

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
ESCOLA DE EDUCAÇÃO FÍSICA, FISIOTERAPIA E DANÇA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DO MOVIMENTO  
HUMANO

**Diego Andrades Paixão**

MUDANÇAS DAS REGRAS NO POLO AQUÁTICO: EFEITOS NO  
DESEMPENHO DE EQUIPES DE DIFERENTES NÍVEIS E DE AMBOS OS  
SEXOS

Porto Alegre

2021

**Diego Andrades Paixão**

MUDANÇAS DAS REGRAS NO POLO AQUÁTICO: EFEITOS NO  
DESEMPENHO DE EQUIPES DE DIFERENTES NÍVEIS E DE AMBOS OS  
SEXOS

Dissertação de Mestrado submetida ao Programa de Pós-Graduação em Ciências do Movimento Humano da Escola de Educação Física, Fisioterapia e Dança da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Orientação: Prof. Flávio Antônio de Souza Castro (UFRGS); coorientação: Prof. Guilherme Tucher (UFRJ).

Porto Alegre

2021

#### CIP - Catalogação na Publicação

Paixão, Diego Andrades

Mudanças das regras no polo aquático: efeitos no desempenho de equipes de diferentes níveis e de ambos os sexos / Diego Andrades Paixão. -- 2021.  
48 f.

Orientador: Flávio Antônio de Souza Castro.

Coorientador: Guilherme Tucher.

Dissertação (Mestrado) -- Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Escola de Educação Física, Programa de Pós-Graduação em Ciências do Movimento Humano, Porto Alegre, BR-RS, 2021.

1. Análise de desempenho. 2. Análise do efeito de mudança de regras. 3. Esportes aquáticos. 4. Polo aquático. 5. Esportes de invasão. I. Castro, Flávio Antônio de Souza, orient. II. Tucher, Guilherme, coorient. III. Título.

Elaborada pelo Sistema de Geração Automática de Ficha Catalográfica da UFRGS com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

## AGRADECIMENTOS

Ao professor Flávio Antônio de Souza Castro, meu orientador, pela oportunidade de fazer parte do Grupo de Pesquisas em Esportes Aquáticos da Escola de Educação Física, Fisioterapia e Dança da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Agradeço seus inúmeros esforços em me orientar em meio a uma pandemia mundial, de forma remota, mantendo a já reconhecida excelência no seu trabalho de pesquisa e formação de pesquisadores.

Ao professor Guilherme Tucher, meu coorientador, pelas inúmeras contribuições dadas ao longo desta jornada. Contribuições estas que foram desde a orientação na escrita, passando pelas hipóteses, desfechos até indicação de referências específicas. Agradeço pela confiança e disponibilidade.

Aos professores Anelise Gaya, Thiago Leonardi, Guy Ginciene, Marco Vaz, José Cícero Moraes e Emilson Colantonio que tiveram contribuições extremamente relevantes, não apenas para a construção deste trabalho, mas principalmente na minha formação como pesquisador.

Ao Grupo de Pesquisas em Esportes Aquáticos, sempre muito presente, atuante e solícito. Aos amigos Wellington Feitosa e Ricardo Correia, que, além de grandes incentivadores, me acolheram de forma excepcional no GPEA. À minha amiga Júlia Fiori, por servir de inspiração e pela presença em momentos cruciais desta jornada. Ao meu amigo Dieisson Vasques, idealista e parceiro na construção de novas perspectivas para a iniciação esportiva no Polo Aquático.

Aos meus amigos Daniel Godoy e Vinícius Santos do Polosul, por me apresentarem este esporte fascinante. Ao amigo José Werner, que com a sua humildade, humanidade, disponibilidade e larga experiência como ex-árbitro da FINA, teve contribuição fundamental na construção do meu entendimento a respeito da interpretação das regras do Polo Aquático.

Aos meus amigos e colegas de pós-graduação, Marja do Valle, Henrique Leal, Luciano Elias, Marcos Xavier, Eduardo Dell Osbel, Guilherme Haro, Gabriela Fontana, entre outros que contribuíram com críticas, sugestões e incentivo.

Às instituições Polo Aquático Brasil (PAB) e Confederação Brasileira de Desportos Aquáticos (CBDA), pela parceria no fornecimento dos dados utilizados nesta pesquisa. Agradeço aos seus membros, treinadores e profissionais das comissões técnicas dos principais

clubes brasileiros pelas contribuições no campo prático, em especial aos professores Silvio Telles e André Avallone.

À minha companheira, amiga e esposa Tatiana pela paciência, compreensão, empenho e dedicação desde os primeiros passos desta construção. A sua presença foi determinante para que a realização deste sonho fosse possível. À minha filha Rafaela, na qual encontro a força necessária para buscar a minha melhor versão. Ela me ensina diariamente sobre a importância da presença e equilíbrio nas prioridades. Amo vocês!

Ao meu irmão Vinícius e minha cunhada Danielle, pela amizade, companheirismo e momentos de descontração, além de agradecer a minha vida com a pequena Gigi! Ao meu irmão Maurício, minha principal inspiração acadêmica, e minha cunhada Itzayana, pela amizade, incentivo e parceria!

Aos sogros Moacir e Sueli, pelo apoio e incentivo que sempre me deram desde o início desta jornada.

Aos meus pais, Sonia e Fernando, o meu profundo agradecimento pelo amor incondicional, por me apoiarem nas minhas decisões, por me proporcionarem as melhores condições possíveis para que eu crescesse em um ambiente propício para o meu desenvolvimento pessoal e profissional. Agradeço por investirem tempo, dedicação e recursos financeiros na minha formação. Agradeço pelos esforços extraordinários que vocês fizeram para que eu e meus irmãos rompêssemos a bolha social que segregava, de forma sorrateira e perversa, pessoas negras neste país.

Aos meus avós, Lilia e Celso (*in memoriam*), pelo amor dedicado e pelos exemplos de resiliência. À minha avó Sueli (*in memoriam*), pelo amor dedicado a mim, pelo exemplo de resistência, superação e por sempre acreditar na minha capacidade. “*Eu via Ogum te pegando pela mão e subindo a Av. Baltazar... via Ele te levando longe, meu filho*” - dizia ela repetidamente, referindo-se a um dos seus sonhos a meu respeito.

Agradeço aos meus ancestrais, em especial aos indígenas, afro-brasileiros e africanos, que através de suas lutas ao longo da história me conduziram até aqui.

Por fim, agradeço a cada pessoa, em todas as esferas, que se esforça para manter, ainda que em tempos tão difíceis, a excelência da UFRGS: a nossa universidade pública, diversa, plural e de qualidade.

Muito obrigado!

## APRESENTAÇÃO

Esta dissertação foi organizada em quatro capítulos. O primeiro refere-se à introdução geral, trazendo informações e conceitos que justificam o presente estudo. O segundo diz respeito à revisão de literatura elaborada para subsidiar esta pesquisa, focando em informações de ordem tático-técnica, fisiológica, biomecânica e histórica do polo aquático, destacando momentos marcantes na construção das regras do esporte até o presente momento e as principais mudanças de regras de 2019. O terceiro capítulo refere-se a um artigo original, elaborado com o objetivo de verificar o efeito das mudanças das regras de 2019 no polo aquático no desempenho de equipes de nível nacional e internacional, em ambos os sexos. A análise pré e pós-mudanças foi realizada por meio da identificação e análise do número de gols, gols marcados por quarto de jogo, faltas de exclusão e faltas de pênalti. Este artigo foi escrito de acordo com as regras do *International Journal of Performance Analysis in Sport*. Por fim, o quarto e último capítulo descreve as considerações finais desta dissertação.

## RESUMO

O Polo Aquático (PAq) é um esporte aquático de invasão e de cooperação-oposição. Em 2019 passou a vigorar um novo conjunto de regras com o intuito de tornar o jogo mais atrativo às mídias e ao público, por meio de um jogo mais rápido, com mais gols e menos violento. Dentre as alterações realizadas, destacam-se: (i) redução do tempo de posse de bola no segundo ataque, (ii) local dos tiros livres, (iii) execução dos tiros livres, (iv) local das substituições flutuantes, (v) aumento da área em frente à meta e (vi) caracterização das faltas de pênalti. A fim de verificar os efeitos das mudanças das regras no PAq, o estudo “2019 Water Polo's rules' changes: effects on the teams performance of different levels and genders” foi desenvolvido. O objetivo foi verificar o efeito das mudanças das regras de 2019 no PAq no desempenho de equipes de nível nacional e internacional, em ambos os sexos. Foram analisados 246 jogos da liga brasileira e 287 jogos da liga europeia. A análise foi realizada por meio da comparação das médias de gols (G), gols marcados por quarto de jogo (GQ1 a GQ4), faltas de exclusão (EF) e faltas de pênalti (PF) entre os momentos pré e pós mudanças, nos âmbitos nacional e internacional, para os jogos das equipes femininas e masculinas. Os principais resultados foram: (i) as mudanças nas regras do PAq provocaram diferentes respostas de acordo com o sexo e nível (ii) no nível nacional, as equipes femininas reduziram GQ1 e aumentaram GQ2, GQ3, GQ4 e EF, enquanto as equipes masculinas apresentaram aumento apenas em EF e PF; (iii) no nível internacional, as equipes femininas não apresentaram mudanças, ao passo que as equipes masculinas aumentaram G, GQ1, GQ2, EF e PF. Esta dissertação permitiu: (i) contribuir para o desenvolvimento do PAq por meio da compreensão dos efeitos das mudanças das regras nos diferentes níveis técnicos e em ambos os sexos, (ii) fornecer subsídios que podem servir para o desenvolvimento de novas práticas pedagógicas e (iii) auxiliar os treinadores a explorarem as novas possibilidades a fim de obter vantagem tática nas partidas.

Palavras-chave: esportes aquáticos, esportes de invasão, mudança das regras

## ABSTRACT

The Water Polo (WP) is an aquatic, invasion, and cooperation-opposition sport. In 2019, a new set of rules has been applied to make the game more attractive to the media and the public, through a faster game, with more goals and less violence. Among the changes made, the following stand out: (i) decreased time of possession of the ball in the second attack, (ii) location of free kicks, (iii) execution of free kicks, (iv) location of flying substitutions, (v) increase in area in front of the goal, and (vi) characterization of penalty fouls. To verify the effects of rule changes in WP from performance parameters, the study “2019 Water Polo's rules' changes: effects on the team's performance of different levels and genders” was developed. The aim was to verify the effect of the 2019 rules changes on the performance of National and International WP teams, in both genders. Were analyzed 246 games from the Brazilian league and 287 games from the European league. The analysis was carried out by comparing the moments PRE and POST changes, in the National and International level performances, for the female and male teams, through the averages of goals (G), goals scored per quarter of a game (GQ1 to GQ4), exclusion fouls (EF), and penalty fouls (PF). The main results were: (i) the WP rules changes provoked different responses according to gender and technical level; (ii) at the National level, women's teams decreased GQ1 and increased GQ2, GQ3, GQ4 and EF, while men's teams showed an increase only in EF and PF; (iii) at the international level, women's teams have not changed, while men's teams have increased G, GQ1, GQ2, EF, and PF. This dissertation allowed: (i) to contribute to the development of the WP through the understanding of the effects of rule changes at different technical levels and in both genders, (ii) to provide subsidies that can develop new pedagogical practices and (iii) to assist coaches to explore new possibilities to obtain tactical advantage in matches.

Key-words: water sports, invasion sports, regulatory modifications

## LISTA DE ABREVIATURAS, SÍMBOLOS E UNIDADES

%	Percentual
±	Mais ou menos
<i>d</i>	Tamanho de efeito estatístico
EF	Média de faltas de exclusão
G	Média de gols
GQ1	Média de gols no primeiro quarto
GQ2	Média de gols no segundo quarto
GQ3	Média de gols no terceiro quarto
GQ4	Média de gols no quarto quarto
m	Metros
mmol	Milimol
<i>p</i>	Nível de significância estatística
PAq	Polo aquático
PF	Média de faltas de pênalti
Q1	Primeiro quarto
Q2	Segundo quarto
Q3	Terceiro quarto
Q4	Quarto quarto
s	Segundos
WP	Water Polo

## LISTA DE QUADRO E TABELAS

Quadro 1 – Regras nos momentos PRE e POS. ....	23
--	----

## SUMÁRIO

<b>CAPÍTULO I - INTRODUÇÃO GERAL</b> .....	12
<b>CAPÍTULO II - REVISÃO DA LITERATURA</b> .....	15
2.1 Características do Polo Aquático .....	15
2.2 Breve revisão histórica da modalidade e das regras .....	17
2.3 Mudanças de 2019 nas regras do Polo Aquático .....	21
<b>CAPÍTULO III - ESTUDO ORIGINAL</b> .....	25
Water polo's rule changes: effects on team performance at different levels and genders ....	25
Introduction .....	25
Materials and methods .....	27
Results .....	28
Discussion .....	30
Conclusions .....	36
References .....	36
<b>CAPÍTULO IV: CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	41
<b>REFERÊNCIAS GERAIS</b> .....	43

## CAPÍTULO I - INTRODUÇÃO GERAL

O polo aquático (PAq) é um esporte de invasão, de cooperação-oposição, praticado na água (ARGUDO *et al.*, 2020b; GONZÁLEZ; DARIDO; OLIVEIRA, 2017). Desempenho na modalidade depende de estratégia, organização, ações táticas e domínio das técnicas (CANOSSA; GARGANTA; FERNANDES, 2009). É originário da Grã-Bretanha, possivelmente da segunda metade do século XIX. Integra os Jogos Olímpicos desde 1900, para equipes masculinas e 2000, para equipes femininas (ABRALDES; CARDOSO; FERNANDES, 2020). O campo de jogo do PAq possui uma meta em cada linha de fundo e o objetivo é marcar mais gols que a equipe adversária (GONZÁLEZ; DARIDO; OLIVEIRA, 2017). Cada equipe é formada por seis jogadores de linha e um goleiro (FINA, 2019a). Dentre os jogadores em campo durante a partida, quatro deles jogam pela faixa central. São eles os centro-atacantes, jogadores mais próximos da meta adversária e os centro-defensores, principais responsáveis pela sua marcação. Os centro-defensores também exercem a função de armadores quando a equipe detém a posse de bola. Alas e pontas compõem a formação da equipe jogando pelas posições periféricas do campo (BOTONIS *et al.*, 2018).

No PAq alguns fatores apresentam-se determinantes para vitória ou derrota. Dentre eles, destacam-se: (i) alto índice de arremessos e conversões, (ii) alto aproveitamento de situações de superioridade numérica temporal e (iii) ataque posicional com ações individuais bem-sucedidas de ruptura da defesa (CANOSSA *et al.*, 2009; LUPO; CONDELLO; TESSITORE, 2012; TUCHER *et al.*, 2015b). A superioridade numérica temporal ocorre quando um jogador comete falta de exclusão, ficando de fora da partida por 20 s. Deste modo, seu time terá que defender com um jogador a menos. Além disso, as ações individuais de ruptura da defesa nos ataques posicionais, quando bem-sucedidas, podem se traduzir em gols, faltas de exclusão ou faltas de pênalti. De maneira geral, as duas últimas possibilidades ocorrem quando o atacante supera o defensor no deslocamento em direção à meta, induzindo o adversário a cometer uma ação faltosa para impedir a sua progressão ou finalização. A média de gols por quarto (GQ) é outro fator importante para a vitória ou derrota da equipe ao final da partida. O desempenho nos três primeiros quartos, em especial no segundo e terceiro, são determinantes para o resultado final, tanto em jogos femininos quanto em jogos masculinos (GÓMEZ *et al.*, 2017; RUANO *et al.*, 2016).

Já a regulamentação da partida de PAq ocorre por meio de regras estruturais, como tempo efetivo de jogo, duração dos quartos, dimensões do campo, e por meio de regras funcionais, tais como tempo de posse de bola, tempo de exclusão, cronometragem e

classificação das faltas (FINA, 2019; MADERA; TELLA; SAAVEDRA, 2017a). As regras estruturam o jogo, no qual as tarefas de defender e atacar se desenvolvem dentro de um contexto de imprevisibilidade, subjetividade e variabilidade (GALATTI *et al.*, 2017; GRECO, 2012). Elas interferem, portanto, na construção da estratégia e na execução tática do jogo (ARIAS; ARGUDO; ALONSO, 2011)

Dentre as principais regras do PAq, destacam-se a classificação das faltas e o tempo pré-determinado para a equipe finalizar o ataque (FINA, 2019). Quanto à classificação das faltas, existem: (i) faltas ordinárias (ou simples), (ii) faltas de exclusão e (iii) faltas de pênalti. As faltas ordinárias provocam tiro livre para a equipe contrária, e se referem ao descumprimento de regras básicas, tais como afundar a bola quando é atacado pelo adversário, golpear a bola com o punho fechado, empurrar ou apoiar-se em um jogador adversário sem a bola. Já as faltas de exclusão são ocasionadas por má conduta, como agressão, impedir progressão do adversário ou bloquear um passe com as duas mãos. As faltas de pênalti ocorrem quando o defensor comete a falta sobre o atacante, dentro da área de 5 m, de modo a impedir um gol iminente. Além disso, é registrada uma falta pessoal contra o jogador que cometer uma falta de exclusão ou falta penal. Após cometer sua terceira falta pessoal, o jogador será excluído pelo restante da partida, sendo reservado à equipe o direito a substituição (FINA, 2019).

De modo geral, mudanças de regras nos esportes buscam aumentar o nível de competitividade e promover maior segurança aos atletas (WRIGHT, 2013). Elas exercem influência na forma dos jogadores conduzirem o jogo, o que afeta tanto o processo de ensino-aprendizagem, quanto o desempenho em alto rendimento (ALEKSANDROVIC *et al.*, 2009; DONEV; ALEKSANDROVIC, 2008). Os efeitos das mudanças das regras sobre a dinâmica das ações do jogo de PAq necessitam de técnicas objetivas de avaliação, já que a complexidade das variáveis que interagem durante o jogo de PAq torna a tarefa de verificar o efeito amplo das mudanças das regras dificultada (ARIAS; ARGUDO; ALONSO, 2011).

Em 2018 a Federação Internacional de Natação (FINA) apresentou um novo conjunto de regras para o PAq. Essas foram implementadas a partir de 2019 em nível mundial (LOZOVINA; LOZOVINA, 2019). Dentre os principais objetivos das alterações nas regras do PAq pode-se destacar a intenção de torná-lo mais atrativo às mídias e ao público, por meio de um jogo mais rápido, com mais gols e menos violento (FINA, 2018, 2019; HRASTE; BEBIC; RUDIC, 2013; LOZOVINA; LOZOVINA, 2019). Dentre as mudanças realizadas, destacam-se: (i) tempo de posse de bola no segundo ataque, (ii) local dos tiros livres, (ii) execução dos tiros livres, (iv) local das substituições flutuantes, (v) aumento da área em frente à meta e a (vi)

caracterização das faltas de pênalti. Essas alterações na regra se referem basicamente às regras funcionais, ou seja, tempo de posse de bola, faltas, cronometragem.

Toda mudança de regras no esporte visa produzir algum tipo de efeito no jogo (MADERA; TELLA; SAAVEDRA, 2017a; WRIGHT, 2013). Deste modo, ao mesmo tempo que a análise dos jogos busca identificar efeitos provocados por novas regras, permite ampliar o conhecimento sobre as fragilidades e potencialidades dos jogadores e equipe, o que viabiliza a regulação do processo de ensino-aprendizagem e do treinamento (CANOSSA *et al.*, 2020a). Dessa maneira, é fundamental que os treinadores que trabalham na formação e no alto rendimento reconheçam os principais comportamentos táticos oriundos das mudanças das regras, assim como tenham acesso aos indicadores de rendimento e tendências evolutivas do jogo (ARGUDO *et al.*, 2020a; CANOSSA *et al.*, 2020a). Com isso, é possível adaptar suas equipes - o mais breve e da melhor maneira possível - a um novo cenário no qual o jogo provavelmente se encontrará após as mudanças.

Assim sendo, o **objetivo geral** deste estudo foi verificar o efeito das mudanças das regras de 2019 no PAq no desempenho de equipes de nível nacional e internacional, em ambos os sexos. Já os **objetivos específicos** foram de comparar, entre os momentos pré e pós-mudanças das regras, quantidades de (i) gols, (ii) gols marcados por quarto de jogo; (iii) faltas de exclusão, e (iv) faltas de pênalti. A análise foi realizada nos âmbitos nacional e internacional, para os jogos femininos e masculinos. A necessidade de compreensão dos efeitos das mudanças das regras em parâmetros selecionados justificou a realização deste estudo. Até o presente momento, não foram identificados estudos relacionados aos efeitos que as mudanças das regras poderiam exercer sobre desempenho de equipes femininas e masculinas, nacionais e internacionais de PAq.

## CAPÍTULO II - REVISÃO DA LITERATURA

Neste capítulo são abordadas as principais características do PAq, com informações de ordem tático-técnico, fisiológica e biomecânica e a história do PAq. Em seguida, por meio de breve revisão histórica, destacam-se momentos marcantes na construção das regras do esporte até o presente momento. Por fim, um resumo das principais mudanças de 2019 que podem afetar os parâmetros de desempenho no PAq, é apresentado.

### 2.1 Características do Polo Aquático

O PAq é considerado um esporte de invasão no qual as equipes tentam ocupar o setor do campo defendido pelo adversário para marcar pontos, protegendo simultaneamente a própria meta (LAMAS *et al.*, 2014; LAMAS, 2012). É um esporte de cooperação-oposição, o qual integra o grupo dos jogos esportivos coletivos (BAYER, 1994; LOZOVINA; LOZOVINA, 2009). Desenvolve-se em contexto de rivalidade não hostil, imprevisibilidade, subjetividade, variabilidade e pouca estabilidade ambiental devido ao meio aquático, o que exige permanente adaptação motora (CANOSSA; GARGANTA; FERNANDES, 2009; GALATTI *et al.*, 2017; GONZÁLEZ; BRACHT, 2012). A exemplo do handebol, basquete e futebol, o jogo é disputado em campo retangular e possui uma meta a ser atacada e outra a ser defendida em cada linha de fundo. Para o ataque ser realizado é necessária a posse da bola para avançar sobre o campo adversário e a criação de condições para marcar os gols (GONZÁLEZ; DARIDO; OLIVEIRA, 2017; LAMAS *et al.*, 2014).

Diferentemente dos demais esportes de invasão e jogos esportivos coletivos, o PAq requer habilidades aquáticas específicas como premissa básica para a sua prática (CANOSSA; GARGANTA; FERNANDES, 2009). É fundamental que o jogador de PAq tenha o domínio do seu corpo no meio aquático para realizar de maneira eficiente a sustentação, os arranques, as mudanças de direção, mudanças de ritmo, saltos e rotações (CANOSSA; GARGANTA; FERNANDES, 2009; SILVA; GIULIANO; CASTRO, 2016). A partir do domínio destas habilidades aquáticas e técnicas de manejo da bola, o jogador passa a ter condições de atuar tática e estrategicamente no PAq (CANOSSA *et al.*, 2009, 2020b, 2007).

Os gestos táticos e técnicos são realizados a partir da posição horizontal e vertical (PLATANOU, 2004). Na posição horizontal são realizadas as habilidades de deslocamentos longos (com e sem a bola) e mudanças rápidas de direção. Para isso utilizam-se os nados crawl,

costas e peito adaptados para esse esporte. Na posição vertical se desenvolvem os fundamentos básicos como o agarre, passe, arremesso, finta, bloqueio e marcação (BRATUŠA; DOPSAJ, 2015; SANDERS, 1999). A sustentação e os deslocamentos verticais se dão por meio da técnica chamada *eggbeater*. Ela é realizada com movimentos cíclicos e alternados dos membros inferiores que realizam uma fase propulsiva e outra de recuperação e pode ter ou não o auxílio dos membros superiores (BRATUŠA; DOPSAJ, 2015; CORRÊA; TEIXEIRA; GUIMARÃES JÚNIOR, 2010; SILVA; GIULIANO; CASTRO, 2016).

É um esporte acíclico, de natureza intermitente e de alta intensidade, no qual os fatores psicológicos e componentes cognitivos são exigidos no mais elevado grau (BOTONIS; TOUBEKIS; PLATANOU, 2019; CANOSSA *et al.*, 2020b). Os jogadores precisam ser rápidos, fortes, resistentes, ágeis e inteligentes taticamente (ARGUDO *et al.*, 2020b; BOTONIS; TOUBEKIS; PLATANOU, 2019; TUCHER *et al.*, 2015a). O condicionamento aeróbico e anaeróbico, a impulsão vertical na água e velocidade de arremesso para a meta são fatores determinantes para o desempenho no PAq, sendo constantemente avaliados (BOTONIS *et al.*, 2020; CASTRO *et al.*, 2019; MCCLUSKEY *et al.*, 2010; ZANETTE *et al.*, 2020). No entanto, durante as partidas de PAq estas manifestações ocorrem de maneira simultânea, sob fadiga e diante da necessidade percepção e tomadas de decisão constantes (TUCHER *et al.*, 2015a; TUCHER; DE SOUZA; DOMINGOS, 2020).

Em relação às demandas energéticas, a habilidade de executar as transições defensivas e ofensivas de forma eficiente é definida pela capacidade metabólica láctica, ao passo que os níveis de lactato de jogadores ao longo de uma partida variam entre 5,3 e 11,2 mmol por litro de sangue (KONTIC *et al.*, 2017). Intensidades moderadas e altas constituem aproximadamente dois terços do jogo (HOLLANDER; DUPONT; VOLKERIJK, 1994; PINNINGTON; DAWSON; BLANKSBY, 1986). Isto caracteriza maior dependência do metabolismo anaeróbio láctico e da força muscular. Estas atividades são realizadas em sequência, resultando em um acumulado de maior duração, assim, adequada capacidade aeróbica é essencial para a recuperação e manutenção da qualidade dos *sprints* e contatos corporais dinâmicos (BOTONIS *et al.*, 2019; FERNANDES *et al.*, 2020; SMITH, 1991). Colantonio *et al.* (2001), ao investigar jogadores de PAq com idade média de  $15,8 \pm 0,4$  anos, sugerem que o sistema anaeróbio alático seja responsável pelas ações nos momentos decisivos do jogo, enquanto o metabolismo aeróbico atue nos intervalos entre as ações. Portanto, condicionamento aeróbico e anaeróbico são imprescindíveis para o bom desempenho do jogador de PAq.

O jogador de PAq precisa ter características psicológicas que lhe permitam tomar decisões rápidas sob pressão e fadiga, permitindo que atue estratégica, tática e tecnicamente

(CANOSSA *et al.*, 2020b). A estratégia é o processo organizado previamente para balizar as regras de ação (GRÉHAIGNE; GODBOUT; BOUTHIER, 1999). Tática é definida como a gestão do espaço de jogo em adaptação constante à oposição adversária (GRECO, 2012). Já a técnica esportiva é a habilidade motora especializada para executar uma tarefa de forma mais objetiva e econômica possível (WEINECK, 1999). Desta forma, podemos assumir que a tática é o elo entre estratégia e técnica esportiva (GALATTI *et al.*, 2017). As regras do jogo interferem, portanto, na construção da estratégia e na execução tática individual e coletiva. Elas determinam as relações com os outros jogadores, com o campo de jogo, com a bola e em como os jogadores devem se adaptar ao tempo de jogo (ARGUDO *et al.*, 2020b).

O jogo posicional no PAq corresponde a 60% das ações totais de jogo (BOTONIS; TOUBEKIS; PLATANOU, 2019). Essa forma de atuar prioriza a ocupação racional dos espaços de jogo até que se obtenha a posse da bola e decida, no momento oportuno, explorá-los, chegando rapidamente à meta adversária (OLIVEIRA *et al.*, 2006). Entretanto, as situações de superioridade numérica temporal e contra-ataques podem exceder 30% da duração total de uma partida (BOTONIS; TOUBEKIS; PLATANOU, 2019). Os maiores responsáveis por provocar estas situações de superioridade numérica temporal são os jogadores que atuam pelo centro do campo, pois executam contatos corporais mais dinâmicos e intensos (LUPO *et al.*, 2010). Por outro lado, os jogadores periféricos se deslocam por maiores distâncias (BOTONIS *et al.*, 2018) e, de maneira geral, permanecem mais distantes dos contatos corporais e da meta adversária quando comparados aos jogadores centrais (KONTIC *et al.*, 2017).

O PAq passou por diversas modificações ao longo de sua história, e as mudanças das regras do jogo alteraram a sua dinâmica (DONEV; ALEKSANDROVIC, 2008). No princípio, o jogo era mais estático, com poucos deslocamentos e um número maior de jogadores em comparação ao PAq atual (HRASTE; BEBIC; RUDIC, 2013). Ao longo do tempo as mudanças nas regras foram tornando o jogo mais rápido, menos violento e forçando novas soluções táticas e maiores exigências físicas, como descrito no capítulo a seguir (MADERA; TELLA; SAAVEDRA, 2017b).

## **2.2 Breve revisão histórica da modalidade e das regras**

Compreender o desenvolvimento do PAq, desde a sua origem até os dias atuais, é fundamental para entender os motivos que levaram às mudanças nas regras ao longo do tempo. A fim de facilitar o entendimento, podemos organizar a linha do tempo do desenvolvimento em cinco grandes fases: nascimento, expansão, evolução, rendimento e espetáculo (ABRALDES;

CARDOSO; FERNANDES, 2020). O período de nascimento e expansão foram cruciais para a existência do PAq atualmente, no qual as regras se consolidaram e o PAq se propagou para além da Europa (ABRALDES; CARDOSO; FERNANDES, 2020; DONEV; ALEKSANDROVIC, 2008). As fases de evolução, rendimento e espetáculo ocorreram em um segundo momento, de maneira simultânea e indissociável. O PAq evoluiu para tornar-se um jogo menos violento e menos estático; houve o interesse em melhorar o rendimento dos atletas para que suportem as exigências físicas do jogo; tornar o jogo mais atrativo para o público visando atrair mais recursos para o esporte passou a ser um dos grandes objetivos (ABRALDES; CARDOSO; FERNANDES, 2020; WRIGHT, 2013).

O desenvolvimento do PAq ocorreu de acordo com as características e necessidades de cada época da história (DONEV; ALEKSANDROVIC, 2008; HRASTE; BEBIC; RUDIC, 2013). O PAq atual possui poucas semelhanças com o jogo oriundo da Grã-Bretanha, em razão das mudanças nas regras que sofreu (DONEV; ALEKSANDROVIC, 2008). Estas mudanças exerceram grande influência nos treinamentos e na dinâmica do jogo ao longo da sua história (ALEKSANDROVIC *et al.*, 2009; DONEV; ALEKSANDROVIC, 2008). As mudanças nas regras dos esportes ocorrem principalmente para melhorar o desempenho, atrair espectadores e reduzir jogadas perigosas (ARIAS; ARGUDO; ALONSO, 2011).

O período entre 1869 e 1907 foi a primeira etapa de desenvolvimento desse esporte, na qual buscava-se uma identidade e unificação das regras. O primeiro jogo se caracterizou por um conjunto de ações descontroladas, com mergulhos, afundamentos e sem técnica ou regras definidas (HRASTE; BEBIC; RUDIC, 2013). Inicialmente o jogo foi disputado com apenas três jogadores em cada equipe. A pontuação era registrada quando a bola era colocada sobre plataforma ou barco com as duas mãos. Devido ao desinteresse por parte do público foram incluídos jogos no mar em eventos de remo e natação (HRASTE; BEBIC; RUDIC, 2013).

Em 1877 o britânico William Wilson criou o primeiro conjunto de regras do PAq (ALEKSANDROVIC *et al.*, 2009). Foram definidas dimensões do campo de jogo, as metas (a bola deveria ultrapassar a linha de fundo) e a proibição de utilizar o fundo da piscina para saltar, assim como passar e arremessar com as duas mãos. Baseado no *rugby*, o PAq era um esporte bastante violento e estático comparado aos dias atuais (HRASTE; BEBIC; RUDIC, 2013). Eram permitidos puxões para trás, afundamentos e não havia a necessidade de grandes deslocamentos em natação (DONEV; ALEKSANDROVIC, 2008).

A *International Board* tornou o conjunto de regras uniforme em 1892, facilitando a expansão do PAq para outros países da Europa, como Alemanha, Áustria, França, Bélgica, Hungria e Itália (HRASTE; BEBIC; RUDIC, 2013). A partir de então ficou estabelecido que o

jogo tivesse dois tempos de dez minutos. Jogar água no rosto do adversário e bater na bola com o punho passaram a ser ações faltosas. Estas modificações afetaram a dinâmica do PAq, tornando o jogo menos agressivo (DONEV; ALEKSANDROVIC, 2008). Entretanto, estas regras ainda não haviam chegado ao Brasil, onde a sua prática baseava-se no futebol. O primeiro jogo oficial ocorreu em 1908 entre o Clube de Natação e Regatas e o Clube de Regatas do Flamengo (DACOSTA; TELLES, 2006).

No ano de 1908 a FINA foi fundada em Londres, passando a regulamentar o PAq. Em 1928 a FINA criou um conjunto de regras únicas a nível mundial, estabelecendo alterações que aproximaram o jogo ao que ele é atualmente (FINA, 2018). Foram criadas duas categorias de faltas: simples e de exclusão. Ambas as ações permitiam à equipe beneficiada tiros livres, porém o jogador que cometesse falta de exclusão era punido com a exclusão do jogo (HRASTE; BEBIC; RUDIC, 2013). As dimensões do campo foram definidas em 30 m de comprimento e 20 m de largura e o peso da bola passou de 360 a 420 g para 400 a 450 g (DONEV; ALEKSANDROVIC, 2008). Durante este período, a técnica e as habilidades individuais foram aprimoradas (HRASTE; BEBIC; RUDIC, 2013). Na Hungria foi criado o passe seco, técnica na qual a bola é lançada pelo atleta e recebida pelo companheiro sem tocar na água. Esta técnica tornou o jogo mais dinâmico e contribuiu para o domínio do país pelos sessenta anos seguintes no PAq (HRASTE; BEBIC; RUDIC, 2013).

Durante o período compreendido entre 1928 e 1950 o PAq, apesar dos esforços da FINA em alterar as regras com a intenção de tornar o jogo mais rápido, ainda era baseado na força física e controle de bola, com poucos deslocamentos. Os jogadores eram fortes, porém os deslocamentos eram bastante limitados, o que tornava o jogo lento (HRASTE; BEBIC; RUDIC, 2013). No ano de 1929 ocorreu o primeiro campeonato brasileiro oficial de PAq, vencido pela equipe do estado do Rio de Janeiro (DACOSTA; TELLES, 2006). Em 1932 a FINA apresentou novo conjunto de regras o qual classifica as faltas em simples e graves, punindo esta última com a exclusão do jogador e um tiro penal (DONEV; ALEKSANDROVIC, 2008). Apesar de ser um importante passo no sentido de coibir ações violentas, esta medida ainda não colaborava para o aumento da velocidade dos deslocamentos. No mesmo ano, a equipe nacional Brasileira participou dos Jogos Olímpicos de Los Angeles, sendo desclassificada da competição por agredir o árbitro da partida após perder o jogo contra a Alemanha. Este fato culminou com o afastamento da seleção Brasileira das competições internacionais por um cerca de vinte anos (DACOSTA; TELLES, 2006), o que pode ter afetado o desenvolvimento tático-técnico dos jogadores brasileiros.

De meados de 1950 até 1969 foi o período no qual o jogo se tornou mais rápido. Dentre as mudanças promovidas, destaca-se a regra que permitia que os jogadores pudessem se movimentar, ininterruptamente, após o apito do árbitro indicar uma falta simples (LORD, 2008). Esta medida tornou o jogo mais rápido e exigiu que os jogadores fossem, além de fortes, bons nadadores. A padronização da cor amarela e alteração na textura da bola melhoraram a visibilidade e manuseio, permitindo a troca rápida de passes com mais gols (HRASTE; BEBIC; RUDIC, 2013). No Brasil, o treinador italiano Paolo Costoli introduziu novos conceitos táticos na equipe do Fluminense F.C. que possibilitaram uma invencibilidade de 104 jogos (nove anos), feito ainda inédito na América Latina (DACOSTA; TELLES, 2006). Em 1963 a equipe nacional Brasileira conquistou o campeonato Pan-Americano, realizado na cidade de São Paulo (DACOSTA; TELLES, 2006).

Entre 1970 e 1986 o tempo de posse de bola ficou estabelecido em 35 s e as faltas graves passaram a ser penalizadas com a exclusão do jogador por um minuto (DONEV; ALEKSANDROVIC, 2008; HRASTE; BEBIC; RUDIC, 2013). Esta medida forçou novas soluções táticas, tanto nas situações de superioridade numérica temporal, quanto na organização ofensiva mais ágil. Os árbitros passaram a ser mais intransigentes com afundamentos e puxões para trás. Esta forma de jogar acabou favorecendo os atacantes, aumentando a média de gols em relação às épocas passadas (HRASTE; BEBIC; RUDIC, 2013). Nesse período o jogo ficou mais próximo do basquete e do *handball* no que diz respeito à organização defensiva e ofensiva (GONZÁLEZ; DARIDO; OLIVEIRA, 2017). A maior participação do PAq Brasileiro em Jogos Olímpicos possibilitou elevar o nível técnico dos jogadores nacionais pelo intercâmbio com as demais equipes participantes, em especial as europeias (DACOSTA; TELLES, 2006). A partir da década de 70 o Brasil assumiu o protagonismo do esporte na América Latina.

Durante as décadas de 1990 e 2000, foram estabelecidas modificações na regra que tornaram a prática do PAq mais próxima do que é atualmente, com determinações importantes: i) o tempo de exclusão do jogador em 20 s após cometer falta de exclusão, ii) a posse de bola em 30 s para realizar o ataque, iii) o tempo de jogo definido em quatro quartos de oito minutos, iv) introdução da área na qual era permitido arremesso direto após a marcação de faltas, v) proibição do bloqueio da bola com as duas mãos e (vi) inclusão do pedido de tempo por parte dos treinadores (DONEV; ALEKSANDROVIC, 2008; HRASTE; BEBIC; RUDIC, 2013). Em 2000 houve a primeira participação de equipes femininas de PAq em Jogos Olímpicos, em Sidney, Austrália. Segundo Sides (2000), a escassez de informações a respeito do PAq feminino se dá a partir da relação patriarcal de “ordem de gênero” em que o esporte esteve inserido desde a sua criação. Desde então, pesquisadores vêm buscando entender o PAq feminino através de

seus parâmetros de desempenho (LAMAS; SENATORE; FELLINGHAM, 2020; LUPO *et al.*, 2011, 2014; TAN, 2009).

As mudanças realizadas, principalmente a partir dos anos 2000, tiveram como objetivo tornar o PAq mais dinâmico e atrativo, tanto para fãs quanto para espectadores (ALEKSANDROVIC *et al.*, 2009; ARGUDO *et al.*, 2020b; LOZOVINA; LOZOVINA, 2009). Houve mudanças nas regras estruturais, como tempo de posse de bola, duração dos quartos e dimensões de área (ARGUDO *et al.*, 2020; FINA, 2018, 2019). No que diz respeito às regras funcionais do PAq, a FINA impôs maior rigor na punição às ações que impedissem de forma violenta o jogador de prosseguir as jogadas de ataque ou contra-ataque, priorizando a técnica e o jogo-limpo (FINA, 2018, 2019, 2020).

Atualmente o PAq é marcado pela alta intensidade do jogo e alto consumo energético por parte dos atletas. Os clubes passaram a selecionar atletas com características antropométricas (grandes altura e envergadura) específicas e alto nível de habilidades motoras, como agilidade, força explosiva e coordenação (CASTRO *et al.*, 2019; LOZOVINA; PAVIČIĆ, 2004; PLATANOU; VARAMENTI, 2011; TUCHER *et al.*, 2015a; ULJEVIĆ; SPASIĆ, 2009; VILA *et al.*, 2009). Pesquisadores buscaram aprofundar o conhecimento a respeito do PAq, o que motivou estudos sobre aspectos fisiológicos, biomecânicos, tático-técnicos e pedagógicos (CANOSSA; GARGANTA; FERNANDES, 2009; LUPO *et al.*, 2016; RUANO *et al.*, 2016; SMITH, 1998).

Os efeitos provocados por mudanças das regras no PAq despertaram o interesse de pesquisadores do esporte. De maneira geral, verificou-se que as mudanças provocaram aumento na intensidade do jogo e impuseram novas soluções táticas (ARGUDO *et al.*, 2020b; MADERA; TELLA; SAAVEDRA, 2017a). Os jogadores centro-atacantes, por exemplo, incrementaram suas condições técnica e física, além de reduzirem a agressividade nas disputas com seus oponentes (ALEKSANDROVIC *et al.*, 2009). Mudanças das regras parecem produzir diferentes efeitos sobre equipes femininas e masculinas no que diz respeito a frequência e local dos arremessos (ARGUDO *et al.*, 2020a). A análise dos efeitos das mudanças nas regras se faz necessária para verificar se os objetivos que as motivaram foram realmente alcançados.

### **2.3 Mudanças de 2019 nas regras do Polo Aquático**

Um novo conjunto de regras proposto pelo Comitê Técnico de Polo Aquático da FINA foi aprovado no Congresso Extraordinário de Polo Aquático na China, em 2018. As alterações

foram testadas ao longo de 2018 em competições oficiais da FINA, como o Campeonato Juvenil (Szombathely, Hungria), Campeonato Mundial Feminino (Belgrado, Sérvia), Copa do Mundo Feminina (Surgut, Rússia) e na Copa do Mundo Masculina (Berlim, Alemanha). O novo conjunto de regras passou a ter vigência a partir de fevereiro de 2019 (FINA, 2019). Por esta razão o presente estudo denomina estas alterações como sendo do ano de 2019.

Dentre as principais alterações, destaca-se a redução do tempo de posse de bola de 30 para 20 s após rebote ofensivo ou tiro livre oriundo de escanteio (FINA, 2019). Estes eventos são também chamados de segundo ataque (LOZOVINA; LOZOVINA, 2019). Até 2018 a equipe de posse da bola teria 30 s para finalizar a jogada ofensiva, independentemente da circunstância (FINA, 2017). Caso o tempo de posse de bola não seja respeitado em alguma destas situações, a equipe cometerá uma falta simples (FINA, 2019).

As ações que caracterizam faltas simples são amplas. Além da situação citada anteriormente, a FINA (2019) classifica como faltas simples ações como segurar a bola debaixo d'água, golpear a bola com o punho fechado e agarrá-la com as duas mãos - exceção feita ao goleiro na área dos 6 m. Empurrões com os braços ou com as pernas são, igualmente, exemplos de faltas simples. Uma das alterações que pretende tornar o jogo mais atrativo é a execução do tiro livre onde a bola estiver após a sinalização do árbitro, sem a necessidade de retornar ao local originário da falta (FINA, 2019).

Para executar o tiro livre de escanteio, a partir da mudança nas regras de 2019 o jogador pode, além de passar a bola, (i) arremessar direto para a meta adversária, (ii) nadar e passar ou (iii) nadar e arremessar. As últimas três alternativas são permitidas desde que o jogador tire a bola do contato da sua mão antes de realizar a ação, como por exemplo jogando a bola para cima ou para frente (FINA, 2019). Esta medida aumenta as possibilidades de ações ofensivas, tornando o jogo ainda mais imprevisível para a defesa.

As substituições flutuantes, as quais ocorrem a qualquer momento do jogo por orientação do treinador, estão permitidas em qualquer ponto entre a linha de fundo e o meio de campo (FINA, 2019). O jogador substituído deve sair pela lateral, tocar as mãos visivelmente nas mãos do seu substituto, aparecer do lado de fora do campo para neste momento o companheiro de equipe entrar na partida. O objetivo desta alteração é contribuir para o dinamismo da partida e reduzir o tempo em que a equipe ficaria com um jogador a menos durante a substituição.

O aumento da área de 5 para 6 m poderia dificultar a ação dos atacantes nos tiros livres diretos. Entretanto, com a possibilidade de colocar a bola em jogo para si próprio, tirando-a do

contato com a mão, é possível nadar em direção à área, passar ou nadar e arremessar (FINA, 2019). Esta alteração, a depender da tomada de decisão do atacante e do adversário, poderia resultar em uma falta de exclusão por parte do defensor, falta penal ou gol através de chute direto. A cada falta de exclusão e/ou falta penal cometida pelo jogador é contabilizada uma falta pessoal. A cada três faltas pessoais o jogador é excluído de forma permanente da partida, com direito a substituição após 20 s (FINA, 2019).

A alteração na regra das faltas de pênalti caracteriza-se sempre que o defensor impedir chance clara de gol do atacante com uma ação faltosa, como por exemplo atacá-lo pelas costas, segurá-lo pelo braço, ou afundá-lo quando o mesmo estiver de frente para o gol arremessando (FINA, 2019). Esta alteração, somada a ampliação das possibilidades de execução dos tiros livres, parece favorecer as ações individuais de ruptura da defesa a fim de provocar a exclusão dos defensores adversários. Quanto a execução do tiro livre de pênalti, a distância de 5 m da meta se mantém, indicada por um cone, já que a área foi aumentada para 6 m da linha de fundo. O Quadro 1 apresenta uma síntese comparativa das alterações das regras.

Quadro 1 – Regras nos momentos PRE e POS.

Regras	Momento	
	<i>PRÉ</i>	<i>PÓS</i>
WP 21.14 - Posse de bola no segundo ataque (escanteios e rebotes ofensivos)	30 s	20 s
WP 20.1 - Local dos tiros livres após a marcação das faltas	Onde ocorreu a falta	Onde a bola estiver no momento da sinalização do árbitro
WP 20.4 - Execução dos tiros livres (faltas e escanteios)	Passar a bola para um companheiro de equipe	Passar a bola para um companheiro de equipe ou, após tirar a bola do contato da sua mão, (i) arremessar direto para a meta; (ii) nadar e passar; (iii) nadar e arremessar para a meta
WP 1.8 - Local das substituições flutuantes	Área de reentrada, localizada na linha de fundo	Qualquer ponto entre a linha de fundo e o meio de campo
WP 15.3 - Distância mínima para arremesso direto (área em frente a meta)	5 m	6 m
WP 23.2 - Caracterização das faltas de pênalti	Impedir situação eminente de gol com ação faltosa dentro da área dos 6 m	Impedir situação eminente de gol com ação faltosa dentro da área dos 6 m, atacando o adversário por trás quando o mesmo estiver se deslocando em direção à meta. Exceção feita caso o defensor toque apenas a bola ou a mão do atacante

Fonte: Adaptado de FINA (2019)

## CAPÍTULO III - ESTUDO ORIGINAL

Este artigo foi escrito de acordo com as normas do *International Journal of Performance Analysis in Sport*.

### **Water polo's rule changes: effects on team performance at different levels and genders**

**Abstract:** The aim of this study was to verify the effect of rule changes in the 2019 WP rules on the performance of sub-elite and elite level teams of both genders, comparing pre- and post-moments. The data were collected through official game reports from Brazilian and European WP tournaments, totaling 533 matches, referring to goals (G), goals per quarter (GQ1 to GQ4), exclusion fouls (EF) and penalty fouls (PF). Mean, standard deviation and 95% confidence intervals were calculated for all variables. Generalised estimating equations were used to compare the variables pre- and post-WP rule changes. Effect sizes (Cohen's *d*) were calculated. SPSS 20.0 was used in all analysis. The alpha significance level was established at 0.05. At the level of the sub-elite teams, women decreased GQ1 and increased GQ2, GQ3, GQ4 and EF, while men increased only EF and PF. At the level of the elite teams, women did not change the variables, whereas men increased G, GQ1, GQ2, EF and PF. The 2019 WP rule changes provoked different responses according to gender and the competitive level of the teams.

**Keywords:** Water polo, rule modification, notational analysis, water sports, team sports.

### **Introduction**

Water Polo (WP) is an invasion team sport with opposition-cooperation that it is played in water (Argudo et al., 2020a, 2020b; Lamas et al., 2020). The high shot rate and its effectiveness, positional attack with successful individual defense-breaking actions, the high conversion rate of power-play situations and goals per quarter are determining factors for victory (Canossa et al., 2009; Ruano et al., 2016; Tucher et al., 2015). The development of WP throughout its history has been conditioned by technical-tactical innovations and rule changes, which is a common way to change game conditions (Arias et al., 2011; Hraste et al., 2013). In general, the rule changes provide the specific requirements of game action and impose technical-tactical demands, which modify the player's perception and actions in the game (Arias et al., 2011; Rodrigues et al., 2013). Usually, rule changes are applied in order to improve

performance, attract spectators, address commercial interests, adapt the sport to new practitioners and to avoid injuries (Madera et al., 2017).

The continuous rule changes throughout its history has hampered the dynamics and speed of the water polo (Hraste et al., 2013). Over the years, the ball time possession was reduced, and game duration increased, which consequently led to a rapid ball circulation, rapid counter-attacks and great physical, technical-tactical and cognitive demands (Argudo et al., 2020a; Canossa et al., 2009; Hraste et al., 2013). Basically, time element changes have been present in WP development (Botonis et al., 2019; Canossa et al., 2020; Madera et al., 2017).

In 2018, the International Amateur Swimming Federation (FINA) presented a new set of WP rules that were implemented in 2019 (Lozovina & Lozovina, 2019). The intention of rule changes is to make water polo more attractive to the media and the public through a faster game, with more goals and less violence (FINA, 2019; Lozovina & Lozovina, 2019). The main rules changed were: (i) reduction of the ball time possession at the second attack from 30 to 20 s (after a rebound or a corner); (ii) a free throw shall be taken at the location of the ball; (iii) shooting after a foul, even if it is not directly to the goal (after the ball is out of hand, the player can swim, pass the ball or shoot); (iv) permission for flying substitutions from the lateral area, outer side of the field; (v) the increase in area in front of the post from 5 to 6 m; and (vi) expanding the penalty foul's repertoire of actions (FINA, 2019).

Despite research about the effects of the WP rule changes (Argudo et al., 2020a, 2020b; Lozovina & Lozovina, 2019; Ortega-Toro et al., 2018), no studies aiming to verify the effects on different levels or genders were found. Therefore, the main aim of this study was to verify the effects of rule changes in the 2019 WP rules on the performance of sub-elite and elite-level teams of both genders. The analyses were performed by comparing the effects of pre- and post-rule-changes on the sub-elite and elite-level teams for both genders through the goals (G), goals scored per quarter (GQ), exclusion fouls (EF) and penalty fouls (PF).

## **Materials and methods**

### ***Procedures for obtaining the data***

The data were collected through official game reports from Brazilian and European leagues for female and male WP tournaments. The data referring to G, GQ1 to GQ4, EF and PF were recorded in electronic spreadsheets for later statistical analysis. Considering that the analysed official game reports were obtained from public sites with free access, analysis by the research ethics committee was not necessary. On the other hand, the researchers pledged not to disclose any data individually.

### ***Sample***

The WP teams participated in two tournaments (pre- and post-rule changes) at the sub-elite and elite level for females and males. In this way, an overall of 533 WP matches from the preliminary phases of the tournaments were analysed.

#### ***The sub-elite level***

The teams participating in the Brazilian Water Polo League in 2018 and 2019 were analysed. Three women's teams that participated in the two editions of the Brazilian Women's Water Polo League were selected. In the pre-rule changes (2018), data were collected regarding the 30 games played by these teams. In the analysis of the post-rule changes, data were collected from the Brazilian Women's Water Polo League games played in 2019, totalling 23 matches. Eight male teams that participated in the two editions of the Brazilian Men's Water Polo League were selected. In 2018, referring to the pre-rule changes, data were collected over the 95 matches played by these teams. In the post-rule changes, data were collected from the Brazilian League matches played in 2019, totaling 98 matches.

#### ***The elite level***

The teams participating in European water polo leagues in the 2017/2018 and 2019/2020 seasons were analysed. All twelve female teams that participated in the two editions of the Euro League Woman were selected. In the 2017/2018 season, referring to the pre-rule

changes, data were collected regarding the 36 matches played by these teams. In the post-rule changes, data were collected from the Euro League Woman played in 2019/2020, totalling 36 matches. Nine male teams that participated in the two editions of the LEN Champions League were selected. In the 2017/2018 season, with respect to the pre-rule changes, data were collected regarding the 126 matches played by these teams. In the post-rule changes, data were collected from the LEN Champions League matches played in 2019/2020, totalling 89 matches.

### ***Statistical analyses***

A longitudinal study analysis with pre- and post-measures was performed. Mean, standard deviation and 95% confidence intervals were calculated for all variables. Generalised estimating equations were used to compare the variables pre- and post-WP rule changes. Effect sizes (Cohen's *d*) were applied and interpreted with the following criteria: 0–0.19 trivial, 0.2–0.59 small, 0.6–1.19 moderate, 1.2–1.99 large, 2.0–3.99 very large and > 4.0 nearly perfect (Hopkins, 2002). SPSS 20.0 was used in all analyses. The alpha significance level was established at 0.05.

### **Results**

Table 1 presents the G, GQ1 to GQ4, EF and PF for females and males at the sub-elite-level championships. Comparisons were performed between the pre- and post-WP rule changes of 2019. For females, only G and PF did not statistically change from pre to post. For these variables, effect sizes were moderate to very large. The EF presented a statistical increase with a large effect size in the post-WP rule changes. The GQ1 decreased statistically, and the effect size was very large. However, GQ2, GQ3 and GQ4 increased statistically with moderate to very large effect size. Although for males, just the EF and PF increased statistically, with a moderate to large effect size. The other variables did not statistically change from pre to post. For these variables, effects sizes varied from trivial to small.

**Table 1.** Mean  $\pm$  standard deviation, 95% confidence intervals, p-value and effect size (ES-d) for the goals (G), goals per quarter (GQ1 to GQ4), exclusion fouls (EF), and penalty fouls (PF) at sub-elite-level championships for females and males, pre- and post-WP rule changes (n = number of games).

	Females			Males		
	pre n = 30	post n = 23	p-value; d	pre n = 95	post n = 98	p-value; d
G	9.3 $\pm$ 2.1 7.0 to 11.7	10.3 $\pm$ 1.0 9.2 to 11.3	0.17; 0.6 small ES	9.5 $\pm$ 2.8 7.6 to 11.4	9.7 $\pm$ 1.6 8.5 to 10.8	0.94; 0.1 small ES
GQ1	3.6 $\pm$ 0.2 3.3 to 3.8	2.5 $\pm$ 0.8 1.6 to 3.5	< 0.001; 2.0 very large ES	2.4 $\pm$ 0.9 1.8 to 3.1	2.4 $\pm$ 0.4 2.1 to 2.7	0.61; 0.1 small ES
GQ2	1.8 $\pm$ 0.8 0.9 to 2.6	3.0 $\pm$ 0.3 2.6 to 3.4	< 0.001; 2.2 very large ES	2.3 $\pm$ 0.7 1.8 to 2.7	2.4 $\pm$ 0.6 1.9 to 2.8	0.53; 0.1 small ES
GQ3	1.8 $\pm$ 0.6 1.2 to 2.4	2.3 $\pm$ 0.3 1.9 to 2.7	0.05; 1.0 moderate ES	2.4 $\pm$ 0.6 2.0 to 2.8	2.3 $\pm$ 0.4 2.0 to 2.6	0.59; 0.3 small ES
GQ4	1.8 $\pm$ 0.2 1.6 to 2.0	2.5 $\pm$ 0.2 2.2 to 2.7	< 0.001; 2.9 very large ES	2.5 $\pm$ 0.6 2.0 to 2.9	2.6 $\pm$ 0.5 2.3 to 3.0	0.82; 0.3 small ES
EF	6.5 $\pm$ 0.8 5.6 to 7.4	7.9 $\pm$ 1.5 6.1 to 9.6	< 0.001; 1.2 large ES	6.1 $\pm$ 1.4 5.1 to 7.0	7.4 $\pm$ 1.2 6.6 to 8.3	0.03; 1.0 moderate ES
PF	1.1 $\pm$ 0.7 0.3 to 1.8	1.1 $\pm$ 0.2 0.9 to 1.3	0.94; < 0.01 trivial ES	0.8 $\pm$ 0.1 0.7 to 0.9	1.2 $\pm$ 0.3 0.9 to 1.4	< 0.001; 1.6 large ES

*G = Goals; GQ = Goals per Quarter; EF = Exclusion Fouls; PF = Penalty Fouls*

Table 2 presents G, GQ1 to GQ4, EF and PF for females and males at elite-level championships. Comparisons were performed between the pre- and post-WP rule changes of 2019. For females, no statistical differences were found, and the effects sizes were just from small to moderate (only for the PF). Although for males, with the post-WP rule changes, there were statistical increases in G, GQ1, GQ2, EF and PF, and effect sizes were from moderate to large (only for the EF and PF). The GQ3 (moderate effect size) and GQ4 (small effect size) did not statistically change from pre to post.

**Table 2.** Mean  $\pm$  standard deviation, 95% confidence intervals, p-value and effect size (ES-d) for the goals (G), goals per quarter (GQ1 to GQ4), exclusion fouls (EF), and penalty fouls (PF) at elite-level championships for females and males, pre- and post-WP rule changes (n = number of games).

	Females			Males		p-value; d
	pre n = 36	post n = 36	p-value; d	pre n = 126	post n = 89	
G	10.9 $\pm$ 2.6	11.7 $\pm$ 2.8	0.37; 0.3	10.3 $\pm$ 1.7	11.9 $\pm$ 1.9	0.03; 0.9
	9.5 to 12.4	10.1 to 13.3	small ES	9.2 to 11.4	10.7 $\pm$ 13.1	moderate ES
GQ1	3.1 $\pm$ 1.1	2.8 $\pm$ 0.8	0.43; 0.4	2.6 $\pm$ 0.6	3.0 $\pm$ 0.3	0.02; 0.9
	2.4 to 3.7	2.3 to 3.2	small ES	2.2 to 3.0	2.9 to 3.2	moderate ES
GQ2	2.8 $\pm$ 1.2	3.0 $\pm$ 1.0	0.44; 0.2	2.4 $\pm$ 0.6	3.0 $\pm$ 0.6	< 0.001; 0.9
	2.1 to 3.5	2.4 to 3.6	small ES	2.1 to 2.8	2.6 to 3.4	moderate ES
GQ3	2.7 $\pm$ 1.0	3.0 $\pm$ 0.7	0.34; 0.4	2.5 $\pm$ 0.5	3.0 $\pm$ 0.7	0.09; 0.7
	2.1 to 3.3	2.6 to 3.4	small ES	2.2 to 2.9	2.5 to 3.4	moderate ES
GQ4	2.7 $\pm$ 0.7	2.9 $\pm$ 1.1	0.29; 0.2	2.7 $\pm$ 0.3	2.9 $\pm$ 0.6	0.41; 0.4
	2.3 to 3.1	2.3 to 3.5	small ES	2.5 to 2.8	2.5 to 3.3	small ES
EF	8.2 $\pm$ 1.4	8.9 $\pm$ 1.7	1.00; 0.4	9.1 $\pm$ 1.2	11.2 $\pm$ 1.3	< 0.001; 1.7
	7.4 to 9.0	7.9 to 9.8	small ES	8.3 to 9.9	10.4 to 12.1	large ES
PF	0.6 $\pm$ 0.6	1.1 $\pm$ 0.5	0.06; 0.7	0.4 $\pm$ 0.2	0.9 $\pm$ 0.3	< 0.00; 1.9
	0.3 to 1.0	0.8 to 1.3	moderate ES	0.3 to 0.6	0.7 to 1.1	large ES

*G = Goals; GQ = Goals per Quarter; EF = Exclusion Fouls; PF = Penalty Fouls*

## Discussion

The aim of this study was to verify the effect of the 2019 WP rule changes on the performance of teams of different levels and genders. Specifically, we compared (i) G, (ii) GQ1 to GQ4, (iii) EF and (iv) PF. At the sub-elite level, for females, GQ2, GQ3, GQ4 and EF increased, while GQ1 decreased. For males, just EF and PF increased. At the elite level, no statistical difference was observed for females; however, for males, G, GQ1, GQ2, EF and PF increased. According to Lupo et al. (2012b), notational analysis has been shown to be an effective tool for increasing the knowledge of team sports and for better coaching, especially regarding complex sports, like WP. Thus, these results must be interpreted in light of the changes in rules and the short time given to players to adapt to these changes.

### *Sub-elite-level analysis*

G did not change from pre to post for females, and the effect size was only small. Although GQ2, GQ3 and GQ4 increased statistically, and the effect sizes were from moderate to very large, GQ1 decreased, and the effect size was very large. Thus, the combined effect of increasing the average number of goals in Q2, Q3 and Q4, with the reduction in Q1, led to the behaviour observed in the total number of goals. There were important changes in GQ distribution. The first time that Brazilian teams played with the new rules was in 2019. This fact may have caused a conservative attitude in offensive actions, which may have led to a reduction in GQ1, an increase in the other quarters (especially in GQ2) and an increase in EF but not in PF.

Although the EF increased with a large effect size, it seems that was not enough to increase G. The high performance in power-play situations could be a determining factor for scoring goals (Lupo et al., 2012a; Tucher et al., 2015). Lupo et al. (2010), in comparing elite and sub-elite male WP matches, showed that the competition level has a relevant impact on the occurrence and performance of power-play situations. Lupo et al. (2010) observed a higher percentage of scored goals from power-play situations in elite-level teams than in sub-elite ones. In addition, more than half of the power-play situations in the 2014 Women's WP World Championship resulted in goals for the winners' teams (Lupo et al., 2014).

Regarding PF, it did not change and presented a trivial effect size. These results indicate that the new rules may not have caused the offensive actions of entering the 6-m area by the sub-elite-level women's teams. This assumption is supported by the increase in EF but not in PF, indicating that most EF did not occur in PF situations. Previous studies (Lupo et al., 2010; Tucher et al., 2014) found that the sub-elite-level teams' shots are preferably inside the 5-m area and from the centre zone, indicating a reduced ability to generate other ways to score. It is

likely that the Brazilian women's teams were not able to make better use of the possibilities of the new rules.

For males, G did not change statistically and presented a trivial effect size after the new rules were imposed. For the GQ1, GQ2, GQ3 and GQ4, there were no statistical differences between pre- and post-rule changes. The effect sizes were only small for all of them. However, the EF and PF increased significantly with moderate and large rule-change effect sizes, respectively. This reveals the inability of the male Brazilian teams to take advantage of the new rules' possibilities. For the first league match after the new rules, the changes may have induced a conservative attitude or the players had not yet seen the new possibilities for goals.

The increase in EF at the post-rule changes may have occurred due to great rigour in the application of the ruled in comparison to the pre-rule changes in order to restrain violent actions and prioritise the abilities of offensive players (FINA, 2020). This may have revealed that the short adaptation time to the rule changes did not allow players to change their technical-tactical behaviour, in which intense physical contact is predominant, both in women and men at the sub-elite level. These results corroborate Tucher et al.'s (2015) research, which showed that the power-play performances by Brazilian male teams, even among the winners, was only average. This performance in power play supposes a low technical quality of sub-elite teams in overcoming defences and scoring goals. Despite the increase in EF with a consequent increase in power plays, G remained unchanged.

Regarding the PF increase in male teams, the results might indicate a different technical-tactical behaviour between female and male teams regarding the offensive actions of entering the 6-m area. It seems that the sub-elite male teams have taken more 6-m area entry actions than female teams. This fact, in addition to the game characteristics involving intense physical contact, may have influenced the increase in PF. On the other hand, the short time to adapt to interpreting and applying the new rules by Brazilian referees may have influenced the increase

in PF. After the 2019 Brazilian National League, some initiatives such as refresher courses for Brazilian coaches and referees were carried out to improve the interpretation of the new rules and their possibilities. This leads one to believe that the application of the rules could be suffering from bias.

The sub-elite male teams shoot preferably from the centre zone and inside the area, unlike international and elite Italian (“Serie A”) teams, which presented a high frequency of diagonal shots originating outside the 5-m area (Lupo et al., 2010; Tucher et al., 2014). That indicates a lower performance level for the men's sub-elite than elite teams. This technical-tactical behaviour leads us to deduce that the increase in EF and PF may have occurred through the increased number of offensive actions allowed by the new rules. On the other hand, the male Brazilian teams’ quality performance in power play was only average (Tucher et al., 2015). That can explain why the increase in EF did not influence G and GQ. The individual WP competitive performance depends, among other aspects, on the player’s anthropometry and good physical and technical capacity (Castro et al., 2021; Ferragut et al., 2011; Idrizovic et al., 2015). In this sense, it seems that the lower shot velocity of the sub-elite male teams in comparison to the elite male teams could affect decision-making (regarding the distance and location of the shots) and average performance in power plays (Lupo et al., 2010; Tucher et al., 2014, 2015).

### ***Elite level analysis***

For females, at the elite level championships no statistical differences were found between pre- and post-rule changes. The effect sizes were only from small to moderate (moderate only for PF). These results corroborate the those of Vila et al. (2011), suggesting that penalty microsituations are not a determining factor in the winning or losing status of a team. In a study conducted by Lamas et al. (2020) with World Championship teams, the women

presented a lower correlation (0.78) between shots and points per possession in comparison to the men (0.81), although both have shown similar efficiency in creating score opportunities.

The high number of passes, great ball circulation and duration of offensive actions in situations of positional attack in female elite teams (Canossa et al., 2009) may partially explain the results of the present study. Throwing velocity tends to decrease over the course of the game due to the fatigue in female collegiate water polo but not in elite junior male water polo players (Royal et al., 2006; Stevens et al., 2010). Both technical-tactical, physiological and anthropometric characteristics differentiate female WP players from male players, which may justify the small effects of the rule changes for female teams in comparison to male teams (Abralde et al., 2011; Alcaraz et al., 2011; Tsekouras et al., 2005;). Moreover, women's WP was developed later than male WP, which can also influence performance quality and game dynamics. The first male WP team to participate in the Olympic Games (Paris) was in 1900, while female teams have only done so since 2000 (Sydney) (Abralde et al., 2020; Lupo et al., 2014).

The elite male teams were those that showed a statistical increase in G. This increment was due the statistical increases in GQ1 and GQ2 (moderate effect size) and no statistical changes in Q3 (but a slight increase, moderate effect size). EF and PF also presented statistical increases for the elite male teams. The effect sizes were from moderate to very large. The more physically demanding game with the post-rule changes in comparison to pre, probably with more displacements, may have affected the GQ distribution. The statistical increase in GQ1 and GQ2 (moderate effect size) may indicate a higher game intensity with the post-rule changes than pre. This hypothesis is supported by the non-significant increase of GQ3 (moderate effect size) and GQ4 (small effect size), indicating fatigue over the course of the game. Botonis et al. (2016) showed that handgrip strength, repeated sprint ability and ball shooting accuracy

decreased after the game, which may support especially why GQ4 did not increase in this study. It seems that the increase in the two initial quarters were responsible for the increase in goals.

In the present study, the statistical increase in G (moderate effect size) added to the increase in EF and PF (large effect size) and may induce us to believe in the improved performance of these game situations. However, Argudo et al. (2020b) found an increase in frequency of shots per match in situations of inequality and PF but not in G in this situation. On the other hand, in balanced games, winners engage in a larger number of attacks in power-play situations than in unbalanced games (Escalante et al., 2012; Lupo et al., 2012b). The high effectiveness of power-play situations can be decisive in defining the game's score (Tucher et al., 2015).

The increase in PF average at the post-rule changes indicated that the elite male teams may have taken advantage of the new penalty rules to explore entry movements into the 6-m area, which may have caused goals directly through penalties shots or power-play situations. The high-level teams should present conditions to score from different positions in the field (Escalante et al., 2012; Lupo et al., 2010; Tucher et al., 2014).

As study limitations, different levels of rule interpretation by the Brazilian and European referees may have influenced the results. This study did not seek specific information about team's power-play performances and changes in penalty shot goals for pre- and post-rule changes. A video analysis could provide information such as the origin of shots and the actions' outcomes, as well as making it possible to rate the entry movements into the 6-m area pre- and post-rule changes (Argudo et al., 2020<sup>a</sup>; Lupo et al., 2014; Tucher et al., 2014). In addition, the present study did not compare winning and losing teams in terms of technical-tactical behaviour.

## Conclusions

The 2019 WP rule changes provoked different responses according to the gender and the competitive level of the teams. At the sub-elite level, women increased EF, GQ2, GQ3 and GQ4 and decreased GQ1. In contrast, men had practically no change in the analysed variables, presenting increases only in EF and PF. For elite-level games, women do not seem to have changed the variables, whereas men increased G, EF, PF, GQ1 and GQ2. According to the results of the present study, the elite-level male WP teams were the most sensitive to the rule changes, achieving one of the main objectives of the FINA rule changes, that is increasing goal frequency and providing more spectacular WP. For future studies, obtaining WP players', coaches' and referees' perceptions of the new rules could improve our understanding of the effects of the 2019 rule changes.

## References

- Abraldes, J. Arturo, Cardoso, R., & Fernandes, R. J. (2020). Un deporte llamado waterpolo. In José Arturo Abraldes, Ricardo J. Fernandes, & Flávio Antônio de Souza Castro (Eds.), *Waterpolo: Test de valoración del rendimiento deportivo* (1ª, pp. 9–23). Diego Marín Librero-Editor. S.L.
- Abraldes, J. A., Ferragut, C., Rodríguez, N., Alcaraz, P. E., & Vila, H. (2011). Throwing velocity in elite water polo from different areas of the swimming pool. *Portuguese Journal of Sport Sciences*, *11*((Suppl. 2)), 41–44. <https://ojs.ub.uni-konstanz.de/cpa/article/view/4768>
- Alcaraz, P. E., Abraldes, J. A., Ferragut, C., Rodriguez, N., Argudo, F. M., & Vila, H. (2011). Throwing velocities, anthropometric characteristics, and efficacy indices of women's european water polo subchampions. *Journal of Strength and Conditioning Research*, *25*(11), 3051–3058. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e318212e20f>
- Argudo, F. M., García, P. M., Borges, P. J. H., & Sillero, E. D. (2020). Effects of rules changes on shots dynamics in Water polo World Championship 2003-2013. *Journal of Physical Education and Sport*, *20*(2), 800–809. <https://doi.org/10.7752/jpes.2020.02114>

- Argudo, Francisco M., García, P. M., Borges Hernández, P. J., & Ruíz-Lara, E. (2020). Influence of rule changes on shooting performance in balanced matches between two European water polo championship. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 21(1), 61–73. <https://doi.org/10.1080/24748668.2020.1846111>
- Arias, J. L., Argudo, F. M., & Alonso, J. I. (2011). Review of Rule Modification in Sport. *Journal of Sports, Science and Medicine*, 10(1), 1–8. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24149289>
- Botonis, P. G., Toubekis, A. G., Terzis, G. D., Geladas, N. D., & Platanou, T. I. (2016). Performance decrement and skill deterioration during a water polo game are linked with the conditioning level of the athletes. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 30(4), 1033–1041. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000001183>
- Botonis, P., Toubekis, A., & Platanou, T. (2019). Physiological and Tactical On-court Demands of Water Polo. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 33(11), 3188–3199. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000002680>
- Canossa, S., Fernandes, A., Fernandes, R. J., & Garganta, J. M. (2020). Análisis del juego en waterpolo. In J. A. Abrales, R. J. Fernandes, & F. Castro (Eds.), *Waterpolo: Test de valoración del rendimiento deportivo* (1ª, pp. 131–151). Diego Marín Librero-Editor. S.L.
- Canossa, S., Garganta, J., Lloret, M., Argudo, F., & Fernandes, R. (2009). Attacking process characterization of elite water polo female teams. *Motricidade*, 5(2), 1–15. [https://doi.org/10.6063/motricidade.5\(2\).178](https://doi.org/10.6063/motricidade.5(2).178)
- Castro, C. D. de, Tucher, G., Paixão, D. A., Vasques, D. M., Garrido, N. D., & Souza Castro, F. A. de. (2021). Agility, vertical jump, and shot velocity of Brazilian water polo players: correlations and top performances analysis. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*. Ahead of print. <https://doi.org/10.23736/S0022-4707.21.12318-7>
- Donev, Y., & Aleksandrovic, M. (2008). History of rule changes in Water Polo. *Sport Science*, 1(2), 16–22. <https://www.sposci.com/PDFS/BR0102/SVEE/04 CL 03 YD.pdf>
- Escalante, Y., Saavedra, J. M., Tella, V., Mansilla, M., García-Hermoso, A., & Dominguez, A. M. (2012). Water polo game-related statistics in Women's International Championships: Differences and discriminatory power. *Journal of Sports Science and Medicine*, 11(3),

475–482.

- Ferragut, C., Vila, J. A., Abrales, F., Argudo, N., Rodriguez, P. E., & Alcaraz, P.E. (2011). Relationship among maximal grip, throwing velocity and anthropometric parameters in elite water polo players. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, *51*(1), 26–32. <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-79955088681&partnerID=40&md5=5b773640f8945c6e83c5b62e2caab19d>
- FINA. (2019). *FINA Water Polo Rules 2019 - 2021*. [https://www.fina.org/sites/default/files/13-03-2019-corrections-2018\\_congress\\_amended\\_rules\\_def-1.pdf](https://www.fina.org/sites/default/files/13-03-2019-corrections-2018_congress_amended_rules_def-1.pdf)
- FINA. (2020). *FINA Code of Conduct* (Issue November). [https://www.fina.org/sites/default/files/1-\\_fina\\_code\\_of\\_conduct\\_23\\_nov\\_2020\\_clean.pdf](https://www.fina.org/sites/default/files/1-_fina_code_of_conduct_23_nov_2020_clean.pdf)
- Hopkins, W. G. (2002). A scale of magnitudes for effect statistics. A new view of statistics. *Sport Science*, *502*, 411. <http://sportsci.org/resource/stats/effectmag.html>
- Hraste, M., Bebic, M., & Rudic, R. (2013). Where is today 's Water Polo Heading? An Analysis of the Stages of Development of the Game of Water Polo. *Nase More*, *60*(1–2), 17–22. [https://www.researchgate.net/publication/287787270\\_Where\\_is\\_today's\\_water\\_polo\\_heading\\_An\\_analysis\\_of\\_the\\_stages\\_of\\_development\\_of\\_the\\_game\\_of\\_water\\_polo](https://www.researchgate.net/publication/287787270_Where_is_today's_water_polo_heading_An_analysis_of_the_stages_of_development_of_the_game_of_water_polo)
- Idrizovic, K., Uljevic, O., Spasic, M., Sekulic, D., & Kondric, M. (2015). Sport specific fitness status in junior water polo players - Playing position approach. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, *55*(6), 596–603. <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-84944681301&partnerID=40&md5=2a4b1f9740ded4952e35afdef9bde398>
- Lamas, L., Senatore, J. V., & Fellingham, G. (2020). Two steps for scoring a point: Creating and converting opportunities in invasion team sports. *PLoS ONE*, *15*(10 October), 1–16. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0240419>
- Lozovina, M., & Lozovina, V. (2019). Proposal for Change Rules in Water Polo. *Sport Science*, *12*(1), 14–26. <https://www.sposci.com/PDFS/BR12S1/04 CL 02 ML.pdf>
- Lupo, C., Condello, G., Capranica, L., & Tessitore, A. (2014). Women's water polo world

- championships: Technical and tactical aspects of winning and losing teams in close and unbalanced games. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 27(1), 210–222. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e3182955d90>
- Lupo, C., Minganti, C., Cortis, C., Perroni, F., Capranica, L., & Tessitore, A. (2012). Effects of competition level on the centre forward role of men's water polo. *Journal of Sports Sciences*, 30(9), 889–897.
- Lupo, C., Condello, G., & Tessitore, A. (2012). Notational analysis of elite men's water polo related to specific margins of victory. *Journal of Sports Science and Medicine*, 11(3), 516–525.
- Lupo, C., Tessitore, A., Minganti, C., & Capranica, L. (2010). Notational analysis of elite and sub-elite water polo matches. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 24(1), 223–229.
- Madera, J., Tella, V., & Saavedra, J. (2017). Effects of Rule Changes on Game-Related Statistics in Men's Water Polo Matches. *Sports*, 5(4), 84. <https://doi.org/10.3390/sports5040084>
- Marin, P. G., Jose, P., & Hernandez, B. (2020). Effects of rules changes on shots dynamics in Water polo World Championship Effects of rules changes on shots dynamics in Water polo World Championship. *Journal of Physical Education and Sport*, May. <https://doi.org/10.7752/jpes.2020.02114>
- Ortega-Toro, E., García-Angulo, A., Giménez-Egido, J. M., García-Angulo, F. J., & Palao, J. (2018). Effect of modifications in rules in competition on participation of male youth goalkeepers in soccer. *International Journal of Sports Science and Coaching*, 13(6), 1040–1047. <https://doi.org/10.1177/1747954118769423>
- Rodrigues, H. de A., Leonardi, T., & Paes, R. R. (2013). New basketball rules: a case study on the perception of players of a professional team. *Conexões: Revista Da Faculdade de Educação Física Da UNICAMP*, 11(3), 147–165.
- Royal, K. A., Farrow, D., Mujika, I., Halson, S. L., Pyne, D., & Abernethy, B. (2006). The effects of fatigue on decision making and shooting skill performance in water polo players. *Journal of Sports Sciences*, 24(8), 807–815. <https://doi.org/10.1080/02640410500188928>

- Ruano, M. Á., Serna, A. D., Lupo, C., & Sampaio, J. E. (2016). Effects of Game Location, Quality of Opposition, and Starting Quarter Score in the Outcome of Elite Water Polo Quarters. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 30(4), 1014–1020. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e3182aa5f59>
- Stevens, H. B., Brown, L. E., Coburn, J. W., & Spiering, B. A. (2010). Effect of swim sprints on throwing accuracy and velocity in female collegiate water polo players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 24(5), 1195–1198. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e3181d82d3b>
- Tsekouras, Y. E., Kavouras, S. A., Campagna, A., Kotsis, Y. P., Syntosi, S. S., Papazoglou, K., & Sidossis, L. S. (2005). The anthropometrical and physiological characteristics of elite water polo players. *European Journal of Applied Physiology*, 95(1), 35–41. <https://doi.org/10.1007/s00421-005-1388-2>
- Tucher, G., Canossa, S., Cabral, R. G., Garrido, N. D., & De Souza Castro, F. A. (2015). Relationship between man-up play performance and match outcome in water polo. *Revista Da Educacao Fisica*, 26(4), 541–547. <https://doi.org/10.4025/reveducfis.v26i4.26914>
- Tucher, G., de Souza Castro, F. A., de Quintais Silva, S. D. M., Garrido, N., Cabral, R. G., & Silva, A. J. (2014). Relationship between origin of shot and occurrence of goals in competitive men's water polo matches. *Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano*, 16(2), 136–143. <https://doi.org/10.5007/1980-0037.2014v16n2p136>
- Vila, M. H., Abraldes, J. A., Alcaraz, P. E., Rodríguez, N., & Ferragut, C. (2011). Tactical and shooting variables that determine win or loss in top-Level in water polo. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 11(3), 486–498. <https://doi.org/10.1080/24748668.2011.11868567>

## CAPÍTULO IV: CONSIDERAÇÕES FINAIS

Mudanças nas regras dos jogos, especialmente nos esportes coletivos, produzem efeitos diversos. De maneira geral as mudanças promovidas pelos órgãos competentes possuem objetivos comuns, como promover maior segurança aos atletas e tornar o esporte mais atrativo, tanto para os atletas, quanto para o público, mídia e conseqüentemente atrair mais investimentos. No entanto, algumas mudanças nas regras possuem objetivos mais específicos, que nem sempre estão claros. Além disso, as modificações nas regras dos jogos podem produzir efeitos contrários ou inesperados. Neste sentido, a análise dos efeitos das mudanças nas regras dos esportes se faz tão necessária.

No PAq, o efeito das mudanças das regras vem despertando o interesse de pesquisadores. Por ser praticado no meio aquático, o PAq se difere dos demais esportes de invasão quanto à dificuldade de deslocamento dos jogadores. Por muitos anos se caracterizou por ser um jogo estático, com poucos deslocamentos. Por este motivo, tornar o jogo mais rápido é um fator que pode atrair público, mídia e investidores. Além deste, um jogo menos violento, que priorize aspectos tático-técnicos, com mais jogadas de ataque, contra-ataques, finalizações para a meta e mais gols também são fatores que podem contribuir para a sua popularização.

A escolha das variáveis no presente estudo vai justamente ao encontro deste propósito: verificar se o jogo teve aumento na média de gols, qual o efeito sobre a quantidade de faltas de exclusão, faltas de pênalti e se a média de gols em cada quarto foi alterada. Como sugestão, futuros estudos poderiam comparar o comportamento técnico-tático entre as equipes vencedoras e perdedoras nos momentos pré e pós mudanças das regras. Além disso, avaliar a média de gols oriundos das faltas de exclusão e faltas de pênalti. Ou, ainda, identificar qual o quarto determinante para a vitória das equipes, local dos arremessos, assim como a área da meta onde ocorreram os gols. Estudos qualitativos, que avaliem a percepção de jogadores, treinadores e árbitros quanto os efeitos produzidos pelas mudanças das regras também seriam de grande relevância para a compreensão dos efeitos das mudanças de regras.

Por outro lado, a maioria dos estudos produzidos no PAq tem como amostra equipes europeias. O que é justificável, já que o Velho Continente é o berço deste esporte. No que diz respeito ao nível técnico, verificado pela quantidade de participações e medalhas conquistadas em Jogos Olímpicos ao longo da história no PAq, podemos supor que o nível técnico dos jogadores europeus é maior que o dos brasileiros. A respeito do sexo, o ingresso tardio das

atletas de PAq nos Jogos Olímpicos (apenas 100 anos após o masculino) nos leva a crer que haja diferenças entre os sexos quanto ao nível técnico e/ou comportamento tático (individual e coletivo). O presente estudo buscou verificar como a mudanças das regras poderiam afetar a dinâmica do jogo em ambos os sexos, mas sem compará-los.

Apesar de grande relevância, ainda são poucas as pesquisas envolvendo o PAq nacional em comparação com o que é produzido em nível internacional. Não foram encontradas, até o presente momento, estudos envolvendo o PAq nacional feminino, no qual é pouco difundido no Brasil. Os motivos podem ser diversos e merecem maior atenção por parte dos órgãos competentes e pesquisadores do esporte. Dentre os motivos, podemos citar a falta de investimento e escassez de mão-de-obra qualificada para atuar na iniciação esportiva. Desta forma, o presente estudo buscou ainda, dar um primeiro passo rumo à investigação do PAq nacional feminino, servindo de inspiração para futuras pesquisas.

Os resultados desta pesquisa apontaram diferentes comportamentos através das variáveis avaliadas nos diferentes níveis e sexos. Em nível nacional, as equipes femininas apresentaram redução em GQ1, aumento em GQ2, GQ3, GQ4 e EF. Já no masculino praticamente não houve alterações, apresentando apenas aumento em EF e PF. Em nível internacional, as equipes femininas não demonstraram alteração nas variáveis analisadas. No entanto, as equipes masculinas aumentaram G, GQ1, GQ2, EF e PF. Os jogos de nível internacional masculino foram os únicos os quais revelaram aumento na média de gols, justamente um dos principais atrativos do PAq. Por ser o mais antigo, o PAq internacional masculino detém os holofotes no sentido de atrair a atenção para melhorias específicas.

Por fim, os resultados do presente estudo poderão fornecer subsídios tanto para a iniciação esportiva no PAq, quanto para o treinamento no alto rendimento. O entendimento dos efeitos das novas regras proporciona um novo olhar para as práticas pedagógicas. À medida que o professor melhora a sua compreensão, pode utilizar novas possibilidades de práticas nas aulas. Desta maneira, é possível criar situações buscando aumentar o repertório de ações das crianças para futuras tomadas de decisão. No alto rendimento, a compreensão das novas regras possibilita que treinadores e jogadores possam explorá-las a fim de obter vantagem tática nas partidas. Desta forma, trazendo luz aos efeitos produzidos pelas mudanças das regras de 2019, esta pesquisa teve intenção de contribuir para o desenvolvimento do PAq.

## REFERÊNCIAS GERAIS

ABRALDES, J. A.; CARDOSO, R.; FERNANDES, R. J. Un deporte llamado waterpolo. *In: ABRALDES, J. A.; FERNANDES, R. J.; CASTRO, F. A. S. (org.). Waterpolo: Test de valoración del rendimiento deportivo*. 1ª ed. Murcia: Diego Marín Librero-Editor. S.L., 2020. p. 9–23. *E-book*.

ALEKSANDROVIC, M. *et al.* Changing rules and the play of the center forward in water polo. **Sport: Science and Practice**, [S. l.], v. 1, n. 1, p. 105–111, 2009.

ARGUDO, F. M. *et al.* Effects of rules changes on shots dynamics in Water polo World Championship 2003-2013. **Journal of Physical Education and Sport**, [S. l.], v. 20, n. 2, p. 800–809, 2020 a. Disponível em: <https://doi.org/10.7752/jpes.2020.02114>

ARGUDO, F. M. *et al.* Influence of rule changes on shooting performance in balanced matches between two European water polo championship. **International Journal of Performance Analysis in Sport**, [S. l.], v. 00, n. 00, p. 1–13, 2020 b. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/24748668.2020.1846111>

ARIAS, J. L.; ARGUDO, F. M.; ALONSO, J. I. Review of Rule Modification in Sport. **Journal of Sports, Science and Medicine**, [S. l.], v. 10, n. 1, p. 1–8, 2011. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24149289>

BAYER, C. **O ensino dos esportes coletivos**. Dinalivros ed. Lisboa: [s. n.], 1994. *E-book*.

BOTONIS, P. G. *et al.* Evaluation of Physical Fitness in Water Polo Players According to Playing Level and Positional Role. **Sports**, [S. l.], v. 6, n. 4, p. 157, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/sports6040157>. Acesso em: 12 jan. 2020.

BOTONIS, P. G. *et al.* High-Intensity Training in Water Polo: Swimming vs. Ball Drills. **International journal of sports physiology and performance**, United States, p. 1–18, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1123/ijsp.2019-0142>

BOTONIS, P. G. *et al.* Heart rate recovery responses after acute training load changes in top-class water polo players. **European Journal of Sport Science**, [S. l.], v. 0, n. 0, p. 1–8, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/17461391.2020.1736181>

BOTONIS, P. G.; TOUBEKIS, A. G.; PLATANOU, T. I. Physiological and Tactical On-court Demands of Water Polo. **Journal of strength and conditioning research**, [S. l.], v. 33, n. 11, p. 3188–3199, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000002680>

BRATUŠA, Z.; DOPSAJ, M. The effect of various leg kick techniques on the vertical jump among water polo players. **Facta Universitatis: Series Physical Education and Sport**, [S. l.], v. 13, n. 3, p. 419–430, 2015. Disponível em: <http://casopisi.junis.ni.ac.rs/index.php/FUPhysEdSport/article/view/1253>

CANOSSA, S. *et al.* Attacking process characterization of elite water polo female teams. **Motricidade**, [S. l.], v. 5, n. 2, p. 1–15, 2009. Disponível em: [https://doi.org/10.6063/motricidade.5\(2\).178](https://doi.org/10.6063/motricidade.5(2).178)

CANOSSA, S. *et al.* Análisis del juego en waterpolo. *In*: ABRALDES, J. A.; FERNANDES, R. J.; CASTRO, F. A. S. (org.). **Waterpolo: Test de valoración del rendimiento deportivo**. 1ª ed. Murcia: Diego Marín Librero-Editor. S.L., 2020 a. p. 131–151. *E-book*.

CANOSSA, S. *et al.* Factores determinantes del rendimiento en waterpolo. *In*: ABRALDES, J. A.; FERNANDES, R. J.; CASTRO, F. A. S. (org.). **Waterpolo: Test de valoración del rendimiento deportivo**. 1ª ed. Murcia: Diego Marín Librero-Editor. S.L., 2020 b. p. 155–172. *E-book*.

CANOSSA, S. *et al.* Ensino multidisciplinar em natação: reflexão metodológica e proposta de lista de verificação. **Motricidade**, [S. l.], v. 3, n. 4, 2007. Disponível em: [https://doi.org/10.6063/motricidade.3\(4\).656](https://doi.org/10.6063/motricidade.3(4).656)

CANOSSA, S.; GARGANTA, J.; FERNANDES, R. Polo aquático: conteúdos de ensino e princípios do jogo. *In*: ARGUDO ITURRIAGA, F. M. (org.). **Investigación en waterpolo**. Azarbe ed. Madrid: Madrid, 2009. p. 2004–2009. *E-book*. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/260648908\\_POLO\\_AQUATICO\\_CONTEUDOS\\_DE\\_ENSINO\\_E\\_PRINCIPIOS\\_DO\\_JOGO\\_-\\_WATER\\_POLO\\_THE\\_TEACHING\\_CONTENTS\\_AND\\_THE\\_GAME\\_PRINCIPLES](https://www.researchgate.net/publication/260648908_POLO_AQUATICO_CONTEUDOS_DE_ENSINO_E_PRINCIPIOS_DO_JOGO_-_WATER_POLO_THE_TEACHING_CONTENTS_AND_THE_GAME_PRINCIPLES)

CASTRO, C. D. *et al.* A relação entre antropometria e desempenho em testes de potência e agilidade em jogadores de polo aquático. **Revista Portuguesa de Ciências do Desporto**, Porto, v. 19, n. 1, p. 53–63, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.5628/RPCD.19.01.53>

COLANTONIO, E. *et al.* Níveis de lactecidemia durante jogo de pólo aquático: estudo preliminar. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, [S. l.], v. 7, n. 5, p. 152–156, 2001. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/s1517-86922001000500002>

CORRÊA, S. C.; TEIXEIRA, S.; GUIMARÃES JÚNIOR, G. Análise biomecânica da pernada alternada no polo aquático. **Revista da Educação Física/UEM**, [S. l.], v. 21, n. 1, 2010. Disponível em: <https://doi.org/10.4025/reveducfis.v21i1.6816>

DACOSTA, L.; TELLES, S. C. Pólo Aquático. **Atlas do Esporte**, Rio de Janeiro, p. 8238–8239, 2006. Disponível em: <http://www.atlasesportebrasil.org.br/textos/40.pdf>

DONEV, Y.; ALEKSANDROVIC, M. History of rule changes in Water Polo. **Sport Science**, [S. l.], v. 1, n. 2, p. 16–22, 2008. Disponível em: <https://www.sposci.com/PDFS/BR0102/SVEE/04 CL 03 YD.pdf>

FERNANDES, R. J. *et al.* Valoración específica de la velocidad y resistencia. *In*: ABRALDES, J.; FERNANDES, R.; CASTRO, F. A. S. (org.). **Waterpolo: Test de valoración del rendimiento deportivo**. 1ª ed. Murcia: Diego Marín Librero-Editor. S.L., 2020. p. 124–125. *E-book*.

FINA. **FINA Water Polo Rules 2017 - 2021**. Concessão: 2017.

FINA. Water Polo World Conference 2018. *In*: 2018, Budapeste, Hungry. **150 years of Water Polo**. Budapeste, Hungry: [s. n.], 2018.

FINA. **Fina Water Polo Rules 2019 – 2021**. [s. l.], 2019a.

FINA. **FINA Water Polo Rules 2019 - 2021**. Switzerland, 2019b. Disponível em: [https://www.fina.org/sites/default/files/13-03-2019-corrections-2018\\_congress\\_amended\\_rules\\_def-1.pdf](https://www.fina.org/sites/default/files/13-03-2019-corrections-2018_congress_amended_rules_def-1.pdf). Acesso em: 20 jan. 2012.

FINA. **FINA Code of Conduct**. [S. l.: s. n.]. Disponível em: [https://www.fina.org/sites/default/files/1\\_fina\\_code\\_of\\_conduct\\_23\\_nov\\_2020\\_clean.pdf](https://www.fina.org/sites/default/files/1_fina_code_of_conduct_23_nov_2020_clean.pdf).

GALATTI, L *et al.* O ensino dos jogos esportivos coletivos: avanços metodológicos dos aspectos estratégico-tático-técnicos. **Pensar a Prática - UFG**, [S. l.], v. 20, n. 3, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.5216/rpp.v20i3.39593>

GÓMEZ, M. A. *et al.* Effects of situational variables and starting quarter score in the outcome of elite women's water polo game quarters. **International Journal of Performance Analysis in Sport**, [S. l.], v. 14, n. 1, p. 73–83, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/24748668.2014.11868704>

GONZÁLEZ, F. J.; BRACHT, V. **Metodologia do Ensino dos Esportes Coletivos**. 1. ed. Vitória: [s. n.], 2012. *E-book*.

GONZÁLEZ, F. J.; DARIDO, S. C.; OLIVEIRA, A. B. **Esportes de invasão: basquetebol, futebol, futsal, handebol, ultimate frisbee**. 2. edição ed. Maringá: Eduem - Editora da Universidade Estadual de Maringá, 2017. *E-book*.

GRECO, P. J. Metodologia do ensino dos esportes coletivos: iniciação esportiva universal, aprendizado incidental–ensino intencional. **Revista Mineira de Educação Física**, [S. l.], v. 20, n. 1, p. 145–174, 2012.

GRÉHAIGNE, J. F.; GODBOUT, P.; BOUTHIER, D. The foundations of tactics and strategy in team sports. **Journal of Teaching Physical Education**, [S. l.], v. 18, p. 159–174, 1999.

HOLLANDER, A. P.; DUPONT, S. H. J.; VOLKERIJK, S. M. Physiological strain during competitive water polo games and training. *In: Medicine and science in aquatic sports*. Basel, Karger: [s. n.], 1994. p. 178–185. *E-book*. Disponível em: <https://doi.org/10.1159/000423725>

HRASTE, M.; BEBIC, M.; RUDIC, R. Where is today 's Water Polo Heading ? An Analysis of the Stages of Development of the Game of Water Polo. **Nase More**, [S. l.], v. 60, n. 1–2, p. 17–22, 2013. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/287787270\\_Where\\_is\\_today's\\_water\\_polo\\_heading\\_An\\_analysis\\_of\\_the\\_stages\\_of\\_development\\_of\\_the\\_game\\_of\\_water\\_polo](https://www.researchgate.net/publication/287787270_Where_is_today's_water_polo_heading_An_analysis_of_the_stages_of_development_of_the_game_of_water_polo)

KONTIC, Dean *et al.* Evidencing the association between swimming capacities and performance indicators in water polo: A multiple regression study. **Journal of Sports Medicine and Physical Fitness**, [S. l.], v. 57, n. 6, p. 734–743, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.23736/S0022-4707.16.06361-1>

LAMAS, L. *et al.* Invasion team sports: Strategy and match modeling. **International Journal of Performance Analysis in Sport**, [S. l.], v. 14, n. 1, p. 307–329, 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/24748668.2014.11868723>

LAMAS, L. **Modelagem estratégico-tática em esportes coletivos de invasão: aplicação ao basquetebol**. 2012. - Biblioteca Digital de Teses e Dissertações da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2012. Disponível em: <https://doi.org/10.11606/T.39.2012.tde-20092012-134636>.

Acesso em: 25 set. 2019.

LAMAS, L.; SENATORE, J. V.; FELLINGHAM, G.. Two steps for scoring a point: Creating and converting opportunities in invasion team sports. **PLoS ONE**, [S. l.], v. 15, n. 10 October, p. 1–16, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0240419>

LORD, C. **Aquatics 1908-2008: 100 years of excellence in sport**. Lausanne, Switzerland: [s. n.], 2008. *E-book*. Disponível em: <https://www.worldcat.org/title/aquatics-1908-2008-100-years-of-excellence-in-sport/oclc/609833180>

LOZOVINA, M.; LOZOVINA, V. Proposal for Change Rules in Water Polo. **Sport Science**, [S. l.], v. 12, n. 1, p. 14–26, 2019. Disponível em: <https://www.sposci.com/PDFS/BR12S1/04CL02ML.pdf>

LOZOVINA, M.; LOZOVINA, V. Attractiveness lost in the water polo rules. **Sport Science**, [S. l.], v. 2, n. 2, p. 85–89, 2009.

LOZOVINA, V.; PAVIČIĆ, L. Anthropometric changes in elite male water polo players: Survey in 1980 and 1995. **Croatian Medical Journal**, [S. l.], v. 45, n. 2, p. 202–205, 2004. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/8600662\\_Anthropometric\\_changes\\_in\\_elite\\_male\\_water\\_polo\\_players\\_Survey\\_in\\_1980\\_and\\_1995](https://www.researchgate.net/publication/8600662_Anthropometric_changes_in_elite_male_water_polo_players_Survey_in_1980_and_1995)

LUPO, C. *et al.* Notational analysis of American women's Collegiate water polo matches. **Journal of Strength and Conditioning Research**, Department of Human Movement and Sport Science, University of Rome Foro Italico, Rome, Italy, v. 25, n. 3, p. 753–757, 2011. Disponível em: <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e3181cc245c>

LUPO, C. *et al.* Notational analysis of elite and sub-elite water polo matches. **Journal of Strength and Conditioning Research**, [S. l.], v. 24, n. 1, p. 223–229, 2010.

LUPO, C. *et al.* Women's water polo world championships: Technical and tactical aspects of winning and losing teams in close and unbalanced games. **Journal of Strength and Conditioning Research**, [S. l.], v. 27, n. 1, p. 210–222, 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e3182955d90>

LUPO, C. *et al.* Tactical swimming activity and heart rate aspects of youth water polo game. **Journal of Sports Medicine and Physical Fitness**, [S. l.], v. 56, n. 9, p. 997–1006, 2016.

LUPO, C.; CONDELLO, G.; TESSITORE, A. Notational analysis of elite men's water polo related to specific margins of victory. **Journal of Sports Science and Medicine**, [S. l.], v. 11, n. 3, p. 516–525, 2012.

MADERA, J.; TELLA, V.; SAAVEDRA, J. Effects of Rule Changes on Game-Related Statistics in Men's Water Polo Matches. **Sports**, [S. l.], 2017 a. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/sports5040084>

MADERA, J.; TELLA, V.; SAAVEDRA, J. M. Effects of Rule Changes on Game-Related Statistics in Men's Water Polo Matches. **Sports**, [S. l.], v. 5, n. 4, p. 84, 2017 b. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/sports5040084>

MCCLUSKEY, L. *et al.* Throwing velocity and jump height in female water polo players: performance predictors. **Journal of Science and Medicine in Sport**, [S. l.], v. 13, n. 2, p. 236–240, 2010.

OLIVEIRA, B. *et al.* **Mourinho: porquê tantas vitórias?** [S. l.]: Gradiva, 2006. *E-book*.  
PINNINGTON, H.; DAWSON, B.; BLANKSBY, B. The energy requirements for water polo. **Australian Sports Commission.**, [S. l.], 1986.

PLATANOU, T.; VARAMENTI, E. Relationships between anthropometric and physiological characteristics with throwing velocity and on water jump of female water polo players. **Journal of Sports Medicine and Physical Fitness**, Department of Aquatic Sports, School of Physical Education and Sports Science, University of Athens, Athens, Greece, v. 51, n. 2, p. 185–193, 2011. Disponível em: <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-80052477313&partnerID=40&md5=5f428d47e56f03e19d10cdfa5b57d1ab>

PLATANOU, T. Time-motion analysis of international level water polo players. **Journal of Human Movement Studies**, [S. l.], v. 46, n. 4, p. 319–331, 2004. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/271522247\\_Time-motion\\_analysis\\_of\\_international\\_level\\_water\\_polo\\_players%0D](https://www.researchgate.net/publication/271522247_Time-motion_analysis_of_international_level_water_polo_players%0D)

RUANO, M. A. *et al.* Effects of Game Location, Quality of Opposition, and Starting Quarter Score in the Outcome of Elite Water Polo Quarters. **Journal of Strength and Conditioning Research**, [S. l.], v. 30, n. 4, p. 1014–1020, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e3182aa5f59>

SANDERS, R. H. Analysis of the Eggbeater Kick Used to Maintain Height in Water Polo. **Journal of Applied Biomechanics**, [S. l.], v. 15, n. 3, p. 284–291, 1999. Disponível em: <https://doi.org/doi.org/10.1123/jab.15.3.284>

SIDES, A. J. Making a Splash in 2000: A Historical Case Study of Women's Water Polo at the Olympic Games. *In*: WAMSLEY, Kevin B. ; International symposium for olympic research (org.). **Bridging three centuries: intellectual crossroads and the modern olympic movement: fifth international symposium for olympic research**. University ed. London, Ontario: University of Western Ontario. London On CN - MA 16978 327, 2000. p. 143–152. *E-book*. Disponível em: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.563.291&rep=rep1&type=pdf>

SILVA, L. M.; GIULIANO, A. F.; CASTRO, F. A. S. Ensino, Aprendizagem e Avaliação da Técnica do Eggbeater em Aulas de Natação. **Revista Brasileira de Ciência e Movimento**, [S. l.], v. 24, n. 2, p. 138–145, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.18511/0103-1716/rbcm.v24n2p138-145>

SMITH, H. Physiological fitness and energy demands of water polo: time motion analysis of goaltenders and field players. *In*: **Proceedings of the Federation Internationale de Notation Amateur (FINA), First World Water Polo Coaches Seminar**. FINA ed. Lausanne, Switzerland: [s. n.], 1991. p. 183–207. *E-book*.

SMITH, H. Applied Physiology of Water Polo. **Sports Medicine**, [S. l.], v. 26, n. 5, p. 317–334, 1998. Disponível em: <https://doi.org/10.2165/00007256-199826050-00003>. Acesso em:

30 set. 2019.

TAN, F. H. Y. **Applied physiology and game analysis of elite women's water polo**. 2009. - University of Western Australia, [s. l.], 2009.

TUCHER, G. *et al.* The functional test for agility performance is a reliable quick decision-making test for skilled water polo players. **Journal of Human Kinetics**, [S. l.], v. 46, n. 1, p. 157–165, 2015 a. Disponível em: <https://doi.org/10.1515/hukin-2015-0044>

TUCHER, G.; CASTRO, F. A. S.; DOMINGOS, N. Valoración de la agilidad en jugadores de waterpolo. In: ABRALDES, J.; FERNANDES, R.; CASTRO, F. A. S. (org.). **Waterpolo: Test de valoración del rendimiento deportivo**. 1ª ed. Murcia: Diego Marín Librero-Editor. S.L., 2020. p. 97–114. *E-book*.

TUCHER, G. *et al.* Relação entre a eficácia da superioridade numérica temporal e o resultado da partida no polo aquático. **Revista da Educacao Fisica**, [S. l.], v. 26, n. 4, p. 541–547, 2015 b. Disponível em: <https://doi.org/10.4025/reveducfis.v26i4.26914>

ULJEVIĆ, O.; SPASIĆ, M. Anthropometric characteristics and somato-type of young water polo players. **Nase More**, Kineziološki Fakultet, Sveuciliste u Splitu, Croatia, v. 56, n. 1–2, p. 77–84, 2009. Disponível em: <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-69149090280&partnerID=40&md5=9eb290ee80a6ebe946a0d5181848412f>

VILA, H. *et al.* Relationship between anthropometric parameters and throwing velocity in water polo players. **Journal of Human Sport and Exercise**, [S. l.], v. 4, n. 1, p. 57–68, 2009.

WEINECK, J. **Treinamento ideal: instruções técnicas sobre o desempenho fisiológico, incluindo considerações específicas de treinamento infantil e juvenil**. São Paulo: Manole, 1999. *E-book*.

WRIGHT, M. OR Analysis of sporting rules - A survey. **European Journal of Operational Research**, [S. l.], v. 232, n. 1, p. 1–8, 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2013.03.043>

ZANETTE, Q. G. *et al.* Efeito do treinamento com medicine balls na velocidade da bola do polo aquático. **Revista Brasileira de Educação Física e Esportes**, [S. l.], v. 33, n. 3, p. 487–494, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.11606/1807-5509201900030487>