

## Rugby em cadeira de rodas: auto-organização do jogo, desempenho das equipes e a influência das classes funcionais

*Wheelchair rugby: self-organization of the game, teams' performance, and the influence of functional classes*

Rodrigo Andrade Amaral , Giovanni Henrique Teixeira dos Santos Góes , Márcio Pereira Morato 

Universidade de São Paulo (USP), Ribeirão Preto, Brasil

### HISTÓRICO DO ARTIGO

Recebido: 15.12.2022

Revisado: 11.12.2023

Aprovado: 18.12.2023

### PALAVRAS-CHAVE:

Rugby em Cadeira de Rodas;  
Classes Funcionais;  
Análise de Desempenho.

### KEYWORDS:

Wheelchair Rugby;  
Functional Classes;  
Game Analysis.

### PUBLICADO:

02.08.2024

### RESUMO

**INTRODUÇÃO:** O rugby em cadeira de rodas é um esporte paralímpico de história recente e passou a ser um campo de estudo emergente para todas as áreas da educação física. Ao verificar as pesquisas na área da análise de jogo, nota-se que, em sua maioria, são observadas variáveis ofensivas e defensivas, mas com o intuito de aferir o desempenho das classes funcionais e propor mudanças no sistema de classificação da modalidade.

**OBJETIVO:** O estudo visa determinar a auto-organização do jogo no rugby em cadeira de rodas. **MÉTODOS:** A amostra foi composta por 4.679 ações dos Jogos Paralímpicos (2016 e 2020), analisadas a partir do desenvolvimento de um protocolo de observação ( $\kappa \geq 0,8$ ). Para descrever as ações desenvolvidas foi realizada a contabilização da ocorrência dos eventos e aplicação do teste qui-quadrado. A performance das classes funcionais foi aferida com a aplicação do Kruskal Wallis H test. Para comparar o desempenho das classes funcionais das equipes superiores e inferiores, os fatores que influenciam no resultado final da partida e os Jogos Paralímpicos foi aplicado o Mann Whitney U test. A caracterização das ações de bloqueio foi feita com a aplicação do ANOVA de medidas repetidas, além da utilização do Test t student para comparar as ações com e sem bloqueio.

**RESULTADOS:** O jogo é regido por ações que resultam em ponto e as classes funcionais altas (3.0-3.5) possuem maior participação nas fases ofensiva e defensiva. O desempenho da classe funcional 1.5 foi superior ao da classe funcional 3.0 nas equipes inferiores. A performance da classe funcional 3.0 é determinante para explicar o sucesso das equipes na competição. As ações de bloqueio defensivo são importantes para recuperar a posse da bola sem sofrer pontos.

**CONCLUSÃO:** O rugby é regido por ações que resultam em ponto, sendo que estas são realizadas majoritariamente pelas classes funcionais altas (3.0 e 3.5). Foi observado que a classe funcional 1.5, principalmente nas equipes inferiores, detém um bom índice de desempenho.

### ABSTRACT

**BACKGROUND:** Wheelchair rugby is a Paralympic sport with recent history and has become an emerging field of study for all areas of physical education. When verifying the research in the area of game analysis, it is noted that, for the most part, offensive and defensive variables are observed, but with the aim of assessing the performance of the functional classes and proposing changes in the classification system of the modality.

**OBJECTIVE:** The study aims to determine the self-organization of the game in wheelchair rugby.

**METHODS:** The sample consisted of 4,679 actions from the Paralympic Games (2016 and 2020), analyzed based on the development of an observation protocol ( $\kappa \geq 0.8$ ). In order to describe the actions developed, the occurrence of the events was accounted for and the chi-square test was applied. The performance of the functional classes was measured with the application of the Kruskal Wallis H test. To compare the performance of the functional classes of the top and bottom teams, the factors that influence the final result of the match and the Paralympic Games, the Mann Whitney U test was applied. The characterization of the block actions was done with the application of repeated measures ANOVA, in addition to the use of the Student's t-test to compare the actions with and without block.

**RESULTS:** The game is governed by actions that result in a point and the high functional classes (3.0-3.5) have greater participation in the offensive and defensive phases. The performance of functional class 1.5 was superior to that of functional class 3.0 in the lower teams. The performance of the functional class 3.0 is decisive to explain the success of the teams in the competition. Defensive blocking actions are important to regain possession of the ball without conceding points.

**CONCLUSION:** Rugby is governed by actions that result in points, and these are mostly performed by the upper functional classes (3.0 and 3.5). It was observed that the 1.5 functional class, especially in the lower teams, has a good performance index.

## ▼ INTRODUÇÃO

O rugby em cadeira de rodas é um esporte paralímpico popular e praticado por pessoas com tetraplegia e outras características funcionais similares. A modalidade foi criada em 1970 no Canadá e logo difundiu-se, em um primeiro momento na América do Norte, na década 1980, e posteriormente em diversos países pelo mundo (Yilla *et al.*, 1988).

Dada sua expansão, viu-se necessária a presença de um órgão regulamentador a fim de reger um estatuto que formalizasse as regras da modalidade, organizasse competições e objetivasse a criação de federações nacionais. Neste cenário, em 1993, foi fundada a IWRF - Federação Internacional de Rugby em Cadeira de Rodas (IWRF, 2020). Estas ações resultaram em uma consolidação do rugby em cadeira de rodas no cenário esportivo paralímpico e, com isso, teve sua primeira participação com premiação nos Jogos Paralímpicos de Sydney 2000 (Molik *et al.*, 2008).

Em virtude do forte grau de similaridade, uma vez que até a dimensão espacial do jogo é a mesma, as pesquisas desenvolvidas no rugby em cadeira de rodas compartilham de diversos métodos utilizados no basquete em cadeira de rodas. A partir disso, o rugby em cadeira de rodas pode ser caracterizado como uma atividade intermitente, a qual envolve habilidades de coordenação da cadeira de rodas (mudança de direção e bloqueios) e habilidades de manuseio de bola (passe e recepção) (Gómez *et al.*, 2015; Wang *et al.*, 2005).

Antes mesmo da criação da IWRF, pesquisadores buscavam uma forma de classificar os jogadores de acordo com suas habilidades funcionais. A primeira tentativa foi realizada com base na classificação funcional estabelecida pela Federação de Jogos de Cadeira de Rodas Stoke Mandeville, que tinha como critérios de classificação o local da lesão medular cervical, a força exercida pelo tríceps e a funcionalidade das mãos. Após a análise, a divisão dos jogadores foi realizada em três níveis: i) 1A (1 ponto); ii) 1B (2 pontos) e iii) 1C (3 pontos), sendo que a somatória das pontuações dos quatro jogadores em quadra, não poderia ultrapassar o total de oito pontos (Shephard, 1990; Yilla *et al.*, 1988).

Mesmo com as avaliações anteriores, a divisão entre as classes funcionais mostrou-se incapaz de contemplar a viabilização da prática esportiva para todos. Com o propósito de fomentar a prática esportiva a partir de uma igualdade nas condições de competir, em 1991, surge uma proposta de classificação funcional, embasada em critérios médicos e funcionais. O método desenvolvido pelas doutoras Anne Marie Glen e Diane Bulger-Tsapos é composto por uma bateria de testes que contempla a funcionalidade da mão, do tronco e de movimentos que envolvam as habilidades de condução da cadeira de rodas e de manuseio da bola, tanto em condições laboratoriais, quanto de jogo (IWRF, 2020).

Os jogadores foram divididos em sete classes funcionais - 0.5, 1.0, 1.5, 2.0, 2.5, 3.0 e 3.5 - sendo esse o modelo utilizado nas competições nos dias atuais. Cabe ressaltar que a pontuação máxima dos jogadores em quadra permanece em oito pontos, a menos que tenha uma atleta mulher. Neste caso, para cada jogadora em quadra, a equipe terá 0.5 pontos a mais, além dos oito estabelecidos (IWRF, 2020; Molik *et al.*, 2008).

Na área de análise de desempenho, estudos são desenvolvidos para implementar e solidificar o sistema de classificação da modalidade (Altmann *et al.*, 2017; Molik *et al.*, 2008; 2009; Sarro *et al.*, 2010; Rhodes *et al.*, 2015). Dentre estes, vale ressaltar os que mensuram as capacidades aeróbia e anaeróbia e o perfil de atividade dos atletas (a partir da mensuração da distância percorrida, pico de velocidade e número de ações realizadas em alta intensidade) (Sarro *et al.*, 2010; Rhodes *et al.*, 2015).

Ao verificar as pesquisas na área da análise de jogo, nota-se que, em sua maioria, são observadas variáveis ofensivas e defensivas, mas com o intuito de aferir o desempenho das classes funcionais, algumas vezes dividindo as equipes por nível de acordo com o ranking fornecido pela *International Wheelchair Rugby Federation* (IWRF), e propor modificações no sistema de classificação da modalidade (Molik *et al.*, 2008; 2009). A abordagem é realizada de forma individualizada, com o objetivo de melhorar o desempenho de determinada classe funcional (Rhodes *et al.*, 2015). Entretanto, é interessante observar que, estudos que abordam a interferência desses resultados no aspecto coletivo das equipes, devem ser realizados para melhorar as intervenções coletivas durante as sessões de treino e competições (Vanlandewijck, 2016).

As classes funcionais altas (3.0-3.5) são as que possuem maior distância percorrida, ações em alta intensidade e participação nas fases ofensiva e defensiva (Rhodes *et al.*, 2015). As classes funcionais baixas (0.5-1.5) atuam como jogadores bloqueadores para facilitar as ações de manuseio de bola e deslocamento dos atletas de classes funcionais altas (Molik *et al.*, 2008). Para complementar e auxiliar na compreensão dos resultados encontrados, é preciso determinar os princípios a serem cumpridos em cada fase do jogo, bem como a participação de cada classe funcional nas ações ofensivas e defensivas (Vanlandewijck, 2016).

Para isso, é importante que pesquisas que determinem a auto-organização da modalidade sejam desenvolvidas, a fim de fornecer aos treinadores um conteúdo que possibilite aprimorar as abordagens realizadas durante as sessões de treino (Garganta, 2015). Além de definir os princípios ofensivos e defensivos do jogo, é possível verificar: o perfil de atuação de cada classe funcional, com base nas variáveis técnico-táticas estabelecidas; desenvolver um protocolo de observação, a partir dos indicadores de performance e das variáveis para a modalidade; e identificar fatores que interferem no desempenho das equipes, isto é, diferenciar as equipes superiores e inferiores (Anguera; Mendo, 2013; O'Donoghue, 2010).

Nos esportes coletivos de invasão é possível observar que as modalidades detêm um ciclo auto-organizacional que é composto por atratores e flutuações do sistema (Morato, Gomes, Almeida; 2012). Os atratores do sistema, são definidos por ações que geram feedback negativo, isto é, mantêm a organização do sistema. Por outro lado, as flutuações acontecem quando é gerado um feedback positivo no sistema, isto é, a ocorrência de uma ação que pode alterar a organização do sistema (Capra, 1996; Bresciani Filho; D'ottaviano, 2004). Os atratores do sistema são resultados que não causam mudança na auto-organização do jogo, uma vez que como observado no equilíbrio de Nash, estudado na Teoria dos Jogos, os jogadores mantêm um comportamento quando a estrutura não é alterada (Fiani, 2004).

Desta forma, o objetivo geral deste estudo é determinar a auto-organização da elite do rugby em cadeira de rodas a partir das ações realizadas nas fases ofensiva e defensiva da modalidade durante os Jogos Paralímpicos. De maneira específica objetivamos: i) descrever e caracterizar as ações ofensivas e defensivas do rugby em cadeira de rodas; ii) analisar a atuação dos jogadores de diferentes classes funcionais durante as fases ofensiva e defensiva; iii) comparar o perfil de atuação das classes funcionais intra e inter equipes superiores e inferiores; iv) caracterizar as ações de bloqueio; v) comparar os mecanismos técnico-táticos utilizados nos Jogos Paralímpicos do Rio de Janeiro (2016) e Tóquio (2020) e vi) comparar o desempenho das equipes a partir do resultado da partida.

Com base nos resultados disponíveis na literatura, as hipóteses para este estudo são que: i) o rugby em cadeira de rodas é regido por ações que resultam em ponto; ii) as classes funcionais 3.5 e 3.0 possuem maior participação nas fases ofensiva e defensiva; iii) as classes funcionais das equipes superiores registram melhor desempenho; iv) as ações de bloqueio são importantes para que a equipe, em fase defensiva, não sofra o ponto; v) a modalidade manteve um padrão auto-organizacional do jogo na comparação entre os Jogos Paralímpicos e vi) as equipes vencedoras marcam mais e sofrem menos pontos.

## ▼ MÉTODOS

Foi utilizado neste estudo, como método de abordagem científica, a observação sistemática não participante do contexto de jogo (O'Donoghue, 2010; Wright; Carling; Collins, 2014). Esta metodologia consiste na observação da filmagem de jogos para coleta, análise e interpretação dos dados, de acordo com os propósitos específicos da investi-

gação, idealizados pelo observador (Garganta, 2015).

Por se tratar de uma pesquisa envolvendo seres humanos (ainda que não haja intenção de identificá-los), este projeto foi submetido e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Escola de Educação Física e Esporte de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo (USP), sob o Parecer nº. 4315780 (CAAE: 36539920.8.0000.5659).

Os jogos utilizados para a coleta de dados são referentes aos Jogos Paralímpicos do Rio de Janeiro 2016 e Tóquio 2020. Foram analisados um total de 34 jogos, compostos por 17 de cada competição, gerando um total de 4.679 eventos. Foi realizada a análise da fase de grupos e eliminatória, que contempla os jogos das quartas de final, semifinais, terceiro lugar e a final.

A opção pelos Jogos Paralímpicos caracteriza-se, pelo objetivo de compreender a auto-organização do jogo no rugby em cadeira de rodas, com base no mais alto grau competitivo da modalidade (Marcelino; Sampaio; Mesquita, 2011). As filmagens dos jogos foram obtidas através de buscas de gravações por sites e canais de televisão com política de acesso/domínio público.

As variáveis independentes foram divididas em quatro grupos, sendo eles: i) classificação funcional dos jogadores; ii) jogos paralímpicos (Rio de Janeiro 2016 e Tóquio 2020); iii) resultado final da partida (vencedores vs. perdedores) e iv) nível das equipes (superiores vs. inferiores). As variáveis dependentes foram divididas em fase ofensiva e defensiva (Figura 1).

O primeiro grupo é composto por: i) equipe atacante; ii) número de passes realizados; iii) atacantes envolvidos na ação e iv) atacante que finalizou a ação. A fase defensiva é composta por: i) equipe defensora; ii) sistema defensivo (aberto ou fechado) e iii) ações sem e com bloqueio.

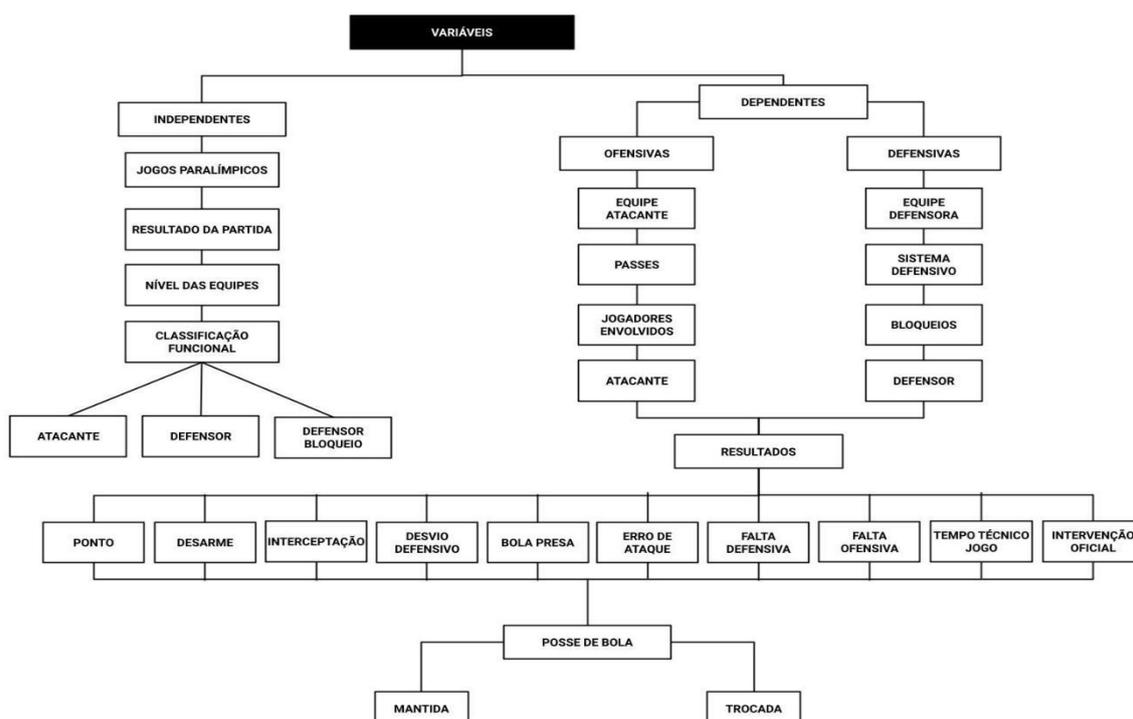


Figura 1. Organograma das variáveis de desempenho analisadas no estudo.

Com base nos critérios de exaustividade e mútua exclusividade (Anguera; Mendo, 2013; O'Donoghue, 2010), os possíveis resultados para as ações ofensivas e defensivas são: ponto, interceptação, desarme, desvio defensivo, bola presa, erro de ataque, falta ou violação defensiva e ofensiva, tempo técnico solicitado com a bola em jogo e intervenção oficial solicitada pelos árbitros da partida. A partir do resultado foi verificado se a posse de bola foi trocada ou mantida no final da ação.

A partir da análise de quatro jogos, com dados coletados e armazenado em planilhas *ad hoc*, com um intervalo de quinze dias entre as observações, a confiabilidade intra e interobservadores foi mensurada pelo índice Kappa de Cohen (James et al., 2007; Landis; Koch, 1977).

Na análise da confiabilidade intra e interobservadores tanto os valores das variáveis independentes, como também das dependentes foram classificados como muito bom, visto que  $\kappa \geq 0,8$ . Em função da baixa ocorrência de eventos envolvendo os jogadores 3 e 4, quando realizado bloqueio contínuo efetivo ou dobra efetiva, o erro durante as observações foi maximizado e resultou em baixos índices de confiabilidade intra (0,78 e 0,75) e interobservadores (0,85 e 0,62). Vale ressaltar que as ações envolvendo esses jogadores são consideradas exceções no jogo, aparecendo apenas em 1,7% (jogador 3) e 0,8% (jogador 4) da amostra.

Cabe ressaltar que, em virtude de as imagens serem obtidas a partir de televisão e sites de domínio público, em alguns momentos não foi possível ter uma visão integral do espaço de jogo. Fator esse que pode ter influenciado nos valores inferiores de confiabilidade encontrados para os jogadores 3 e 4. A partir dos índices observados é possível concluir que o protocolo de observação foi validado, uma vez que atende aos critérios da fidedignidade e objetividade. A partir da coleta e organização dos dados, a análise estatística foi realizada com a utilização de testes paramétricos e não-paramétricos, de acordo com a normalidade das variáveis analisadas.

Para descrever as ações desenvolvidas, foi realizada a contabilização da ocorrência dos eventos e aplicação do teste qui-quadrado. A atuação de cada classe funcional foi calculada a partir da aplicação do Kruskal Wallis H test. A comparação entre o desempenho das classes funcionais das equipes superiores e inferiores foi efetuada pela aplicação do Mann Whitney U test.

A caracterização das ações de bloqueio foi feita com a aplicação do ANOVA de medidas repetidas, além da utilização do Test t student para comparar as ações com e sem bloqueio por jogo. A fim de analisar o desempenho das equipes com base no resultado final do jogo (vencedores vs. perdedores) e comparar as ações técnico-táticas no Jogos Paralímpicos analisados, foi aplicado o Mann Whitney U test.

Cabe ressaltar que, a partir do terceiro objetivo específico, as variáveis foram divididas em dois grupos para análise, sendo eles: i) ações que resultaram em ponto e ii) ações que não resultaram em ponto (tempo técnico, erro técnico e falta ofensiva). Os dados foram analisados com a utilização do SPSS, versão 24, e o nível de significância foi fixado em  $p < 0,05$ .

## ▼ RESULTADOS E DISCUSSÃO

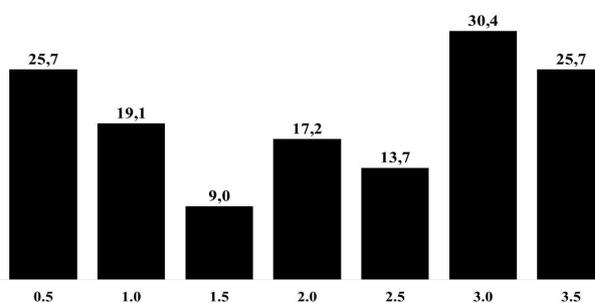
Houve diferença estatística quando comparadas as ações realizadas durante o jogo ( $\chi^2_{(8)} = 18518,8$ ;  $p < 0,001$ ). O êxito na fase ofensiva predomina durante a maior parte do tempo, visto que a maioria dos ataques resulta em ponto ( $\chi^2_{(3)} = 7866,0$ ;  $p < 0,001$ ). Na fase defensiva é possível observar um número maior de faltas cometidas e interceptação em detrimento às demais variáveis ( $\chi^2_{(4)} = 240,3$ ;  $p < 0,001$ ). Ainda, é possível observar que as ações defensivas correspondem a menos de 15% do total de eventos analisados (Tabela 1).

**Tabela 1.** Descrição das ações ofensivas e defensivas do rugby em cadeira de rodas.

| Variáveis         | n     | %    |
|-------------------|-------|------|
| <b>Ofensivas</b>  |       |      |
| Ponto             | 3.439 | 85,6 |
| Tempo técnico     | 235   | 5,8  |
| Erro técnico      | 174   | 4,3  |
| Falta ofensiva    | 171   | 4,3  |
| <b>Defensivas</b> |       |      |
| Falta defensiva   | 230   | 34,8 |
| Interceptação     | 217   | 32,9 |
| Desarme           | 118   | 17,9 |
| Desvio defensivo  | 62    | 9,4  |
| Bola presa        | 33    | 5,0  |

Ao determinar e comparar o perfil de atividade de cada classe funcional durante o jogo (Tabela 3), foi observado que os jogadores de classes funcionais médias (2.0-2.5) e altas (3.0-3.5) detêm maior participação tanto na fase ofensiva, quanto na defensiva ( $p < 0,05$ ).

A fim de entender melhor a superioridade no número de ações das classes funcionais altas, foi realizada a comparação da média de tempo (minutos) em quadra por jogo entre as classes funcionais ( $F_{6,88} = 4,1$ ;  $p < 0,05$ ). Com a aplicação do teste post hoc de Bonferroni foi observada diferença estatística ( $p < 0,05$ ) apenas na comparação entre a classe 3.0 com a 1.5 (Figura 2).



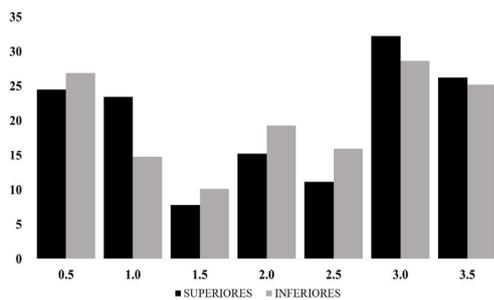
**Figura 2.** Média de tempo (min) por jogo de cada classe funcional.

Não houve diferença estatística ao comparar o tempo médio por jogo das classes funcionais entre as equipes superiores e inferiores ( $p = 0,849$ ). Entretanto é importante

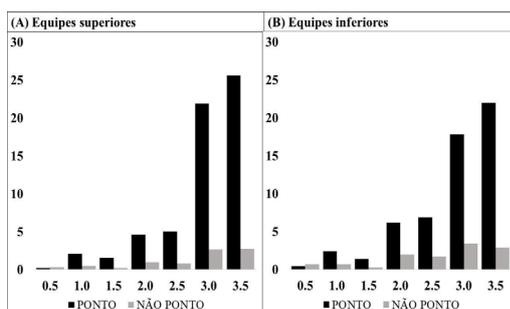
**Tabela 2.** Perfil de atividade técnico-tático (média±DP/jogo) das classes funcionais no rugby em cadeira de rodas.

| Variáveis         | Classes   |           |           |           |           |             |             | p      |
|-------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-------------|-------------|--------|
|                   | 0.5       | 1.0       | 1.5       | 2.0       | 2.5       | 3.0         | 3.5         |        |
| <b>Ofensivas</b>  |           |           |           |           |           |             |             |        |
| Ponto             | 0,31±0,54 | 2,26±2,67 | 1,47±1,43 | 5,38±4,44 | 6,02±7,30 | 19,83±15,47 | 23,94±15,77 | <0,050 |
| Tempo técnico     | 0,13±0,18 | 0,18±0,25 | 0,06±0,13 | 0,56±0,54 | 0,42±0,53 | 1,37±1,07   | 1,28±1,01   | <0,001 |
| Erro técnico      | 0,08±0,16 | 0,24±0,28 | 0,16±0,20 | 0,54±0,94 | 0,42±0,63 | 0,88±0,80   | 0,68±0,60   | <0,001 |
| Falta ofensiva    | 0,31±0,31 | 0,17±0,19 | 0,04±0,93 | 0,40±0,40 | 0,48±0,72 | 0,83±0,97   | 0,84±0,56   | <0,001 |
| <b>Defensivas</b> |           |           |           |           |           |             |             |        |
| Falta defensiva   | 0,24±0,24 | 0,45±0,42 | 0,14±0,23 | 0,40±0,47 | 0,55±0,95 | 1,00±1,01   | 1,19±0,92   | <0,001 |
| Interceptação     | 0,12±0,14 | 0,27±0,52 | 0,07±0,12 | 0,31±0,42 | 0,48±0,57 | 1,18±0,99   | 1,35±1,27   | <0,001 |
| Desarme           | 0,02±0,75 | 0,13±0,18 | 0,06±0,21 | 0,19±0,20 | 0,25±0,33 | 0,66±0,66   | 0,81±0,33   | <0,001 |
| Desvio defensivo  | 0,07±0,13 | 0,08±0,16 | 0,06±0,15 | 0,09±0,16 | 0,09±0,13 | 0,44±0,56   | 0,30±0,25   | <0,050 |
| Bola presa        | 0,00±0,00 | 0,00±0,00 | 0,00±0,00 | 0,02±0,75 | 0,06±0,16 | 0,24±0,33   | 0,31±0,38   | <0,001 |

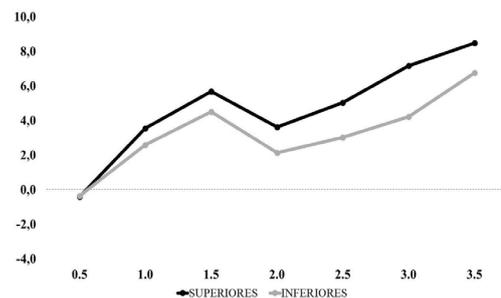
destacar que a classes funcionais 2.0 (19,3±5,0 vs. 15,2±5,0) e 2.5 (15,9±5,4 vs. 11,1±5,8) das equipes inferiores, bem como a classes funcionais 3.0 (32,2±5,0 vs. 28,6±5,0) e 3.5 (26,2±5,8 vs. 25,2±6,4) das equipes superiores registram maior tempo médio por jogo (Figura 3).

**Figura 3.** Média de tempo (min) por jogo das classes funcionais das equipes superiores vs. Inferiores.

Houve diferença estatística quando comparado o desempenho entre as classes funcionais intra equipes superiores nas ações que resultaram e não resultaram em ponto ( $p < 0,05$ ). As classes funcionais altas apresentaram média de pontos por jogo superiores às demais classes funcionais (Figura 4a). Também houve diferença estatística quando comparado o desempenho das classes funcionais intra equipes inferiores nas ações que resultam, ou não, em ponto ( $p < 0,05$ ). As classes funcionais altas apresentaram média de pontos por jogo superiores às classes funcionais baixas (0.5-1.5) (Figura 4b).

**Figura 4.** Desempenho das classes funcionais das equipes superiores (A) e inferiores (B).

Não houve diferença estatística nas ações que resultaram, ou não, em ponto ( $p > 0,05$ ). Entretanto, quando analisado o índice (ponto/não ponto) das classes funcionais das equipes superiores, todas, com exceção da 0.5, apresentam índice superior aos das classes funcionais das equipes inferiores. Ainda, vale ressaltar a diferença de desempenho observada na classe funcional 3.0 (Figura 5).

**Figura 5.** Valores de índice de desempenho superior e inferior das classes funcionais.

Não houve diferença estatística na média de pontos por jogo entre as equipes superiores e inferiores (71,5 vs. 68,7;  $p = 0,568$ ). Entretanto, houve diferença estatística na média de ações que não resultaram em pontos por jogo (14,1 vs. 9,3;  $p < 0,05$ ). As equipes superiores apresentam maior quantidade de ataques por jogo.

Houve diferença estatística ao comparar a média de ações por jogo entre os tipos de bloqueio ( $F_{3,99} = 237,222$ ;  $p < 0,001$ ). O post hoc de Bonferroni mostrou que as médias de bloqueio efetivo (28,3) e dobra efetiva (25,3) são superiores às de bloqueio contínuo efetivo (4,5) e dobra contínua efetiva (3,2).

Houve diferença estatística na comparação entre as classes funcionais para as ações com bloqueio que resultaram, ou não, em ponto ( $p < 0,05$ ). Quando finalizadas com pontuação, as ações apresentaram maior quantidade de bloqueio da classe funcional 2.5 das equipes inferiores, bem como das classes funcionais 3.0 e 3.5 das equipes superiores. Por outro lado, ao conseguir impedir a pontuação do adversário, as ações de bloqueio da classe funcional 2.0 das equipes inferiores, bem como as da classe funcional 3.5 das equipes superiores foram maiores (Figura 6).

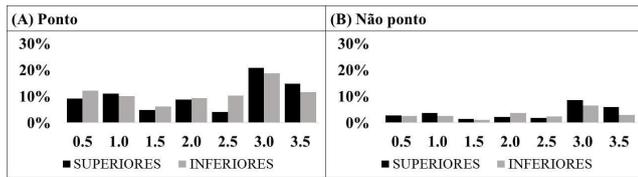


Figura 6. Ações de bloqueio entre classes funcionais das equipes superiores e inferiores que resultaram, ou não, em ponto.

Houve diferença estatística ao comparar a média de ações sem (38,2±8,6) e com bloqueio (30,6±9,4) por jogo ( $p<0,001$ ), mas não houve diferença estatística ao comparar a média de ações com bloqueio por jogo entre as equipes superiores e inferiores ( $p=0,190$ ). Logo, mesmo com uma leve superioridade no número de ações das equipes superiores (31,9±8,8 vs. 29,1±8,3), o número de bloqueios, de forma isolada, não pode ser considerado uma variável determinante para o sucesso na competição.

Entretanto, na média de pontos cedidos por jogo entre as ações sem e com bloqueio, houve diferença estatística ( $p<0,001$ ), demonstrando que, quando a equipe defensora não consegue efetuar bloqueios para impedir a progressão do adversário, o oponente registra uma maior média de pontos (63,1±10,0 vs. 38,1±6,5).

Houve diferença estatística na média de bloqueios realizados por jogo nos sistemas defensivos abertos vs. fechados ( $p<0,001$ ). As equipes adotaram majoritariamente os sistemas defensivos abertos em relação aos fechados (121,6±15,1 vs. 16,1±5,4;  $p<0,001$ ). Dessa forma, houve maior ocorrência de bloqueios durante as ações em sistemas defensivos abertos (56,3±9,2 vs. 5,0±3,1). O número médio de pontos (89,0±10,0 vs. 12,3±4,2) e não pontos (15,1±4,3 vs. 2,0±1,7) é maior nos sistemas defensivos abertos ( $p<0,001$ ), por conta da sua maior utilização pelas equipes.

Houve diferença estatística quando comparado o resultado da fase ofensiva, com a realização da ação de bloqueio e o número de passes realizados ( $p<0,001$ ). O rugby em cadeira de rodas é predominantemente regido por ações sem bloqueio e de quantidade reduzida de passes. Entretanto, as ações com bloqueio implicam em um aumento no número de passes e reduzem o número de pontos sofridos (Figura 7).

Não houve diferença estatística ao comparar as ações que resultaram em ponto (102,9 vs. 99,4;  $p=0,091$ ) e não resultaram em ponto (17,8 vs. 16,4;  $p=0,116$ ), entre os Jogos Paralímpicos do Rio 2016 e Tóquio 2020. Fato este que demonstra um padrão de jogo similar das equipes entre as duas competições.

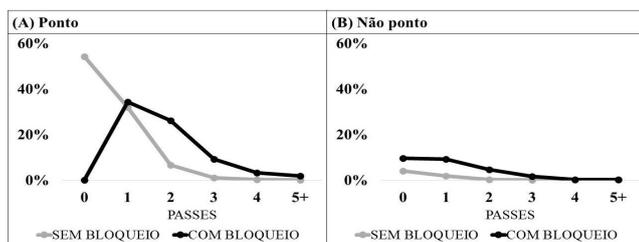


Figura 7. Resultado das ações com ponto (A) e sem ponto (B) e sua relação com o número de passes realizados.

As equipes vencedoras apresentaram um maior número médio de ações que resultam em ponto (53,6 vs. 47,6;  $p<0,001$ ). Na média de ações por jogo que não resultaram em ponto não houve diferença estatística (7,2 vs. 9,9;  $p=0,317$ ).

O objetivo desta pesquisa foi determinar a auto-organização do rugby em cadeira de rodas, bem como verificar a influência dos comportamentos de cada classe funcional durante o jogo. A modalidade é majoritariamente regida por ações que resultam em ponto, demonstrando superioridade do ataque contra a defesa. Além disso, as classes funcionais altas (3.0 e 3.5) detêm maior participação nas fases ofensiva e defensiva, bem como desempenho determinante para diferenciar as equipes superiores e inferiores. Ainda, foi constatado que as ações de bloqueio defensivo dificultam a pontuação da equipe adversária, além de aumentar o número de erros ofensivos e ter maior participação das classes funcionais baixas (0.5, 1.0 e 1.5).

As classes funcionais altas detêm maior participação nas fases ofensiva e defensiva. Essa superioridade no desempenho está atrelada não só ao comportamento técnico-tático dos jogadores, mas também aos aspectos funcionais e fisiológicos (Vanlandewijck, 2016). A literatura corrobora os dados apresentados ao evidenciar que os jogadores de classes funcionais altas apresentam maior número de ações em alta intensidade, boa estabilidade de tronco e habilidades de manuseio de bola e deslocamento superiores quando comparados aos de classes funcionais baixa e média (Molik *et al.*, 2008; Rhodes *et al.*, 2015).

Além disso, concentram um maior número de ações nas duas fases do jogo, em função da sua boa capacidade de aceleração e deslocamento (Vanlandewijck, 2016). A estabilidade de tronco é um fator determinante nos dois metros iniciais do momento de aceleração, bem como a capacidade de manusear a cadeira de rodas (Altmann *et al.*, 2017). A fim de verificar fatores que influenciam no sucesso durante a competição, foi observado que os jogadores de classes funcionais altas, das equipes superiores, registram maiores picos de velocidade e número superior de ações realizadas em alta intensidade (Rhodes *et al.*, 2015). Desta forma, é necessário que as equipes busquem incorporar em suas sessões de treino atividades que desenvolvam seus atletas de classes funcionais altas, com base nas exigências e situações impostas pelo jogo (Molik *et al.*, 2008). O índice que compara o desempenho entre as classes funcionais das equipes superiores e inferiores (Figura 5) ilustra dois comportamentos relevantes para análise: i) o desempenho da classe funcional 1.5 e ii) o desempenho da classe funcional 3.0.

Ao observar o comportamento da classe funcional 1.5 é possível constatar que mesmo com menor média de tempo por jogo, apresenta índice superior às classes funcionais médias (2.0 e 2.5) nas equipes superiores, além de melhor desempenho que as classes funcionais 2.0, 2.5 e 3.0 nas equipes inferiores. Em função da melhor capacidade fisiológica dos jogadores das classes funcionais altas das equipes superiores, estas registram um menor número de substituições durante o jogo (Rhodes *et al.*, 2015; Sarro *et al.*, 2010), dados que corroboram os resultados deste estudo, uma vez que os jogadores de classes funcionais médias e baixas das equipes inferiores, com exceção da classe funcional 1.0, possuem maior tempo médio por jogo.

Com base nos valores observados no índice, cabe aos treinadores incorporar às equipes estratégias com base no tempo de jogo para cada classe funcional. A medida em que se tenha em quadra jogadores que juntos somem oito pontos (8.5 no caso de ter uma atleta mulher) e mantenham ou elevem o desempenho da equipe (Molik et al., 2008; Rhodes et al., 2015).

Outro fator relevante para compreender a diferença entre as equipes superiores e inferiores é o desempenho da classe funcional 3.0. Algumas equipes não contêm em seu elenco jogadores de classe funcional 3.5, fato este que explica a maior média de tempo por jogo da classe funcional 3.0. As classes funcionais altas são determinantes para o bom desempenho da equipe, uma vez que possuem maior participação nas fases ofensiva e defensiva, além de ser possível explicar a diferença entre as equipes superiores e inferiores, pela quantidade de ações em alta intensidade das classes funcionais altas (Molik et al., 2013).

As classes funcionais no rugby em cadeira de rodas possuem características que devem ser respeitadas, treinadas e desenvolvidas para que a equipe tenha um desempenho superior durante a competição (Vanlandewijck, 2016). Assim como observado no basquete em cadeira de rodas, jogadores de classes funcionais altas percorrem uma maior distância durante o jogo em virtude da sua boa capacidade aeróbia e anaeróbia, combinadas com suas habilidades de manuseio da cadeira de rodas, enquanto jogadores de classes funcionais médias registram valores relativamente inferiores e os de classes funcionais baixas valores substancialmente menores (Molik et al., 2013; De Witte et al., 2017). Entretanto, jogadores de classes funcionais baixas, como ilustrado no presente estudo, possuem maior participação nas ações de bloqueio durante o jogo (Vanlandewijck, 2016), que são fundamentais para que se recupere a posse da bola sem que o adversário pontue.

Desse modo, as sessões de treino devem ser desenvolvidas ao modo que sejam cumpridos todos os princípios, inerentes às fases ofensiva e defensiva do jogo (Garganta, 2015). Para que assim os jogadores sejam capazes, dentro de suas características de realizar ações em alta intensidade, desenvolver habilidades de manuseio e deslocamento e potencializar as ações de bloqueio (Rhodes et al., 2015; Vanlandewijck, 2016).

Desta forma, pesquisas futuras de cunho qualitativo podem ser realizadas com o objetivo de analisar a compreensão dos treinadores quanto aos aspectos técnico-táticos da modalidade e seu contexto de prática. Ainda, deve ser averiguada as potencialidades de prática de cada classe funcional para que sessões de treino individuais e coletivas sejam realizadas ao modo que desenvolvam ao máximo as habilidades dos jogadores.

As ações de bloqueio defensivo diminuem o número de pontos sofridos, dado que geram dificuldades na progressão do ataque, além de aumentar o número de passes realizados, erros cometidos e tempo técnico solicitados. As classes funcionais baixas registram maior participação em comparação às ações ofensivas, visto que até as cadeiras de rodas dos jogadores desse grupo são adaptadas para favorecer as ações de bloqueio (Molik et al., 2008).

Quando observado o desempenho das classes funcionais das equipes superiores nas ações com bloqueio que não resultaram em ponto, nota-se que as classes funcio-

nais 0.5 e 1.0 possuem média superior de bloqueios realizados quando comparadas às classes funcionais médias. No entanto, nas equipes inferiores à média de bloqueio realizados por cada classe funcional baixa, não supera a da classe funcional 2.0. É importante que as equipes inferiores potencializem em suas sessões de treino, situações que estimulem a realização de bloqueios defensivos pelas classes funcionais baixas, visto que, ratificando os resultados encontrados na literatura, são jogadores que possuem elevada média de tempo por jogo e cadeira de rodas específicas para efetuar essas ações (Molik et al., 2008; Rhodes, 2015).

Além disso, a participação das classes funcionais altas na realização de bloqueios defensivos é maior nas equipes superiores. Dada a importância dessas ações e o tempo médio por jogo dedicado a essas classes funcionais, é importante que as equipes inferiores proporcionem aos seus atletas sessões de treino adequadas. Durante o período de treinamento, os atletas devem ser submetidos a situações de jogo que, respeitem a individualidade de cada classe funcional e contemplem os princípios a serem realizados nas quatro fases do jogo (Molik et al., 2008; 2013; De Witte et al., 2017).

Com o objetivo de aliar a quantidade de ações técnico-táticas com o volume e intensidade de treinos adequados, de acordo com a literatura, para cada classe funcional, é importante que os jogadores de classes funcionais altas sejam capazes de solucionar os problemas apresentados pelo jogo por meio de ações realizadas em alta intensidade e com mudanças de direção. Por outro lado, jogadores de classes funcionais médias e baixas podem executar ações em alta intensidade, desde que em menores distâncias percorridas, visto que possuem um sistema aeróbio e anaeróbio inferior aos jogadores de classes funcionais altas (Altmann et al., 2017; Rhodes et al., 2015).

Desta forma, as ações de bloqueio efetivo são fundamentais para que a equipe obtenha êxito defensivo, isto é, fazer com que o adversário cometa uma violação de tempo, seja nos 12 segundos na transição defesa-ataque ou nos 40 segundos totais, cometa um erro técnico ou uma falta ofensiva (Molik et al., 2008). Em uma modalidade na qual as ações ofensivas majoritariamente resultam em ponto, recuperar a posse da bola é determinante para obter sucesso durante a competição (Bayer, 1994). É importante ressaltar que pesquisas futuras podem avaliar o impacto das ações de bloqueio ofensivo no jogo, bem como verificar quais as classes funcionais que mais participam dessas ações.

A partir dos resultados anteriores é possível afirmar que os atratores do sistema no rugby em cadeira de rodas são ações que resultam em ponto. As flutuações do jogo acontecem a partir de faltas ofensivas, erros técnicos, desarmes e interceptações. Quando a equipe sem a posse da bola consegue êxito defensivo, isto é, recupera a posse da bola sem sofrer o ponto, gera um *feedback* negativo em seu sistema, visto que ela vai progredir em direção à meta adversária para cruzar a linha de pontuação e marcar o ponto.

Por outro lado, causa *feedback* positivo no adversário que em algum momento precisará obter êxito defensivo para voltar a ter chances de ganhar a partida (Morato; Gomes; Almeida, 2012).

O ciclo auto-organizacional do jogo evidencia que a equipe em fase ofensiva vai iniciar as suas ações, na maioria das vezes, com uma reposição após sofrer o ponto, seguida de duas opções de transição: direta e indireta. A direta ocorre a partir da conexão do passe do jogador que faz a reposição e o receptor que vai finalizar a ação sem realizar nenhum passe com a bola em jogo. Como evidenciado pelo presente estudo e observado na literatura é nessa situação que ocorre a maior parte dos pontos no rugby em cadeira de rodas, visto que os jogadores de classes funcionais altas, com bom potencial de deslocamento e manuseio, têm maior volume ofensivo e conseguem cruzar a linha de pontuação (Gómez *et al.*, 2015; Molik *et al.*, 2008).

Por outro lado, a transição indireta ocorre a partir da realização de ao menos um passe com a bola em jogo. Nessa situação é possível observar a importância das ações de bloqueio, visto que, quanto maior o número de bloqueios efetivos, mais passes serão efetuados e menor será o número de pontos sofridos. Portanto, é importante que a defesa consiga impedir a progressão ofensiva. Para isso o sistema defensivo aberto é o mais eficaz, em detrimento ao fechado, pois proporciona maiores chances de efetuar bloqueios defensivos (Bayer, 1994; Molik *et al.*, 2008).

Portanto, com o intuito de desenvolver o rugby em cadeira de rodas é preciso que os treinadores respeitem as individualidades de seus atletas e potencializem seu desempenho durante as sessões de treino. Para isso, as atividades devem ser desenvolvidas com volume e intensidade diferentes para cada classe funcional, explorar as ações com mudança de direção, percorrer os sistemas defensivos abertos e fechados, intensificar as ações de bloqueio e criar estratégias para rotatividade da equipe durante o jogo, isto é, manter o bom desempenho da equipe ao realizar substituições (Garganta, 2015).

## ▼ CONCLUSÃO

O rugby é regido por ações que resultam em ponto e sendo que estas são realizadas majoritariamente pelas classes funcionais altas (3.0 e 3.5). Foi observado que a classe funcional 1.5, principalmente nas equipes inferiores, detém um bom índice de desempenho. Além disso, a performance da classe 3.0 é determinante para diferenciar as equipes superiores e inferiores.

Ainda, as ações de bloqueio defensivo são fundamentais para obter êxito defensivo, isto é, recuperar a posse da bola sem que a equipe adversária pontue. O jogo não apresentou alterações em seu padrão, dado que ao comparar os Jogos Paralímpicos do Rio de Janeiro (2016) e Tóquio (2020) não foi encontrada diferença na média de ações que resultaram, ou não, em ponto. Por fim, é possível observar que as equipes vencedoras realizam ações mais eficientes e eficazes.

## ► AGRADECIMENTOS

Não se aplica.

## ► CONFLITO DE INTERESSE

Os autores do estudo declaram não haver conflito de interesses.

## ► FINANCIAMENTO

Este estudo não teve apoio financeiro.

## ■ REFERÊNCIAS

- ALTMANN, V. C.; GROEN, B. E.; HART, A. L.; VANLANDEWIJCK, Y. C.; VAN LIMBEEK, J.; KEIJERS, N. L. W. The impact of trunk impairment on performance-determining activities in wheelchair rugby. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*, v. 27, n. 9, p. 1005-14, 2017. DOI: <https://doi.org/10.1111/sms.12720>
- ANGUERA, M. T.; MENDO, A. H. La metodología observacional en el ámbito del deporte. *Revista de Ciencias del Deporte*, v. 9, n. 3, p. 135-60, 2013. Disponível em: <http://ojs.e-balonmano.com/index.php/revista/article/view/139>
- BAYER, C. *O ensino dos desportos colectivos*. Lisboa: Dinalivros, 1994.
- BRESCIANI FILHO, E.; D'OTTAVIANO, T. M. L. Auto-organização e criação. *MultiCiência*, n. 3, p. 1-23, 2004.
- CAPRA, F. *A teia da vida: uma nova compreensão científica dos sistemas vivos*. São Paulo: Cultrix, 1996.
- DE WITT, A. M.; BERGER, M. A.; HOOZEMANS, M. J.; VEEGER, D. H.; VAN DER WOUDE, L.H. Effects of offense, defense and ball possession on mobility performance in wheelchair basketball. *Adapted Physical Activity Quarterly*, v. 34, n. 4, p. 382-400, 2017. DOI: <https://doi.org/10.1123/apaq.2016-0125>
- FIANI, R. *Teoria dos jogos: para cursos de administração e economia*. Rio de Janeiro: Elsevier, 2004.
- GARGANTA, J. Modelação táctica em jogos desportivos: a desejável complexidade entre pesquisa, treino e competição. *Comitê Olímpico de Portugal. Formação Olímpica. Centro de Pesquisa e Desenvolvimento Desportivo. Publicações - Treino Desportivo*, 2015. Disponível em: [http://formacao.comiteolimpicoportugal.pt/Publicacoes/COP\\_PFO\\_TD/file008.pdf](http://formacao.comiteolimpicoportugal.pt/Publicacoes/COP_PFO_TD/file008.pdf)
- GÓMEZ, A. M.; MOLIK, B.; MORGULEC-ADAMOWICZ, N.; SZYMAN, J. R. Performance analysis of elite women's wheelchair basketball players according to team-strength, playing-time and players' classification. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, v. 15, n. 1, p. 268-83, 2015. DOI: <https://doi.org/10.1080/24748668.2015.11868792>
- GOOSEY-TOLFREY, V.; CASTLE, P.; WEBBORN, N. Aerobic capacity and peak power output of elite quadriplegic games players. *British Journal of Sports Medicine*, v. 40, n. 8, p. 684-7, 2006. DOI: <http://dx.doi.org/10.1136/bjism.2006.026815>
- IWRF. International Wheelchair Rugby Federation. *Seção de classificação*. Disponível em: [www.iwrf.com](http://www.iwrf.com)
- JAMES, N.; TAYLOR, J.; STANLEY, S. Reliability procedures for categorical data in performance analysis. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, v. 7, n. 1, p. 1-11, 2007. DOI: <https://doi.org/10.1080/24748668.2007.11868382>
- LANDIS, J. R.; KOCH, G. G. The measurement of observer agreement for categorical data. *Biometrics*, v. 33, n. 1, p. 159-74, 1977. DOI: <https://doi.org/10.2307/2529310>
- MARCELINO, R.; MESQUITA, I.; SAMPAIO, J. Effects of quality of opposition and match status on technical and tactical performances in elite volleyball. *Journal of Sports Sciences*, v. 29, n. 7, p. 733-41, 2011. DOI: <https://doi.org/10.1080/02640414.2011.552516>
- MOLIK, B.; KOSMOL, A.; MORGULEC-ADAMOWICZ, N.; LASKIN, J. J.; JEZIOR, T.; PATRZALEK, M. Game efficiency of elite female wheelchair basketball players during world championships (Gold Cup) 2006. *European Journal of Adapted Physical Activity*, v. 2, n. 2, p. 26-38, 2009. DOI: <https://doi.org/10.5507/euj.2009.007>
- MOLIK, B.; LASKIN, J.; KOSMOL, A.; MARSZALEK, J.; MORGULEC-ADAMOWICZ, N.; FRICK, T. Relationships between anaerobic performance, field tests, and functional level of elite female wheelchair basketball athletes. *Human Movement*, v. 14, n. 4, p. 366-71, 2013. DOI: <https://doi.org/10.2478/humo-2013-0045>
- MOLIK, B.; LUBELSKA, E.; KOSMOL, A.; BOGDAN, M.; YILLA, A. B.; HYL, E. An examination of the international wheelchair rugby federation classification system utilizing parameters of offensive game efficiency. *Adapted Physical Activity Quarterly*, v. 25, n. 4, p. 335-51, 2008. DOI: <https://doi.org/10.1123/apaq.25.4.335>
- MORATO, M. P.; GOMES, M. S. P.; ALMEIDA, J. J. G. Os processos auto-organizacionais do goalball. *Revista Brasileira de Ciências do Esporte*, v. 34, p. 741-60, 2012. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0101-32892012000300015>

- MORGULEC-ADAMOWICZ, N.; KOSMOL, A.; BOGDAN, M.; MOLIK, B.; RUTKOWSKA, I.; BEDNARCZUK, G. Game efficiency of wheelchair rugby athletes at the 2008 Paralympic Games with regard to player classification. *Human Movement*, v. 11, n. 1, p. 29-36, 2010. DOI: <https://doi.org/10.2478/v10038-010-0002-6>
- O'DONOGHUE, P. *Research methods for sports performance analysis*. Routledge: Oxfordshire, 2010. DOI: <https://doi.org/10.4324/9780203878309>
- RHODES, J. M.; MASON, B. S.; MALONE, L. A.; GOOSEY-TOLFREY, V. L. Effect of team rank and player classification on activity profiles of elite wheelchair rugby players. *Journal of Sports Sciences*, v. 33, n. 19, p. 2070-8, 2015. DOI: <https://doi.org/10.1080/02640414.2015.1028087>
- SAMPAIO, J.; DRINKWATER, E. J.; LEITE, N. M. Effects of season period, team quality, and playing time on basketball players' game-related statistics. *European Journal of Sport Science*, v. 10, n. 2, p. 141-9, 2010. DOI: <https://doi.org/10.1080/17461390903311935>
- SARRO, K. J.; MISUTA, M. S.; BURKETT, B.; MALONE, L. A.; BARROS, R. M. Tracking of wheelchair rugby players in the 2008 Demolition Derby final. *Journal of Sports Sciences*, v. 28, n. 2, p. 193-200, 2010. DOI: <https://doi.org/10.1080/02640410903428541>
- SHEPHARD, R. J. *Fitness in special populations*. Champaign: Human Kinetics Publishers, 1990.
- VANLANDEWIJCK, Y. C. Contribution of sport science to performance: Wheelchair rugby. In: VANLANDEWIJCK, Y. C.; THOMPSON, W. R. (Editors). *Training and Coaching the Paralympic Athlete: Handbook of Sports Medicine and Science*. New York: Wiley Online Library, 2016. p. 172-98. DOI: <https://doi.org/10.1002/9781119045144.ch9>
- WANG, Y. T.; CHEN, S.; LIMROONGREUNGRAT, W.; CHANGE, L. S. Contributions of selected fundamental factors to wheelchair basketball performance. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, v. 37, n. 1, p. 130-7, 2005. DOI: <https://doi.org/10.1249/01.MSS.0000150076.36706.B2>
- WRIGHT, C.; CARLING, C.; COLLINS, D. The wider context of performance analysis and its application in the football coaching process. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, v. 14, n. 3, p. 709-33, 2014. DOI: <https://doi.org/10.1080/24748668.2014.11868753>
- YILLA, A. B.; MIKKELSEN, B.; WILLARD, T.; DIMSDALE, A. Quad rugby... what is it. *Sports 'n Spokes*, v. 14, n. 2, p. 29-30, 1988.

## ✉ E-MAIL DOS AUTORES

Rodrigo Andrade Amaral (Autor Correspondente)

✉ rodamaral23@gmail.com

Giovanni Henrique Teixeira dos Santos Góes

✉ goes.giovanni@usp.br

Márcio Pereira Morato

✉ mpmorato@usp.br