2012; 30(3): 305-311.

14. Rynkiewicz M, Rynkiewicz T. Bioelectrical impedance analysis of body composition and muscle mass distribution in advanced kayakers. *Human Movement* 2010; 11(1): 11–16.
15. Singh R, Singh HJ, Sirisinghe RG. Physical and physiological profiles of Malaysian dragon boat rowers. *British Journal of Sports Medicine* 1995; 29(1): 13–15.
16. García-Pallarés J, Sánchez-Medina L, Pérez CE, Izquierdo-Gabarren M, Izquierdo M. Physiological effects of tapering and detraining in world-class kayakers. *Medicine and Science in Sports and Exercise* 2010; 42(6): 1209–1214.