

# QUANTIFICAÇÃO DE VARIÁVEIS CINEMÁTICAS E MOTORAS NA PARACANOAGEM ATRAVÉS DA CÂMERA DE AÇÃO: UM ESTUDO EXPLORATÓRIO

## QUANTIFICATION OF KINEMATIC AND MOTOR VARIABLES IN PARACANOEING THROUGH THE ACTION CAMERA: A STUDY EXPLORATORY

Pedro André da Silva Lins  
Vinicius Wallace Santos Brito  
Iraildo Pereira de Carvalho  
Renata Costa Silva  
Jeferson Carvalho Coelho de Gois  
Juliana Rodrigues Ferreira Andrade  
Leonardo Gasques Trevisan Costa

*Universidade Federal do Vale do São Francisco - UNIVASF, Petrolina, PE, Brasil.*

### Resumo

A paracanoagem é uma modalidade náutica de velocidade, praticada por homens e mulheres, que buscam percorrer a distância de 200 metros, no menor tempo possível. Parar a propulsão da embarcação e superar os arrastos aerodinâmicos e hidrodinâmicos, os atletas executam o gesto motor da remada, que consiste em movimentos cíclicos e simétricos bilaterais com remo de duas pás. Sendo que, a performance motora na modalidade pode ser influenciada por aspectos motores relacionados a remada e na capacidade do atleta em produzir e manter elevados índices de velocidade. Com isso, o objetivo do presente estudo foi explorar as diversas formas de quantificação de variáveis por meio de tecnologias de GPS e da câmera de ação, bem como programas que sistematizam essas informações, podendo transformá-las em gráficos por meio dos programas estatísticos comumente utilizados. O artigo é um estudo exploratório e a amostra foi composta por um voluntário, atleta iniciante de paracanoagem, foram analisadas a velocidade, índice de remada, fases da remada (aquática e aérea) e quantidade de remada. Através do estudo, foi identificado como resultados que é possível realizar a interpretação e quantificação das variáveis por meio dos equipamentos tecnológicos propostos (GPS e câmera de ação) para analisar variáveis de desempenho. Desta forma, o estudo abre possibilidade para utilização da técnica em programas de treinamento de paracanoagem, com objetivo de avaliação do atleta, visto que através da quantificação das variáveis é possível mapear o rendimento do atleta em cada variável.

**Palavras-chave:** Atividade Motora Adaptada. Paracanoagem. Análise de Desempenho.

### Abstract

Paracanoeing is a speed boating sport, practiced by men and women, who seek to cover a distance of 200 meters in the shortest possible time. To generate the propulsion of the vessel and overcome the aerodynamic and hydrodynamic drags, the athletes perform the stroke motor gesture, which consists of

bilateral cyclic and symmetrical movements with a two-blade paddle. Since, the motor performance in the modality can be influenced by motor aspects related to rowing and the athlete's ability to produce and maintain high speed indexes. Thus, the objective of the present study was to explore the different ways of quantifying variables through GPS and action camera technologies, as well as programs that systematize this information, being able to transform it into graphs through commonly used statistical programs. The article is an exploratory study and the sample was composed of a volunteer, a beginner paracanoe athlete, speed, paddling rate, paddling phases (aquatic and aerial) and amount of paddling were analyzed. Through the study, results were identified that it is possible to interpret and quantify variables using the proposed technological equipment (GPS and action camera) to analyze performance variables.. In this way, the study opens the possibility to use the technique in paracanoeing training programs, with the objective of evaluating the athlete, since through the quantification of the variables it is possible to map the athlete's performance in each variable.

**Keywords:** Adapted Motor Activity. Paracanoeing. Performance Evaluation.

## 1 Introdução

A paracanoagem é uma modalidade que requer completar o percurso de 200 metros no menor tempo possível, ultrapassando a resistência apresentada pelo meio líquido através de variáveis que interferem no desempenho (McDonnell; Hume; Nolte, 2013). Na canoagem para pessoas com deficiência há dois tipos de provas com barcos e remos distintos: 1) Provas com caiaque: com remo de pá dupla; 2) Provas com canoa: que utiliza pá única (International Canoe Federation, 2022). O presente estudo foi voltado para a análise da canoagem com caiaque e remo de pá dupla.

A prática de canoagem por pessoas com deficiência é registrada desde o século XX, tendo sua sistematização e principal desenvolvimento como esporte no século XXI, conquistando o reconhecimento como modalidade paralímpica em 2016 (Edwards *et al.*, 2019). Para ser elegível em competições oficiais é necessário que o participante apresente, dentro da deficiência motora, pré-requisitos como: Força muscular prejudicada, deficiência dos membros, diferença no comprimento da perna, baixa estatura, hipertonia, ataxia, atetose, deficiência na amplitude do movimento passiva (International Canoe Federation, 2017).

O gesto motor executado para a prática da paracanoagem é a remada, por meio dela, é possível deslocar a embarcação com movimentos cíclicos e simétricos bilaterais com remo de duas pás, sendo importante entender a execução correta (Storch *et al.*, 2016). Entre as variáveis que podem influenciar na performance de atletas, podemos citar: comprimento da remada (distância percorrida pelo caiaque em cada remada), quantidade de remada de remada (número de remadas executadas em determinado tempo ou distância), velocidade, fases da velocidade (aceleração, manutenção e desaceleração), fases da remada índice de remada (eficiência da remada) (Pickett *et al.*, 2021; Santos *et al.*, 2021; Liu *et al.*, 2021; Carneiro; Castro, 2009).

Sabendo da importância da execução motora eficiente e um domínio das variáveis para um bom desempenho, métodos que facilitam a quantificação da performance do atleta podem ser uma proposta de análise esportiva, como por exemplo estratégias tecnológicas. A utilização de tecnologia para quantificação e análise de variáveis vem sendo um fator importante no desenvolvimento de planejamento de treinamento, bem como para fornecer um feedback para os atletas, fatores importantes que podem facilitar na aprendizagem motora (Liebermann *et al.*, 2002). O uso do GPS vem sendo utilizado e indicado como uma ferramenta de medidas cinemáticas de desempenho em diversas modalidades náuticas de marca como no remo, canoagem olímpica, natação (Smith; Hopkins, 2012; Pickett *et al.*, 2021; Beanland *et al.*, 2014).

Além do GPS, um outro instrumento de medida de desempenho é a utilização de câmeras associadas à análise esportiva. Em alguns estudos associados a esportes cíclicos vem utilizando a câmera de ação para análises cinemáticas e de desempenho, como é o caso da natação. Um estudo realizado para analisar a cinemática do movimento da modalidade utilizando atletas com e sem deficiência, apresentou em seu resultado assimetrias no movimento em ambos os grupos para amplitude anteroposterior, amplitude médio-lateral, índice de coordenação, fases da braçada e velocidade de varredura para baixo (Santos, 2021). Já o estudo de Piovezan, Santos e Rodacki (2019) identificou, através das imagens variáveis relacionadas à dimensão da braçada na natação, velocidade da mão na fase subaquática e deslocamento do quadril.

Desta forma, o presente estudo apresenta possibilidade de quantificação de variáveis por meio de equipamentos tecnológicos para fins de preparação e avaliação. Além disso, nos bancos de dados referente a paracanoagem não foram encontrados artigos que utilizam a como único equipamento a câmera de ação para mensuração das variáveis comprimento da remada, quantidade de remada, velocidade, fases da velocidade, fases da remada e índice de remada. Sabendo da importância da implementação de tecnologias em âmbito de performance esportiva, o presente estudo tem como objetivo ampliar a compreensão da utilização da câmera de ação para quantificar variáveis cinemáticas e motoras no desempenho de atletas de paracanoagem.

## **2 Materiais e métodos**

### **2.1 Tipo de estudo**

O presente estudo tem natureza quantitativa e se caracteriza como exploratório por direcionar seu enfoque em novas formas de aprimoramento de técnicas, a partir de um fenômeno abordando etapas e possibilidades (Gasque, 2007; Gil, 2002; Thomas; Nelson; Silverman, 2009).

## 2.2 Amostra

O recrutamento foi realizado por conveniência, elegendo como amostra um atleta iniciante de paracanoagem do sexo masculino, com deficiência motora (alterações ortopédicas dos membros inferiores e superiores) da classe funcional KL3, com 41 anos e 1 ano de prática pertencente do núcleo regional de paracanoagem de Petrolina – PE.

## 2.3 Aspectos Éticos

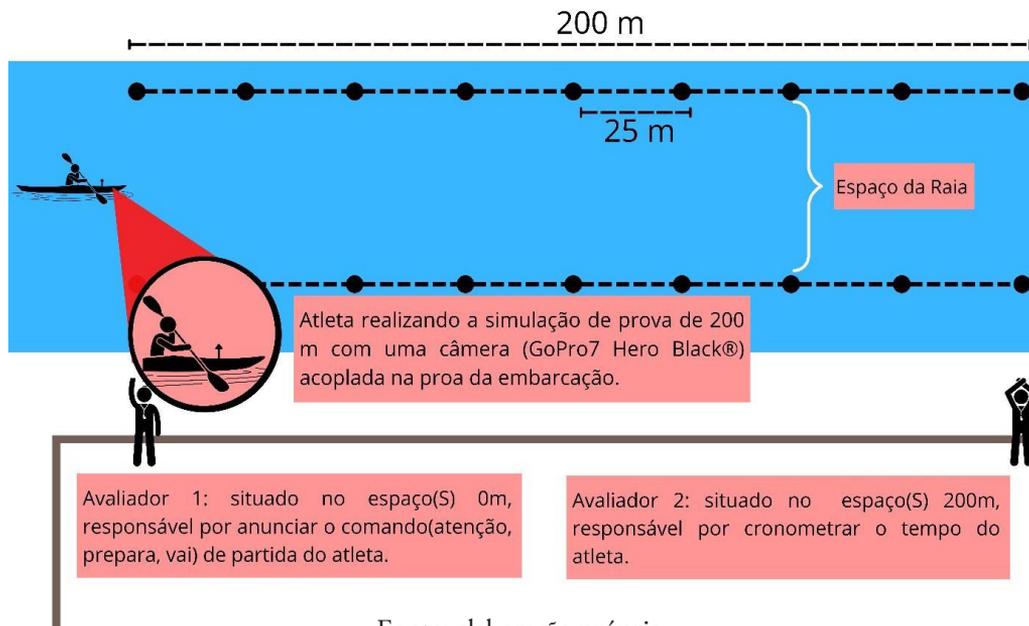
O presente projeto obedeceu às diretrizes e normas que regulamentam a pesquisa com seres humanos (lei 466/12) e faz parte de um estudo maior, aprovado pelo Comitê de Ética e Deontologia em Pesquisa (CEDEP) da Universidade Federal do Vale do São Francisco com parecer n.3.892.500. O termo de consentimento livre e esclarecido foi apresentado ao voluntário da pesquisa em uma reunião inaugural, que teve como finalidade, informar os objetivos do estudo e os procedimentos a serem adotados.

## 2.4 Coleta de dados

A coleta de dados foi realizada em um lago artificial com, aproximadamente, 600 metros de comprimento e 150 metros de largura, situado no município de Petrolina - PE, durante o período matutino. O pesquisador responsável esteve presente nas coletas de dados e recebeu auxílio da equipe do Grupo de Estudo e Pesquisa em Atividade Física Adaptada - GEPFA/UNIVASF, previamente capacitada para evitar risco de viés na pesquisa. Inicialmente o voluntário respondeu uma anamnese com informações relacionadas a identificação pessoal, sexo, data de nascimento, classificação funcional, etiologia da deficiência, tempo de prática esportiva e tempo de deficiência.

Logo após, ocorreu a avaliação, o voluntário foi instruído a realizar um aquecimento composto por remar 800 metros, em uma intensidade de 60 remadas por minuto utilizando um metrônomo digital para controlar o ritmo. Posteriormente, o participante realizou o teste de desempenho motor (Figura 1) no espaço(S) 0 metro e, após o comando do avaliador 1 “Atenção, prepara, vai!” remou o mais rápido possível por um percurso de 200 metros, em linha reta, com boias aquáticas laterais a cada 25 metros, delimitando o espaço simulando as provas oficiais paralímpicas. No fim do percurso, estava o avaliador 2 que ficou responsável por cronometrar o tempo. Foram realizadas três tentativas com 10 minutos de intervalo entre elas, sendo considerada a com menor tempo para a análise dos dados.

Figura 1 – Demonstração do protocolo de avaliação do desempenho motor do presente estudo



Fonte: elaboração própria.

Descrição da Figura 1: a figura está simulando uma prova de 200 metros de canoagem em um lago. O plano de fundo da imagem do lago tem a forma de um retângulo de cor azul. Fora do retângulo na parte superior há uma linha tracejada de cor preta representando os 200 metros da prova. Dentro do retângulo, da direita para a esquerda, há duas linhas paralelas posicionadas na parte superior e inferior representando a raia. As linhas são tracejadas de cor preta e possuem pontos na forma de círculo distribuídos a cada 25 metros, referindo-se as bóias da raia. No meio da lateral esquerda da figura, logo no início da raia, há um ícone de um remador sentado em um caiaque segurando um remo, com uma câmera de ação acoplada na frente dessa embarcação (na proa). Logo abaixo da figura do retângulo, no lado esquerdo, há um ícone na cor preta representando uma pessoa com a legenda “Avaliador 1: situado no espaço (S) 0 metros, responsável por anunciar o comando (atenção, prepara, vai) de partida do atleta”. Na lateral direita da figura, logo abaixo do retângulo, tem uma ícone na cor preta referindo-se a uma pessoa com a legenda: “Avaliador 2: situado no espaço (S) 200 metros, responsável por cronometrar o tempo do atleta”.

A captação dos dados relacionados às variáveis de desempenho motor foi realizada por meio de uma câmera de vídeo de ação (GoPro 7 Hero Black®). O equipamento foi acoplado à proa do caiaque de forma que obtenha imagem frontal do avaliado, com frequência de 18 Hze qualidade de imagem de 1440 pixels, como mostra a imagem 1. A região frontal foi foies ecolhida porque é o local de melhor visualização do movimento da remada (Mcdonnell; Hume; Nolte, 2012).

Imagem 1 - Caiaque com a câmera acoplada na proa para captação de imagem frontal do atleta



Fonte: elaboração própria.

Descrição da Imagem 1: foto de um caiaque na beira de um lago em 3 diferentes posições, superior, lateral e frontal, respectivamente da esquerda para à direita. O caiaque possui uma câmera apoiado em sua proa e adaptações feito com material de EVA no assento localizado no cockpit da embarcação.

Posteriormente, foi utilizado um programa de telemetria (Telemetry Overlay<sup>®</sup>) para decodificar os dados da câmera de vídeo de ação, e o Kinovea<sup>®</sup> para analisar os dados do vídeo. Com isso, foi possível quantificar as variáveis de desempenho motor do presente estudo (Tabela 1).

Tabela 1 - Descrição das variáveis de desempenho motor que foram adotadas no presente

Variável	Descrição
Índice de Remada	Multiplicação da velocidade instantânea ( $V_i$ ) e a frequência da remada: $IR = V_i \cdot FR$
Comprimento da Remada	Razão entre a distância ( $d$ ) e frequência da remada ( $FR$ ): $CR = d/FR$ . Mensurada a partir da análise de vídeo e GPS da câmera de ação.
Quantidade de remada	Ciclos de remada realizados durante o percurso e quantidade de remadas realizadas por minuto. Contabilizadas por meio da análise de vídeo.
Velocidade média	Obtida por meio do GPS da câmera de ação.
Fases da remada	A análise de vídeo foi utilizada para mensurar a duração da fase aérea e aquática
Aceleração, manutenção e desaceleração	Obtido por meio do GPS da câmera de ação

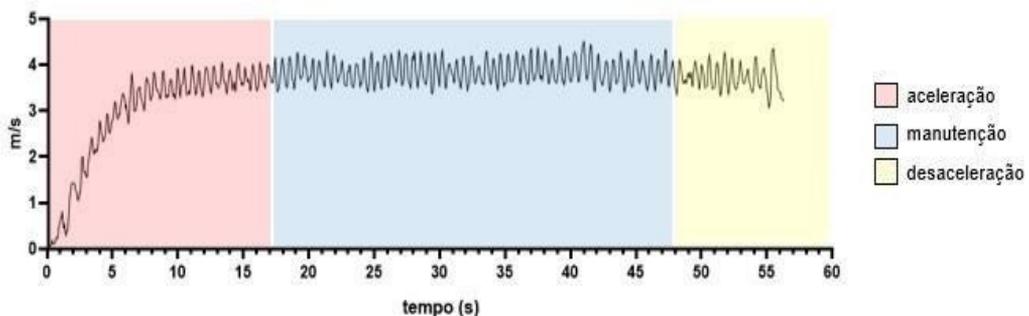
Fonte: elaboração própria.

### 3 Resultados e discussão

Por meio dos equipamentos utilizados para quantificar as variáveis que podem ser analisadas na paracanoagem, recorre-se ao programa Telemetry Extractor (Telemetry Overlay®) para extração dos dados registrados pelo GPS da câmera de ação, permitindo a transferência dessas informações em diversos arquivos (CSV, GPX, JSON, entre outros).

Após a realização do upload do programa, deve-se fazer o carregamento do vídeo no programa Telemetry Overlay para visualização das variáveis e então utilizar o Kinovea para realizar as análises das informações obtidas. Com a extração dos dados do GPS e exportação dos dados no formato de arquivo .csv, é possível transformá-los em gráficos através dos diversos programas estatísticos (Excel, SPSS, graphpad prism, etc). Por se tratar de um esporte de velocidade, é essencial obter parâmetros da velocidade do atleta, através da interpretação da velocidade do desempenho do atleta obtidos os dados da câmera de ação. É possível ter um controle da velocidade do atleta, no Gráfico 1 demonstra a relação de velocidade e tempo, sendo dividido em três momentos: aceleração, manutenção e desaceleração. Além disso, é possível agregar informações relevantes para a modalidade na visualização do vídeo.

Gráfico 1 - Demonstração da criação de um gráfico de velocidade (m/s) durante o teste de 200m, elaborado a partir da planilha exportada da câmera de vídeo



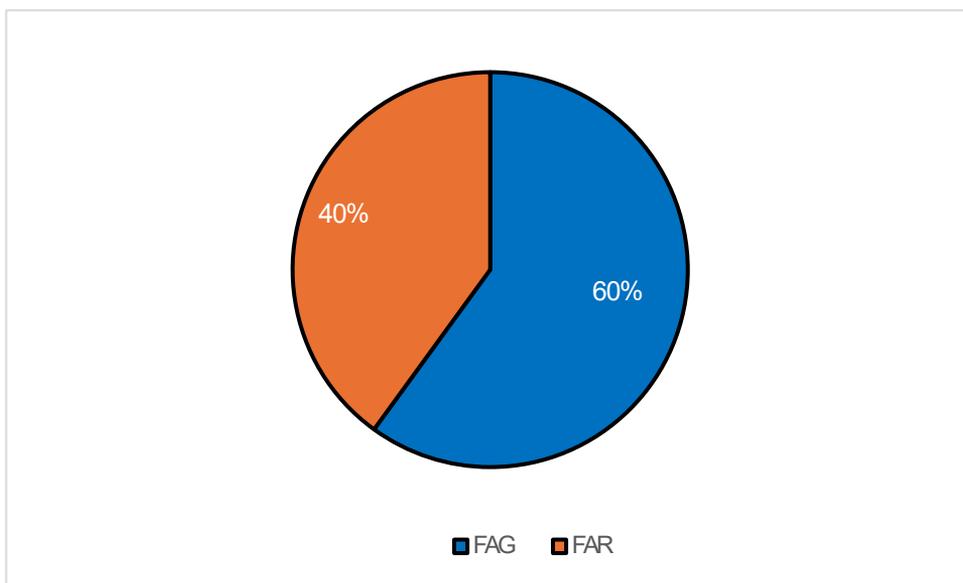
Fonte: elaboração própria.

Descrição do Gráfico 1: Apresenta, no eixo vertical, dados da velocidade em metros por segundo que vai de 0 a 5 e, no eixo horizontal, apresenta dados de tempo em segundos que vai de 0 a 60 com uma escala de 5 segundos. O eixo horizontal está dividido em três intervalos marcados com três cores distintas: a aceleração representada pela cor rosa que se inicia no momento 0 e vai até o momento 17 segundos; a manutenção representada pela cor azul que se inicia no tempo 17 segundos e vai até o tempo 48 segundos e a desaceleração representada pela cor amarela que inicia no tempo 48 segundos e vai até o tempo 60 segundos. No canto inferior esquerdo do gráfico no momento 0 segundos se inicia uma onda de cor preta que alcança a velocidade de aproximadamente 3,5 metros por segundo no intervalo aceleração e se mantém até o intervalo de desaceleração e finaliza por volta do momento 57 segundos.

Em relação a análise da imagem, o aplicativo Kinovea® permite que a velocidade de reprodução do vídeo seja ajustada para o objetivo do pesquisador, além disso é possível inserir um cronometro para cada distância percorrida, facilitando, com isso, a quantificação em momentos e espaços percorrido distintos. Para analisar as Fases da Remada o avaliador tem a opção de diminuir a velocidade de reprodução para um resultado mais confiável, analisando o momento que está ocorrendo cada fase, utilizando, também o cronômetro distinto para cada fase e distância.

Na canoagem velocidade o ciclo da remada é dividido em 1) Fase aquática (FAQ) que ocorre quando a pá do remo está agindo sobre a água e Fase aérea (FAe): transição entre amudança de lado da remada, quando as duas pás do remo ficam em contato com o ar, sendo importante para um bom desempenho sua execução correta (Liu *et al.*, 2021; Shin, 2020). Nográfico 2, é apresentado o percentual das fases da remada, aquática e aérea, do voluntário da presente pesquisa, foi verificado a porcentagem na fase aquática e na fase aérea.

Gráfico 2 - Porcentagem das Fases da Remada



Legenda: FAQ: fase aquática, FAR: fase aérea

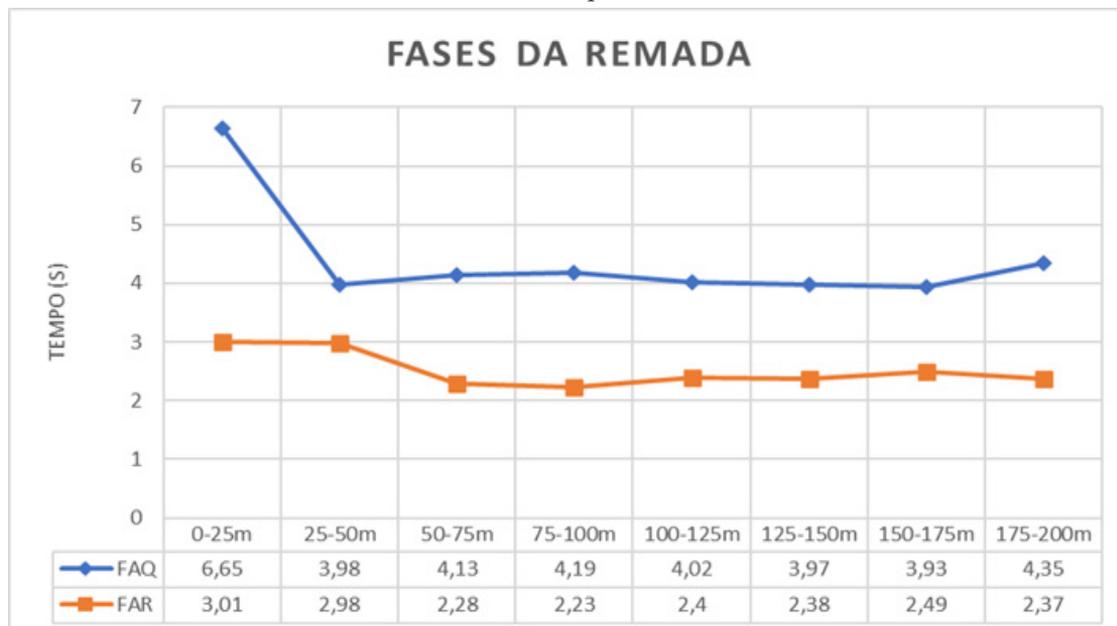
Fonte: elaboração própria.

Legenda e descrição:

O Gráfico 2 apresenta a porcentagem das fases da remada na canoagem em forma de pizza, onde: A cor azul do gráfico ilustra a fase aquática representando 60% do ciclo de remada. A cor laranja refere-se à fase aérea representando 40% do ciclo de remada.

Em relação as fases da remada instantânea, separada a cada 25 metros, do espaço 0 metros até os 200 metros, apresentando uma média de tempo de 4,40 segundos da fase aquática e 2,51 segundo fase aérea a cada 25 metros. no Gráfico 3 apresenta os resultados analisando o espaço pelo tempo.

Gráfico 3 - Resultados da fase aérea e aquática instantânea a cada 25 metros



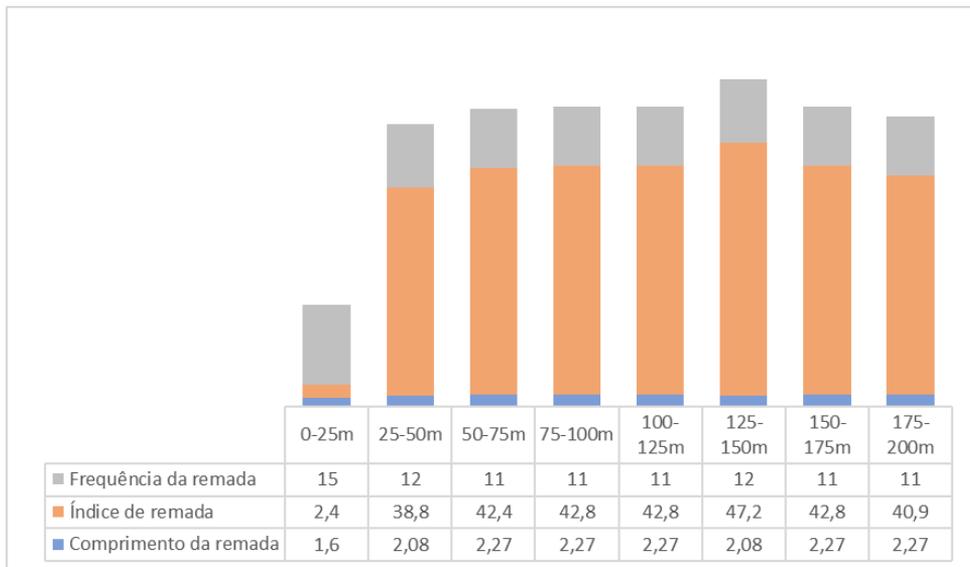
FAQ: fase aquática, FAR: fase aérea.

Fonte: elaboração própria.

Descrição do Gráfico 3: Apresenta, no eixo vertical, dados de tempo em segundos que varia de 0 a 7. O eixo horizontal apresenta os dados de distância que varia de 0 a 200 metros com escala a cada 25 metros. No gráfico, há duas categorias de fases, são elas: fase aquática e fase aérea da remada. A fase aquática é representada por uma linha com pontos na forma de losango de cor azul. A fase aérea é representada por uma linha na cor laranja com pontos na forma de quadrados e fica localizada abaixo da linha azul.

Ainda com o aplicativo Kinovea® é possível analisar o vídeo para identificar a frequência da remada (quantidade de remada), variável importante na modalidade, que junto com o comprimento da remada (razão entre a distância (d) e frequência da remada (FR)) e o índice de remada (multiplicação da velocidade instantânea ( $V_i$ ) e a frequência da remada) apresenta influência no desempenho (Carneiro; Castro, 2009). No Gráfico 4 é possível identificar a variação de cada uma delas em momentos diferentes dentro dos 200 metros de remada.

Gráfico 4 - Resultados da quantificação de variáveis de quantidade de remada, índice de remada e comprimento de remada a cada 25 metros de avaliação



Fonte: elaboração própria.

Descrição do Gráfico 4: o gráfico, na forma de coluna, ilustra a quantificação das variáveis da remada a cada 25 metros dentro dos 200 metros da avaliação, totalizando oito colunas. Cada coluna é composta pelo empilhamento de três subcolunas de cores cinza, laranja e azul, respectivamente, de cima para baixo. As subcolunas de cor cinza do gráfico representam a frequência da remada, onde nos primeiros 25 metros apresentou seu maior pico de 15 metros por segundo e finalizou os 200 metros com 11 metros por segundo. As subcolunas de cor laranja referem-se ao índice de remada apresentando seu maior valor de 47,2 no percurso de 125 a 150 metros. As subcolunas de cor azul representam o comprimento de remada, onde foi medida uma constante de 2,27 metros em quase todos os percursos, inclusive nos últimos 200 metros.

Além disso, com as análises de vídeo foi possível analisar o tempo de reação do atleta que teve como resultado 0,03 segundos, bem como o tempo de reação da primeira remada, atingindo 0,88 segundos. Essa capacidade indica a velocidade e a eficácia da tomada de decisão, sendo ainda uma capacidade motora importante no desempenho de movimentos. Verifica-se na literatura que abordam a respeito da relação do tempo de reação com questões de sincronização/coordenação de movimentos (Jaśkowski, 1996), com momento de inércia (Anson, 1989), em tarefas com diferentes situações de desempenho e níveis de complexidade (Christina; Rose, 1985; Etnyre; Kinugasa, 2002) e ao desempenho de habilidades motoras esportivas complexas (Chamberlin; Magill, 1989; Lima *et al.*, 2004).

## 4 Conclusões

A presente pesquisa teve como objetivo ampliar a compreensão da utilização da câmera de ação para quantificar variáveis cinemáticas e motoras no desempenho de atletas de paracanoagem.

Através das análises utilizando um único equipamento de captação de imagem (câmera de ação) e dois aplicativos foi possível quantificar variáveis essenciais no desempenho presentes na paracanoagem, ao qual pode-se monitorar e dar *feedbacks* aos atletas em um curto período de tempo, podendo ser realizados relatórios para acompanhamento e periodização dos treinos, identificando aspectos do treinamento e onde o atleta está obtendo melhores desempenhos e qual sessão do treino deve ter mais atenção para buscar melhores resultados.

Na paracanoagem, pode ser analisada a técnica da remada do atleta, desde o momento da entrada da pá na água, tração, saída da pá da água, postura, tempo de fase aérea e aquática, bem como das variáveis de desempenho, velocidade durante a prova, identificar melhores desempenhos do atleta por trecho de prova, contribuindo para a sistematização dos treinamentos.

Compreende-se, portanto, que o estudo abre possibilidade para utilização da técnica em programas de treinamento de paracanoagem, com objetivo de avaliação do atleta, visto que através da quantificação das variáveis é possível mapear o rendimento do atleta em cada variável. Além disso, essa técnica pode ser instrumento de estudo para outras modalidades, bem como outras variáveis.

## Referências

- ANSON, J.G. Effects of moment of inertia on simple reaction time. *Journal of Motor Behavior*, v. 21, n. 1, p. 60-71, 1989.
- BEANLAND, E. *et al.* Validation of GPS and accelerometer technology in swimming. *Journal of Science and Medicine in Sport*, v. 17, n. 2, p. 234-238, 2014.
- BRASIL. Resolução nº466, de 12 de dezembro de 2012. *Conselho Nacional de Saúde, Brasília, DF*, 2012.
- CARNEIRO, L. M.; CASTRO, F. A. de S. Cinemática da canoagem: revisão. *Revista Brasileira de Ciência e Movimento*, v. 17, n. 3, p. 114-22, 2009.
- CHAMBERLIN, C. J.; MAGILL, R. A. Preparation and control of rapid, multisegmented responses in simple and choice environments. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, v. 60, n. 3, p. 256-267, 1989.

- CHRISTINA, R. W.; ROSE, D. J. Premotor and motor reaction time as a function of response complexity. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, v. 56, n. 4, p. 306-315, 1985.
- EDWARDS, J. et al. Paracanoe. *Handbook of Sports Medicine and Science: Canoeing*, p. 106-115, 2019.
- ETNYRE, B.; KINUGASA, T. A pós-contração influencia no tempo de reação. *Pesquisa trimestral para exercício e esporte*, v. 73, n. 3, pág. 271-281, 2002.
- GASQUE, K. C. G. D. Teoria fundamentada: nova perspectiva à pesquisa exploratória. In: MUELLER, S. P. M. (org.). *Métodos para a pesquisa em ciência da informação*. Brasília, DF:Thesaurus, 2007. p. 83-118.
- GIL, A. C. Como elaborar projetos de pesquisa. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.
- INTERNATIONAL CANOE FEDERATION. *Classification Rules for Paracanoe*, 2017.
- INTERNATIONAL CANOE FEDERATION. “What is Paracanoe?”. Disponível em: <https://www.canoeicf.com/disciplines/paracanoe>. Acesso em: 15 maio 2022.
- JAŚKOWSKI, P. Simple reaction time and perception of temporal order: Dissociations and hypotheses. *Perceptual and motor skills*, v. 82, n. 3, p. 707-730, 1996.
- LIEBERMANN, D. G. et al. Advances in the application of information technology to sport performance. *Journal of sports sciences*, v. 20, n. 10, p. 755-769, 2002.
- LIMA, E. V. de et al. Estudo da correlação entre a velocidade de reação motora e o lactato sanguíneo, em diferentes tempos de luta no judô. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, v. 10, p. 339-343, 2004.
- LIU, L. et al. Paddle stroke analysis for kayakers using wearable technologies. *Sensors*, v.21, n. 3, p. 914, 2021.
- MCDONNELL, L. K. ; HUME, P.A. ; NOLTE, V. Place time consistency and strokerates required for success in K1 200-m sprint kayaking elite competition. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, v. 13, n. 1, p. 38-50, 2013.
- MCDONNELL, L. K. ; HUME, P.A. ; NOLTE, V. An observational model for biomechanical assessment of sprint kayaking technique. *Sports biomechanics*, v. 11, n. 4, p. 507-523, 2012.
- PICKETT, C. W. et al. Pacing and stroke kinematics in 200-m kayak racing. *Journal of Sports Sciences*, v. 39, n. 10, p. 1096-1104, 2021.
- PIOVEZAN, H. L. L.; SANTOS, K. B. dos; RODACKI, A. L. F. Comparação das características da braçada no nado crawl em piscina e em banco simulador de nado. *Journal of Physical Education*, v. 30, 2019.
- SANTOS, L. G. T. F. dos et al. *A preparação desportiva na paracanoagem*. Ponta Grossa: Atena Editora, 2021.
- SHIN, C. *Biomechanical factors affecting individuals' performance in sprint kayaking*. phd—[s.l.] University of Lincoln, jan. 2020.
- SMITH, T. B. ; HOPKINS, W. G. Measures of rowing performance. *Sports Medicine*, v.42, n. 4, p. 343-358, 2012.
- STORCH, J. A. et al. Educação para saúde no esporte paralímpico. *Journal of Research in Special Educational Needs*, v. 16, p. 430-434, 2016.
- THOMAS, J. R.; NELSON, J. K.; SILVERMAN, S. J. *Métodos de pesquisa em atividade física*. Artmed Editora, 2009.

## Sobre os autores

Pedro André Da Silva Lins  
Universidade Federal do Vale do São Francisco – UNIVASF  
professorpedrolins@gmail.com  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6864-4038>

Vinicius Wallace Santos Brito  
Universidade Federal do Vale do São Francisco – UNIVASF  
vinicius.wallace@discente.univasf.edu.br  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8704-9995>

Iaraildo Pereira de Carvalho  
Universidade Federal do Vale do São Francisco – UNIVASF  
2dupersonal@gmail.com  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0870-4470>

Renata Costa Silva  
Universidade Federal do Vale do São Francisco – UNIVASF  
renatamedeirosilva1986@gmail.com  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1127-208X>

Jeferson Carvalho Coelho de Gois  
Universidade Federal do Vale do São Francisco – UNIVASF  
Jeferson.carvalho@discente.univasf.edu.br  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1017-419X>

Juliana Rodrigues Ferreira Andrade  
Universidade Federal do Vale do São Francisco – UNIVASF  
juliana.rfandrade@gmail.com,  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2410-5854>

Leonardo Gasques Trevisan Costa  
Universidade Federal do Vale do São Francisco – UNIVASF  
leonardo.gasques@univasf.edu.br  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7711-205X>

*LINS et al.*

Recebido em: 17/02/2024

Reformulado em: 23/04/2024

Aceito em: 23/04/2024