

Título: Análise das características físicas e desempenho aeróbico de jogadores de basquete em cadeira de rodas de acordo com seu posicionamento de jogo.

Autores:

Bárbara Vieira Dias ^[1] (Discente do curso de Fisioterapia / e-mail: dvbarbara08@gmail.com / Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-0217-0145>).

Raphael do Nascimento Pereira ^[1] (Fisioterapeuta; Doutor em Ciências do Movimento Humano / e-mail: raphaelnpsio@yahoo.com.br / Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-4291-9379>).

[1] Universidade Federal do Pará, Instituto de Ciências da Saúde, Faculdade de Fisioterapia e Terapia Ocupacional (Belém, PA, Brasil).

Autor Correspondente: Bárbara Vieira Dias (dvbarbara08@gmail.com) – Universidade Federal do Pará (UFPA), Faculdade de Fisioterapia e Terapia Ocupacional: Rua Augusto Corrêa, 01 Portão 4 - - Cidade Universitária José Silveira Neto, Setor Saúde - Guamá, Belém - PA, 66075-110.

Apoio Financeiro: O presente trabalho não contou com apoio financeiro de nenhuma natureza para sua realização.

Conflitos de Interesses: Os autores declaram não haver conflitos de interesse

Análise das características físicas e desempenho aeróbico de jogadores de basquete em cadeira de rodas de acordo com seu posicionamento de jogo

RESUMO

O objetivo do presente estudo foi investigar se o desempenho físico aeróbico de atletas do basquetebol em cadeira de rodas possui relação com seu posicionamento dentro de quadra. Sendo assim, vinte e cinco atletas passaram pela avaliação do desempenho físico aeróbico, efetuada por meio do teste de 12 minutos para cadeirantes. Identificou-se que ala-armadores e ala-pivôs obtiveram os maiores valores de VO_2 máximo, os quais foram significativamente maiores do que os valores de Armadores e Alas. Dessa forma, conclui-se que atletas posicionados como “Ala- armadores” e “Ala-pivôs” possuem melhor desempenho aeróbio, sendo necessário uma preparação física mais bem direcionada para essas funções.

Palavras- chave: basquetebol; paratletas; desempenho atlético; cadeiras de rodas.

Analysis of the physical characteristics and aerobic performance of wheelchair basketball players according to their game positioning

ABSTRACT

The aim of the present study was to investigate if the aerobic performance of wheelchair basketball athletes is related to their positioning on the court. Thus, twenty-five athletes underwent an assessment of aerobic physical performance, carried out through the 12-minute test for wheelchair users. It was identified that shooting guards and power forwards obtained the highest values of maximum VO₂, which were significantly higher than the values of point guards and small forwards. Thus, it is concluded that athletes positioned as shooting guards and power forwards have better aerobic performance, requiring better physical preparation for these functions.

Key words: basketball; para-athletes; athletic performance; wheelchairs.

Análisis de las características físicas y el rendimiento aeróbico de los jugadores de baloncesto en silla de ruedas según su posicionamiento de juego

RESUMEN

El objetivo del presente estudio fue investigar si el rendimiento físico aeróbico de los atletas de baloncesto en silla de ruedas está relacionado con su posición en la cancha. Así, veinticinco deportistas se sometieron a una evaluación del rendimiento físico aeróbico, realizada a través de la prueba de 12 minutos para usuarios de silla de ruedas. Se identificó que los protectores de alas y los pivotes de las alas obtuvieron los valores más altos de VO₂ máximo, que fueron significativamente más altos que los valores de Armadores y Alas. Así, se concluye que los deportistas posicionados como “Alarmorers” y “Ala-pivots” tienen un mejor rendimiento aeróbico, requiriendo una mejor preparación física para estas funciones.

Palabras llave: baloncesto; paratletas; rendimiento atlético; silla de ruedas

INTRODUÇÃO

O basquetebol em cadeira de rodas é uma das modalidades que mais tem recebido atenção dentre os esportes paralímpicos, desde sua primeira aparição, logo após o término da Segunda Guerra Mundial (Wang et al, 2005). As regras aplicadas assemelham-se àquelas do basquete convencional: duas equipes, contendo 5 jogadores cada, disputam uma partida de 40 minutos, dividida em 4 tempos (de 10 minutos) com um intervalo de 15 minutos entre a primeira e a segunda parte. E no que diz respeito ao posicionamento dentro de quadra, os jogadores podem ser definidos como armadores, ala- armadores, alas, ala- pivôs e pivôs (Boutmans e Rowe, 1997; CBB, 2018).

Apesar da semelhança entre as modalidades, há dois quesitos que se aplicam somente ao basquete em cadeira de rodas. A International Wheelchair Basketball Federation (IWBF) desenvolveu um sistema de classificação funcional que visa garantir que atletas com diferentes tipos de acometimento possuam a mesma oportunidade de compor a equipe, levando em consideração o nível de função dos membros inferiores, superiores e do tronco de cada indivíduo. As classificações válidas variam de 1,0 até 4,5, sendo que, dentro de um time, a soma das pontuações dos atletas não deve ultrapassar os 14 pontos. Além disso, o jogador deve passar, quicar ou arremessar a bola a cada dois toques no aro da cadeira de rodas (IWBF, 2018; IWBF, 2014).

Assim como em outros esportes de alto rendimento, tal modalidade exige do atleta intensa preparação física e ampla gama de habilidades, uma vez que, é considerada uma atividade que varia entre média e alta intensidade (Curtis e Black, 1999; McInnes et al, 1995). Para que o indivíduo execute os movimentos característicos e essenciais do esporte, como driblar, passar a bola, realizar arremessos de curta, média e longa distância e impulsionar a cadeira de rodas, é necessário o desenvolvimento de componentes específicos – tais como força, flexibilidade, agilidade, coordenação e resistência de membros superiores (Nyland et al, 1997; Wang et al, 2005).

Além das habilidades supracitadas, a capacidade aeróbica apresenta-se como uma variável de importância notável. A principal medida analisada é o consumo máximo de O_2 ($VO_{2máx.}$), o qual indica a capacidade máxima do organismo de extrair, transportar e utilizar o oxigênio como substrato energético (Skucas e Pokvytyte, 2017; Bisi et al, 2011). Ao longo dos anos, estudos investigaram e demonstraram a influência da capacidade aeróbica no desempenho dos atletas (Goosey-Tolfrey et al 2003; Corrêa et al, 2018) e a relação entre performance aeróbica e

capacidade funcional (De Lira et al, 2010). Bernardi et al (2010) avaliaram o VO_2 máx de atletas de diferentes esportes paralímpicos, incluindo o basquete em cadeira de rodas, e concluíram que a performance do atleta, no esporte, é fortemente dependente da sua capacidade aeróbica. Soyly et al (2020), em um estudo no qual os atletas foram divididos em grupo A (1,0- 2,5 pontos) e B (3,0-4,5 pontos), de acordo com a classificação da IWBF, analisaram uma gama de variáveis e entre elas a capacidade aeróbica. Os resultados obtidos pelos autores apontaram que atletas com altos valores de VO_2 máx demonstram melhor manuseio da cadeira de rodas, maior agilidade, velocidade e melhor desempenho quanto aos arremessos, em ambos os grupos. Tais dados ratificam a influência significativa do desempenho aeróbio sobre a performance do atleta.

Os resultados desses estudos proporcionaram informações de qualidade para pesquisadores da área esportiva, treinadores e preparadores físicos de equipes, possibilitando um olhar voltado para determinadas especificidades que devem ser levadas em consideração ao planejar o treino que será executado por um time. Sendo assim, reconhecendo a influência da posição exercida pelo atleta sobre o seu desempenho dentro de jogo, e a relação entre capacidade aeróbica e performance geral do indivíduo, o presente estudo tem como objetivo investigar se o desempenho físico aeróbio de atletas do basquetebol em cadeira de rodas possui relação com seu posicionamento dentro de quadra. Além disso, como objetivo secundário, o papel dos atletas dentro de quadra também será relacionado a uma análise descritiva das características apresentadas por estes.

METODOLOGIA

Este estudo possui caráter transversal e foi aprovado pelo comitê de ética em pesquisa da Universidade da Amazônia (parecer nº 3.211.686). Vinte e cinco participantes, provenientes do Clube dos Deficientes Físicos do Pará “All Star Rodas”, foram selecionados para participar deste estudo. Os critérios de inclusão foram: sexo masculino e praticar o basquetebol em cadeira de rodas por mais de um ano. Os critérios de exclusão foram tabagismo e / ou presença de alterações cardiovasculares, respiratórias, motoras ou cognitivas que tornassem impossível a realização do procedimento da pesquisa. Todos os participantes realizavam treino de basquetebol em cadeira de rodas em nível competitivo de forma regular, com frequência de três a cinco vezes por semana e duração de quatro horas por sessão. O treinamento era dividido em exercícios na qual cerca de 40% dedicavam-se ao aprimoramento dos componentes físicos e aproximadamente 60% ao treinamento técnico e tático.

A mensuração da massa corporal foi realizada em uma balança digital da marca Welmy, modelo W0500, com acurácia de 0,100 g. Esta avaliação foi feita com o auxílio de uma cadeira de rodas padronizada para todos os participantes - a qual permanece sobre a balança, sendo a sua massa previamente computada e subtraída da massa mensurada de cada participante que se sentar sobre ela. A avaliação da estatura foi padronizada para todos os voluntários e feita com estes na posição supina sobre um tapete, sendo utilizado um estadiômetro da marca Wiso, com campo de medição de 0 a 210 cm e acurácia de 1 mm para ser feita a medição, conforme sugerido por Guedes e Guedes (2006).

A avaliação do desempenho físico aeróbio foi efetuada por meio do teste de 12 minutos para cadeirantes (Franklin et al., 1990), o qual foi realizado em quadra poliesportiva coberta, de piso rígido e não escorregadio, na qual foi delimitado um retângulo com medidas de 25 x 15 metros. Doze cones foram distribuídos em cada uma das extremidades e a cada 2 metros de seus respectivos vértices, formando um retângulo com perímetro de 75,32 m com marcações no chão a cada metro.

Em seguida, deu-se início ao teste, no qual os atletas foram orientados a percorrerem a maior distância possível durante 12 minutos, dentro do circuito delimitado, fazendo as curvas entre o cone mais externo e os dois mais internos, de forma a manter a velocidade. O teste iniciava e terminava com um sinal sonoro, sendo dado um estímulo verbal padronizado a cada minuto (ex: “dois minutos de teste, e você está indo muito bem, continue assim”). Ao final do teste, através da contagem do número de voltas dadas, foi computada a distância total percorrida e as variáveis cardiopulmonares e metabólicas foram avaliadas. Além disso o VO_2 máximo estimado foi calculado de acordo com a equação proposta por Franklin et al (1990): VO_2 máximo = distância (mi) – 0,37/0,0037.

Com estes resultados, fez-se a classificação em “ruim”, “abaixo da média”, “médio”, “bom” ou “excelente” por intermédio da tabela também desenvolvida por Franklin et al. (1990).

Os dados foram registrados e organizados no programa Microsoft Excel 2010. A análise de normalidade e distribuição dos dados foi realizada por meio do teste de Shapiro–Wilk, seguido de uma análise de variância ANOVA de um critério. Esta foi também utilizada para a análise comparativa dos valores de VO_2 máximo obtidos pelos atletas, de acordo com seu posicionamento em quadra. As análises descritivas e interferenciais foram realizadas por meio do programa Bioestat versão 5.0. Adotou-se um nível de significância de 5%.

RESULTADOS

A Tabela 1 apresenta os dados referentes às características gerais e antropométricas dos atletas, de acordo com seu posicionamento dentro de quadra. Não houve diferença estatística entre as variáveis, de acordo com o resultado dos testes realizados ($P>0,05$).

Tabela 1: Características gerais e antropométricas dos atletas estudados. Dados expressos em média \pm desvio-padrão (valor mínimo - valor máximo). Análise de variância realizada por intermédio da ANOVA: um critério.

	Armador	Ala	Ala-armador	Ala-Pivô	Pivô
Idade (anos)	34.5 \pm 8.5 (23 - 50)	33 \pm 5.3 (26 - 39)	26.8 \pm 9.8 (19 - 44)	26.2 \pm 6.3 (21 - 37)	30.6 \pm 4.5 (26 - 35)
Massa corporal (kg)	68.8 \pm 12.8 (44.6 - 85)	73.4 \pm 17.7 (48.2 - 90)	56.8 \pm 9.8 (45 - 70)	56.2 \pm 5.1 (53 - 65.3)	77 \pm 18.6 (74.1 - 97)
Estatura (cm)	168.3 \pm 8.8 (138 - 182)	139 \pm 21.4 (121 - 176)	159.2 \pm 11.8 (137 - 168)	155.6 \pm 16.5 (120 - 176)	165.6 \pm 20.9 (167 - 173)
Experiência esportiva (anos)	6 \pm 4.5 (2 - 15)	8 \pm 4 (2 - 10)	11.4 \pm 7.9 (2 - 24)	8.8 \pm 7.5 (1 - 18)	9 \pm 6.5 (2 - 15)
Volume de treino (horas/semana)	16.2 \pm 5.1 (10 - 20)	15 \pm 5.7 (10 - 20)	20 \pm 0 (20 - 20)	18 \pm 4.4 (10 - 20)	16.6 \pm 5.7 (10 - 20)
Classificação funcional (IWBF)					
1.0 – 1.5	8	0	1	0	0

2.0 – 2.5	0	0	1	2	0
3.0 – 3.5	0	3	1	2	0
4.0 – 4.5	0	1	2	1	3

Etiologia da deficiência física

Amputação de MMII	0	0	0	1	2
LMT	7	1	0	0	0
Malformação congênita	1	1	4	2	0
Sequela de Poliomielite	0	1	0	1	1
Pé torto (origem traumática)	0	0	1	0	0
Artrocripse Múltipla Congênita	0	0	0	1	0
Sequela de Mielomeningocele	0	1	0	0	0

IWBF: *International Wheelchair Basketball Federation*; MMII: membros inferiores; LMT: lesão medular traumática. (resultado da análise de variância ANOVA: $P > 0,05$ em todas as variáveis).

A figura 1 apresenta o resultado da análise comparativa entre os valores de VO_2 máximo alcançados pelos atletas, de acordo com seu posicionamento dentro de quadra. Os atletas classificados como ala- armadores e ala- pivôs obtiveram os maiores valores de VO_2 máximo, e ao comparar esses valores com os obtidos pelos armadores e alas, a diferença foi estatisticamente significativa ($P < 0,01$ vs. Ala-armador; $P < 0,05$ vs. Ala-pivô).

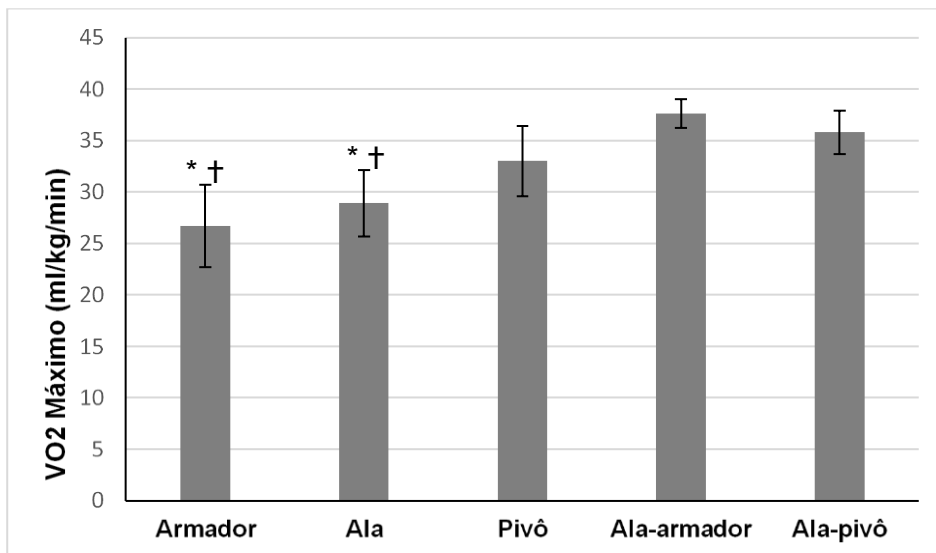


Figura 1: Volume máximo de oxigênio consumido durante o teste de esforço, de acordo com o posicionamento de quadra. (* = $P < 0,01$ vs. Ala-armador; † = $P < 0,05$ vs. Ala-pivô)

A classificação do VO₂ máximo alcançado pelos atletas, estabelecida por Franklin et al (1990), está representada na figura 2. Entre os Armadores, 75% deles obtiveram a classificação “Médio” e 25% obtiveram “Bom”; dos Ala- Armadores 80% obtiveram “Excelente” e 20% “Bom”; dentre os Alas 75% obtiveram “Bom” e 25% foram classificados como “Médio”; 60% dos Ala-Pivôs alcançaram “Excelente” e os outros 40% foram tiveram um VO₂ máx considerado “Bom”; enquanto todos os pivôs apresentaram consumo de VO₂ máx classificado como “Bom”.

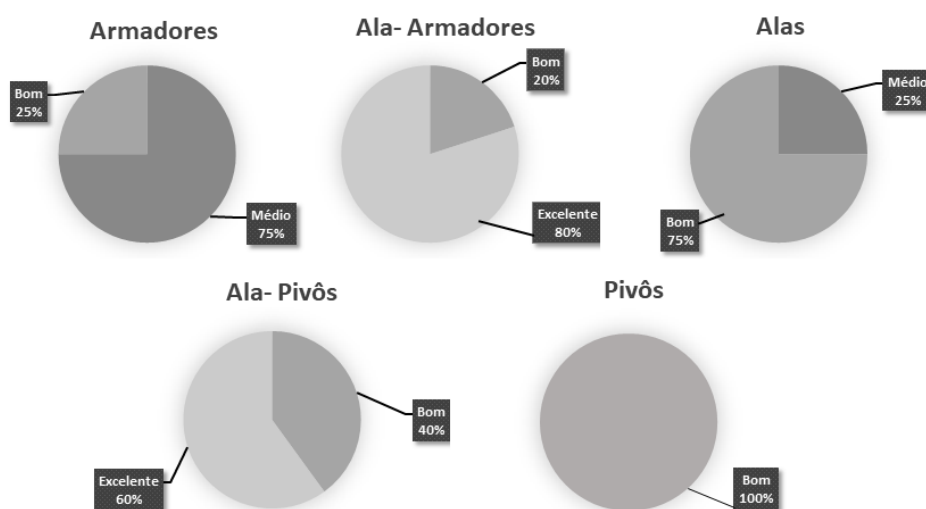


Figura 2: Classificação do VO₂ máximo alcançado, de acordo com o posicionamento em quadra.

DISCUSSÃO

O objetivo primário do presente estudo foi analisar a relação entre o desempenho aeróbio de jogadores de basquete em cadeira de rodas e seu posicionamento dentro de quadra. Como principal resultado, foi encontrado que os atletas que desempenham as funções de ala-armador e ala-pivô obtiveram valores de VO_2 máximo significativamente maiores, quando comparados com os armadores e alas.

Primeiramente, por ser um esporte que requer a realização de esforços intermitentes, durante o qual acontecem inúmeras mudanças de direção e múltiplas variações de velocidade (os chamados *sprints*), o basquete exige do corpo de todos os jogadores envolvidos intenso preparo, do ponto de vista tanto anaeróbico quanto aeróbio - sendo este considerado um ponto extremamente importante (Molik et al, 2017). De acordo com Huckstep (1994), um componente aeróbio bem trabalhado contribui para que o atleta seja capaz de manter o condicionamento e o ritmo de jogo por um longo período, sejam os 40 minutos que duram uma partida ou um torneio, por exemplo. Além disso, uma boa capacidade aeróbica está ligada a um melhor processo de *recovery* durante as pausas entre sessões de atividades de alta intensidade - as quais, no basquete, ocorrem durante os pequenos intervalos entre os quartos, entre a primeira e a segunda metade do jogo ou pausas técnicas (Goosey-Tolfrey, 2005). Ademais, a recorrente execução de *sprints* aumenta a presença de ácido láctico no organismo, aumentando a ventilação pulmonar e a percepção de esforço por parte do atleta, que pode se apresentar por meio de falta de ar. O nível de falta de ar identificado pelo jogador pode lhe conceder um indício de que o corpo está preparado, ou não, para uma nova arrancada e, dessa maneira, contribuir com a *performance* da equipe (Romer et al, 2002).

Uma das características do basquete é a forte relação da *performance*, durante a partida, com a função que o atleta exerce dentro de quadra. Contudo, se analisarmos de forma específica algumas posições, podemos reconhecer que possivelmente há níveis de exigência diferentes. Os resultados do presente estudo demonstram que jogadores que atuam como ala-armadores e ala-pivôs apresentam VO_2 máximo significativamente maior do que aqueles que atuam de forma exclusiva como armadores e alas. Os ala-armadores, são responsáveis por auxiliar os armadores em sua função, seja na saída de bola e organizando jogadas, como auxiliando na transição da equipe de uma posição defensiva para ofensiva, devendo estar preparados para assumir seu papel caso estes sejam bloqueados. Além disso, executam a função de alas também,

sendo responsáveis por disparar durante o contra-ataque, furando a defesa, realizando dribles, recebendo passes longos e arremessando de longas distâncias.

Tal análise vale, também, para os atletas que atuam como ala-pivôs. Estes também executam as jogadas esperadas dos alas, mas possuem as habilidades apresentadas pelos pivôs - apenas com maior velocidade e área de movimentação. Estes jogadores possuem a função de pegar os rebotes e bloquear investidas do time adversário, porém também necessitam de um arsenal de ataque variado, que inclui arremessos de média distância, vindos de fora do garrafão, e passes bem executados.

Outra possível explicação para a diferença apresentada entre os valores de VO₂ máximo dos atletas, está relacionada à massa corporal dos indivíduos. Maciejczyk et al (2014), em um estudo com 39 homens fisicamente ativos e identificaram que uma alta quantidade de massa corporal está relacionada com baixos valores de VO₂ máximo. No presente estudo, os atletas que atuam como ala-armadores e ala-pivôs apresentaram os menores valores de massa corporal, 56.8 kg e 56.2 kg, respectivamente. Deve ser levado em consideração que o estudo de Maciejczyk e colaboradores analisaram indivíduos não-atletas e sem qualquer tipo de comprometimento físico. Sugere-se que futuros estudos identifiquem se é possível encontrar a mesma correlação para atletas do basquete em cadeira de rodas.

Além disso, seguindo a classificação do VO₂ máximo proposta por Franklin et al (1990), os atletas que atuam como ala-armadores, ala-pivôs e ala obtiveram valores de VO₂ máximo que variaram entre “Bom” e “Excelente”, sendo que todos os pivôs foram classificados como “Excelente”. Em sua pesquisa, Corrêa et al (2018) analisaram 16 atletas do basquete em cadeira de rodas, e observaram que a 62,5% dos jogadores obtiveram valores classificados como “Excelente”, o que vai de encontro com o encontrado no presente estudo.

É válido ressaltar que, entre os resultados obtidos neste artigo para atletas posicionados como armadores, apenas 25% obtiveram “Bom” e os 75% restantes apresentaram VO₂ máximo classificado como médio. A explicação para esses dados pode estar relacionada ao tipo de deficiência física apresentada por estes atletas, uma vez que, todos os armadores possuem como etiologia de sua deficiência a lesão medular traumática. Tal patologia pode influenciar nos valores de VO₂ máximo obtidos de variadas formas, dependendo do nível da lesão, seja devido a distúrbios na inervação cardiovascular e respiratória ou limitações vasculares e neuromusculares na porção inferior do corpo, o que contribui para um prejuízo na remoção de metabólitos e suprimento de O₂, reduzindo o pH e causando sensação de fadiga (Leicht et al,

2012; Van der Woude et al, 2002). É importante frisar que em nossos resultados, foi identificado que estes mesmos jogadores apresentaram classificação funcional baixa (1.0 – 1.5), a qual indica um alto nível de comprometimento e redução da mobilidade corporal – aspectos que podem explicar os baixos valores de VO₂ máximo obtidos durante o teste de 12 minutos para cadeirantes.

O presente estudo possui algumas limitações que devem ser levadas em consideração. Em primeiro lugar, está predominância de participantes do gênero masculino. Sugere-se que, em futuras pesquisas, a metodologia do estudo seja replicada com a participação de atletas do gênero feminino, para investigação de possíveis semelhanças ou diferenças. Outra limitação foi a ausência de avaliação da potência anaeróbia, por meio de uma análise da capacidade de realizar o *sprint* repetitivo, o qual está ligado diretamente com os esforços intermitentes realizados no basquetebol em cadeira de rodas. Apesar de tais limitações, ressalta-se a importância do estudo e sua contribuição, tanto para a literatura científica, quanto para preparadores físicos e técnicos que poderão interpretar os achados e aplicá-los a uma rotina de treinamento mais bem elaborada e direcionada para cada atleta, de acordo com sua posição em quadra.

Sendo assim, conclui-se que os atletas de basquete em cadeira de rodas que atuam como ala-armadores e ala-pivôs apresentam maior capacidade aeróbia do que aqueles que atuam, principalmente, como alas e armadores. Sugere-se que por possuírem dupla função durante a partida, o desempenho aeróbio desses indivíduos seja superior, o que pode ser identificado por meio dos altos valores de VO₂ máximo apresentados.

REFERÊNCIAS

Bernardi M, Guerra E, Di Giacinto B, Di Cesare A, Castellano V, Bhambhani Y. Field evaluation of paralympic athletes in selected sports: implications for training. *Med Sci Sports Exerc* 2010;42:1200–8. <https://doi.org/10.1249/MSS.0b013e3181c67d82>.

Bisi MC, Stagni R, Gnudi G. Autonomic detection of maximaloxygen uptake and ventilatory threshold. *Comput Biol Med*2011;41(1):18---23.

Boutmans J, Rowe P. *Basketbal: theorie en praktijk [Basketball: Theory and Practice]*. 1997.

Confederação Brasileira de Basketball. *CBB Regras Oficiais de Basquetebol* 2018.

Corrêa BDC, Pereira R do N, Lira AO de, Avila PES, Moreno MA, Normando VMF, et al. Avaliação e classificação da capacidade física aeróbia de atletas de basquetebol em cadeira de rodas. *Revista Brasileira de Ciências do Esporte* 2018;40:163–9. <https://doi.org/10.1016/j.rbce.2018.01.015>.

Curtis KA, Black K. Shoulder pain in female wheelchair basketball players. *J Orthop Sports Phys Ther* 1999;29:225–31. <https://doi.org/10.2519/jospt.1999.29.4.225>.

Franklin BA, Swantek KI, Graiss SL, Johnstone KS, Gordon S, Timmis GC. Field test estimation of maximal oxygen consumption in wheelchair users. *Arch Phys Med Rehabil* 1990;71:574–8.

Goosey-Tolfrey V. Physiological Profiles of Elite Wheelchair Basketball Players in Preparation for the 2000 Paralympic Games. *Adapted Physical Activity Quarterly* 2005;22:57–66.

Goosey-Tolfrey VL, Batterham AM, Tolfrey K. Scaling behavior of VO₂peak in trained wheelchair athletes. *Med Sci Sports Exerc* 2003;35:2106–11. <https://doi.org/10.1249/01.MSS.0000099106.33943.8C>.

Guedes D, Guedes JE. *MANUAL PRÁTICO PARA AVALIAÇÃO EM EDUCAÇÃO FÍSICA*. 1st ed. 2006.

Huckstep M. Periodisation year plan of an elite wheelchair basketball player. National coaching conference proceedings 1994.

International Wheelchair Basketball Federation (IWBF). *Official Wheelchair Basketball Rules* 2018.

International Wheelchair Basketball Federation (IWBF). *Official Player Classification Manual* 2014.

Leicht CA, Bishop NC, Goosey-Tolfrey VL. Submaximal exercise responses in tetraplegic, paraplegic and non spinal cord injured elite wheelchair athletes. *Scand J Med Sci Sports* 2012;22:729–36. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0838.2011.01328.x>.

Maciejczyk M, Więcek M, Szymura J, Szyguła Z, Wiecha S, Cempla J. The Influence of Increased Body Fat or Lean Body Mass on Aerobic Performance. *PLOS ONE* 2014;9:1–6. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0095797>.

Mc B, R S, G G. Automatic detection of maximal oxygen uptake and ventilatory threshold. *Comput Biol Med* 2010;41:18–23. <https://doi.org/10.1016/j.combiomed.2010.11.001>.

McInnes SE, Carlson JS, Jones CJ, McKenna MJ. The physiological load imposed on basketball players during competition. *J Sports Sci* 1995;13:387–97. <https://doi.org/10.1080/02640419508732254>.

- Molik B, Kosmol A, Morgulec-Adamowicz N, Lencse-Mucha J, Mróz A, Gryko K, et al. Comparison of Aerobic Performance Testing Protocols in Elite Male Wheelchair Basketball Players. *J Hum Kinet* 2017;60:243–54. <https://doi.org/10.1515/hukin-2017-0140>.
- Romer LM, McConnell AK, Jones DA. Effects of inspiratory muscle training upon recovery time during high intensity, repetitive sprint activity. *Int J Sports Med* 2002;23:353–60. <https://doi.org/10.1055/s-2002-33143>.
- Skucas K, Pokvytyte V. Short-term moderate intensive high volume training program provides aerobic endurance benefit in wheelchair basketball players. *J Sports Med Phys Fitness* 2017;57:338–44. <https://doi.org/10.23736/S0022-4707.16.06141-7>.
- Soylu Ç, Yıldırım NÜ, Akalan C, Akınoğlu B, Kocahan T. The Relationship Between Athletic Performance and Physiological Characteristics in Wheelchair Basketball Athletes. *Res Q Exerc Sport* 2020:1–12. <https://doi.org/10.1080/02701367.2020.1762834>.
- Wang YT, Chen S, Limroongreungrat W, Change L-S. Contributions of selected fundamental factors to wheelchair basketball performance. *Med Sci Sports Exerc* 2005;37:130–7. <https://doi.org/10.1249/01.mss.0000150076.36706.b2>.
- van der Woude LHV, Bouten C, Veeger HEJ, Gwinn T. Aerobic work capacity in elite wheelchair athletes: a cross-sectional analysis. *Am J Phys Med Rehabil* 2002;81:261–71. <https://doi.org/10.1097/00002060-200204000-00004>.