

# QUANTIFICAÇÃO DA DISTÂNCIA PERCORRIDA, VELOCIDADE MÉDIA E MÁXIMA EM UM JOGO DE RUGBY EM CADEIRA DE RODAS: ESTUDO PILOTO

*Measurement of distance, average and maximum speed in a game in wheelchair rugby: pilot study*

Rodolfo Argentin<sup>1</sup>, Luis Felipe Castelli Correia de Campos<sup>2</sup>, Luiz Gustavo Teixeira Fabricio dos Santos<sup>3</sup>, Leonardo Trevisan Costa<sup>2</sup>, José Irineu Gorla<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Bacharel em Educação Física pela Universidade Estadual de Campinas, São Paulo.

<sup>2</sup>Aluno de doutorado no Programa de Pós-Graduação em Educação Física da Universidade Estadual de Campinas, São Paulo.

<sup>3</sup>Aluno de mestrado no Programa de Pós-Graduação em Educação Física da Universidade Estadual de Campinas, São Paulo.

<sup>4</sup>Docente do Programa de Pós-Graduação em Educação Física da Universidade Estadual de Campinas, São Paulo.

**Resumo:** O objetivo deste estudo foi analisar a intensidade de esforço durante uma partida de Rugby em Cadeira de Rodas (RCR) em dois atletas com lesão medular e com classificação funcional (CF) de 1,0 e 2,5 da equipe ADEACAMP\UNICAMP – Campinas/SP. As variáveis para a análise foram a quantificação da distância percorrida, velocidade média e velocidade máxima coletadas em duas partidas de RCR. Os dados foram quantificados através do ciclocomputador modelo Velo8 do fabricante Cateye®. Os valores obtidos entre os atletas com CF-2.5 (A) e 1.0 (B) foram de: 4,8 km/h e de 3,0 km/h para a velocidade média; 8,55 Km/h e 14,95 km/h para a velocidade máxima e 2,98 km e 4,83 km para a distância total percorrida, respectivamente. Dessa forma, observou-se que os resultados apresentaram um amplo volume e intensidade de jogo por parte do atleta A em relação ao atleta B. Como também, apresentou maior regularidade entre os valores analisados nos dois jogos. Esse tipo de análise pode possibilitar aos treinadores valores reais durante o treinamento, buscando uma individualidade de treinos para atletas de diferentes classificações funcionais, fugindo do empirismo tão presente nos treinamentos de diversas equipes.

**Palavras-chave:** Tetraplegia; Avaliação; Rugby; Cadeira de rodas.

**Abstract:** The aim of this study was to analyze the intensity of effort during a wheelchair rugby match in two athletes with spinal cord injury and functional classification 1.0 and 2.5 from the team of ADEACAMP / UNICAMP - Campinas / SP. The variables for analysis were the quantification of the traveled distance; average speed and maximum speed collected in two wheelchair rugby games. Data were quantified by the manufacturer cycle computer model velo8 Cateye®. The values obtained between athlete A and B were 4.8 Km / h and 3.0 Km / h for the mean velocity, 8.55 Km / h and 14.95 Km / h for maximum speed, 2.98 Km and 4.83 Km for the total traveled distance, respectively. Thus, it was observed that the results displayed a high volume and intensity of play by the athlete A with related to the athlete B. As well, it also presented a higher regularity between values analyzed in the two games. This type of analysis may enable coaches' actual values during training, seeking individualized training for athletes from different functional classifications, escaping from the empiricism, which is displayed to be so present in several teams training.

**Keywords:** Tetraplegia; Assessment; Rugby; Wheelchair.

## 1 INTRODUÇÃO

Treinadores e preparadores físicos, com a intenção de melhorar o desempenho de seus atletas acabam por vezes, sobrecarregando os mesmos, realizando treinos com volume e intensidade superior ao que o atleta suportaria, colocando em risco sua integridade física (COSTA; SAMULSKI, 2005; DI ALENCAR; DE SOUSA MATIAS; SIQUEIRA; SILVA, 2010)

Nos esportes convencionais, o controle e monitoramento do treinamento é visto como aspecto fundamental e primordial (BORIN; GOMES; LEITE, 2008). Nessa mesma perspectiva, percebe-se a sua importância nos esportes adaptados, entre eles o Rugby em Cadeira de Rodas (RCR), modalidade paralímpica e com elegibilidade para atletas com tetraplegia e quadros de tetra-equivalência (IWRF, 2012; YILLA; SHERRIL, 2006).

Através do controle do treinamento é possível conhecer o estado atual dos atletas, fazer prognósticos de rendimento e remodelar os programas de treinamento (BORIN; PRESTES; MOURA, 2007). Diante dessas possibilidades, Verkhoshanski (1990) apresenta o controle do treinamento baseado em três conteúdos: o estado do atleta (controle do estado atual e da evolução da condição), o efeito do treinamento (controle das adaptações orgânicas) e as cargas de treinamento (volume, intensidade, carga total e interna).

A carga de treinamento é responsável na prescrição dos exercícios de forma controlada e sistematizada a partir do conhecimento atual do atleta, das características de sua especialidade e dos objetivos individualmente estabelecidos, minimizando o empirismo vivenciado em diversas ocasiões em diferentes modalidades, assim como lesões por *overtraining* (BORIN; PRESTES; MOURA, 2007).

No entanto, estudos acerca dos processos de controle de carga no treinamento para o RCR são escassos (SARRO *et al.*, 2009; BARFIELD, 2010). A partir disso, o objetivo deste estudo foi quantificar a distância percorrida e a intensidade dos trabalhos realizados durante partidas de RCR, possibilitando a prescrição de treinamentos de forma menos empírica, como também, identificar e quantizar as diferenças entre as variáveis analisadas entre os jogadores a partir da sua classificação funcional.

## 2 METODOLOGIA

### 2.1 Amostra e Materiais

A amostra foi composta por dois atletas integrantes da equipe de RCR pertencentes à Associação de Esportes Adaptados de Campinas/ Universidade Estadual de Campinas (ADEACAMP\UNICAMP), pertencentes a seleção Brasileira de RCR, ambos com lesão medular incompleta, 26 anos de idade, 4 anos de treinamento no RCR e do sexo masculino, sendo um com classificação funcional de 1,0 (B), jogador de defesa e com tempo de lesão igual a 7 anos e outro com 2,5 (A), jogador de ataque e com tempo de lesão igual a 6 anos.

Na Tabela 1, são apresentadas as principais características dos jogadores analisados (ver na próxima página).

Esta pesquisa obteve aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos, da Faculdade de Ciências Médicas da UNICAMP, sob o protocolo Nº 1269/2010, como também, adotou diretrizes e normas que regulamentam a pesquisa com seres humanos conforme a Lei 196/96.

**Tabela 1** - Caracterização da amostra

Classificação Funcional	Idade	Tempo de Lesão	Nível da Lesão	Tempo de treino
1,0	26 anos	7 anos	C6	4 anos
2,5	26 anos	6 anos	C6 e C7	4 anos

Para o desenvolvimento do estudo, as cadeiras de rodas utilizadas respeitavam os padrões oficiais estipulados para a prática de RCR (IWRF, 2012) e um ciclocomputador (CC) modelo velo8 do fabricante Cateye®, que tem como função registrar a distância total percorrida, tempo decorrido, velocidade média e velocidade máxima. O CC foi selecionado como instrumento de análise para a mensuração das variáveis propostas, devido ao baixo custo, assim tornando-se um material acessível aos clubes e principalmente por ser validado como instrumento de pesquisa. Esse tipo de CC é composto por um ímã, um sensor e um computador (LEMAY; ROUTHIER; NOREAU; PHANG; GINIS, 2012). O ímã foi colocado no aro da cadeira, e o sensor preso com duas abraçadeiras de plástico na barra lateral da própria cadeira, a distância entre o sensor e o ímã foi de 5 mm, conforme requisitos do fabricante. O CC foi posicionado na parte de baixo do assento da cadeira, de modo que em situação de jogo, o equipamento não fosse não danificado.

## 2.2 Coleta dos Dados

Os dados foram coletados em dois jogos – treinos realizados durante a fase preparatória, em uma quadra coberta, da seguinte forma: A partida sendo subdividida em quatro períodos de oito minutos, com um minuto de intervalo entre o primeiro e segundo período e entre o terceiro e quarto período. Na passagem do segundo para o terceiro período o intervalo é ampliado para cinco minutos. Os atletas foram posicionados em suas respectivas cadeiras oficiais de jogo (IWRF, 2012), sendo que o atleta A, utilizou uma cadeira de ataque, enquanto o atleta B uma de defesa, ambas do mesmo fabricante. Na perspectiva de minimização de elementos externos que pudessem influenciar o desempenho do avaliado (MASON; WOUDE; GOOSEY-TOLFREY, 2013) manteve-se calibração dos pneus em 110 libras e posição de acomodamento na cadeira iguais em todos os períodos dos dois jogos realizados. A cada final de período os atletas aguardavam imóvel a retirada do CC para a coleta dos dados, posteriormente, estes eram passados para uma tabela e o aparelho era reiniciado e reinstalado na cadeira dos avaliados.

## 2.3 Análise dos dados

Para análise dos dados, utilizou-se a estatística descritiva de média e desvio padrão, assim como o cálculo de percentual com a finalidade de apresentar a diferença existente entre os atletas com diferentes classificações funcionais, durante a partida. Utilizou-se o Software Microsoft Office Excel® 2010 para as tabulações dos dados.

## 3 RESULTADOS

Os valores parciais e totais dos jogadores avaliados, em cada quarto, das variáveis: distância percorrida, velocidade média e velocidade máxima, avaliados durante as duas partidas, estão descritos na Tabela 2 (na próxima página).

**Tabela 2** - Dados coletados dos jogadores com classificação funcional de 1,0 e 2,5

CF	J	Distância (Km)				Dt	Velocidade Média (Km/h)				Mvm	Velocidade Máxima (Km/h)				Mvmáx
		Q1	Q2	Q3	Q4		Q1	Q2	Q3	Q4		Q1	Q2	Q3	Q4	
		1,0	J1	0,9	0,8		0,7	0,7	3,2	3,4		3,0	3,2	3,2	3,2	
	J2	0,7	0,7	0,6	0,6	2,7	3,1	2,9	2,9	2,8	2,9	7,0	6,9	6,4	6,7	6,7
2,5	J1	1,3	1,3	1,3	0,9	4,9	5,0	4,7	5,0	4,9	4,9	13,2	18,7	16,4	13,7	15,5
	J2	1,4	1,1	1,0	1,0	4,6	5,2	4,5	4,7	4,6	4,7	14,0	13,6	16,8	13,2	14,4
	M	1,1	1,0	0,9	0,9	4,0	4,2	3,8	3,9	3,9	3,9	11,3	12,0	12,9	10,7	11,7
	±	0,3	0,3	0,3	0,2	1,1	1,1	1,0	1,0	1,0	1,0	3,1	5,3	4,8	3,3	4,0

**Legenda:** J1 – Primeiro Jogo; J2 – Segundo Jogo; M-média; ± – desvio padrão; Q1-primeiro quarto; Q2- segundo quarto; Q3-terceiro quarto; Q4- quarto quarto; Dt – distância Total; Mvm – Média da Velocidade média; Mvmáx – Média da Velocidade Máxima.

Para o atleta B, durante a execução do jogo 1, foi observado os valores de 3,2 quilômetros para a distância total percorrida, com velocidade média de 3,2 Km/h e velocidade máxima de 10,35 Km/h; para o segundo jogo observou-se 2,77 quilômetros, 2,93 Km/h e 6,75 Km/h, respectivamente. Considerando uma média em relação aos dois jogos o atleta B apresentou 2,99 Km  $\pm$  0,3 para a distância total percorrida, 3,06 Km/h  $\pm$  0,19 para a velocidade média, 8,55Km/h  $\pm$  2,55 para a velocidade máxima.

Notou-se que o atleta A obteve uma maior distância total percorrida em jogo, alcançou valores mais elevados de velocidade máxima e média durante as partidas. A distância total percorrida pelo atleta A foi de 4,99 Km no primeiro jogo e de 4,68km em seu segundo jogo. No primeiro jogo, o atleta A alcançou a média de 4,9 Km/h e no segundo de 4,75 Km/h, assim como sua velocidade máxima atingida durante as duas partidas foram de 15,5 Km/h e 14,4 Km/h, respectivamente.

#### 4 DISCUSSÃO

A regularidade observada na manutenção da velocidade nos dois jogos pelo atleta de classificação funcional de 2,5 pode estar relacionada a uma maior estabilidade do ombro, gerando maior força para a propulsão da cadeira (MULROY; FARROKHI; NEWSAM; PERRY, 2004).

A média de velocidade alcançada pelo atleta B foi de 3,20 Km/h na primeira partida, e de 2,93 Km/h na segunda partida, sendo observado uma variação de 8% entre os jogos. Entretanto, nas outras variáveis nota-se variações maiores. Uma vez que a distância total percorrida foi de 3,2 Km em seu primeiro jogo e de 2,77 no segundo jogo e a velocidade máxima alcançada foi de 10,35 Km/h e 6,75 Km/h respectivamente.

Para o atleta A, a queda de rendimento foi de 13% na distância total entre os jogos e de 35% na sua velocidade máxima, a variação pode ser justificada para ambos atletas em função da disposição dos jogos, que foram realizados com um período de 24 horas para o atleta se recuperar e pelas situações de jogo. Visto que o atleta A possui um nível de lesão mais alto e com maior extensão, sua massa muscular disponível para a atividade física é menor, caracterizando uma maior comprometimento da capacidade física e dos músculos auxiliares da respiração quando comparado ao atleta B. (MAYNARD *et al.*, 1997; SZOLLAR; MARTIN, 1998).

É notória a diferença entre a distância percorrida em jogo e intensidade apresentada por cada atleta (SARRO *et al.*, 2010). O atleta de CF 2,5 obteve valores maiores comparado com o atleta de CF 1,0, o mesmo fenômeno foi observado no estudo de Sarro (2010), devido ao nível e extensão de lesão ser considerado menor, conseqüentemente um maior volume de massa muscular preservada e disponível para a atividade física e capacidade funcional (MAYNARD *et al.*, 1997; SZOLLAR; MARTIN, 1998).

Observa-se na literatura a associação entre funcionalidade e estado de treinamento com a capacidade aeróbia, portanto, jogadores com maior classificação funcional, além de apresentar uma maior quantidade de musculatura ativa, possuem maiores níveis de capacidade aeróbia (VAN DER WOUDE *et al.*, 2002) o que pode ter influenciado a resposta em relação a distância percorrida e intensidade dos deslocamentos dos avaliados deste estudo.

Sarro (2010) realizou um estudo utilizando análise cinemática para rastrear a distância percorrida e a média de velocidades de jogadores masculinos de RCR. No estudo foram utilizados como amostra, 8 jogadores de diferentes classificações funcionais. Nos atletas de classificação funcional de 1,0 (n=2), foi encontrada a distância total de 4,11 Km e de 3,69 Km e a suas médias de velocidade foram analisadas levando em conta os dois meios tempos, encontrando o valor de 3,88 Km/h e 3,52 Km/h no primeiro atleta e de 3,63 Km/h e 2,98 Km/h no segundo atleta.

Os valores encontrados no presente estudo, para o atleta B foram inferiores em relação à distância total percorrida e média de velocidade. Entretanto, a limitação para a diferença entre os valores encontrados, pode ser condicionada à qualidade do material utilizado pelos atletas, como também o status de treinamento, pois uma vez que no estudo de Sarro (2010), os dados foram registrados na final de um campeonato internacional, onde teoricamente os atletas estariam em um nível de treinamento mais avançado e seus desempenhos em quadra tiveram uma melhora, por se tratar da final do campeonato, enquanto que no presente estudo, os atletas encontravam-se no momento preparatório.

A média de distância total percorrida entre os atletas com a CF de 2,0 (n=2), analisados por Sarro (2010) foi de 4,40 Km. Suas médias de velocidade divididas pela metade do tempo da partida foram de 4,54 Km/h e 3,92 Km/h no primeiro atleta é de 4,03 Km/h e 3,34 Km/h no segundo. Já os com CF de 3,0 (n=2), encontrou uma média da distância total de 5,32 Km, e a média da velocidade nestes atletas foi de 4,78 Km/h. São valores relativamente parecidos com os encontrados no atleta de CF 2,5, que obteve uma média na distância total por jogo de 4,85 Km e como média nos jogos, a velocidade de 17,35 Km/h.

Podemos então observar que o atleta em questão possui um condicionamento físico muito parecido com atletas de nível internacional, o que não foi observado no atleta de CF 1,0.

## 5 CONCLUSÕES

Portanto, através dos dados encontrados no monitoramento em jogo proposto no presente estudo, observou-se que intensidade de esforço entre atletas com baixa e alta pontuação na classificação funcional são distintas. Sabendo que os esforços exigidos de cada atleta em jogo são diferentes, o principal achado do estudo corrobora para a elaboração de uma proposta de treinamento desenvolvida por treinadores e membros da comissão técnica das equipes de RCR, demonstrando que o a sistematização do treinamento deve ser desenvolvida individualmente e priorizando as características exigidas pelas funções realizadas por cada atleta, fugindo do tão comum empirismo.

E, como sugestão, o ciclocomputador pode ser uma ferramenta de baixo custo e de fácil aplicação para que tanto o treinador quanto o atleta receba um feedback imediato do desempenho durante as partidas de caráter amistoso ou realizados durante as sessões de treinamento.

## 6 REFERÊNCIAS

- BARFIELD, J. P. Exercise intensity during wheelchair rugby training. **Journal of Sports Sciences**, London, v. 28, n. 4, p. 389-398, 2010.
- BORIN, J. P.; PRESTES, J.; MOURA, N. A. Caracterização, controle e avaliação: limitações e possibilidades no âmbito do treinamento desportivo. **Treinamento Desportivo**, Curitiba, v. 8, n. 1, p. 6-11, 2007.
- BORIN, J. P.; GOMES, A. C.; LEITE, G. S. Preparação desportiva: aspectos do controle da carga de treinamento nos jogos coletivos. **Revista da Educação Física/UEM**, Maringá, v. 18, n. 1, p. 97-105, 2008.
- COSTA, L. O. P.; SAMULSKI, D. M. Overtraining em atletas de alto nível-uma revisão literária. **Revista Brasileira de Ciência e Movimento**, Brasília, v. 13, n. 2, p. 123-134, 2005.
- DI ALENCAR, T.; A. M.; DE SOUSA, M. K. F.; SIQUEIRA, L. A. R.; SILVA, M. D. M. P. Overtraining/Overuse em ciclistas e seu retorno ao esporte. **Revista Movimenta**, Goiânia, v. 3, n. 1, 2010.
- INTERNATIONAL WHEELCHAIR RUGBY FEDERATION (IWRF). Disponível em: <http://iwrf.com/Layperson%20Guide%20to%20Classification.pdf>. Acesso em: 03 abr. de 2012.
- LEMAY, V.; ROUTHIER F.; NOREAU L.; PHANG S. H.; GINIS K. A. Relationships between wheelchair skills, wheelchair mobility and level of injury in individuals with spinal cord injury. **Spinal Cord**, Avenel, v. 50, n.1, p. 37-41, 2012.
- MASON, B. S.; VAN DER WOUDE, L. H. V.; GOOSEY-TOLFREY, V. L. The Ergonomics of Wheelchair Configuration for Optimal Performance in the Wheelchair Court Sports. **Sports Medicine**, v. 43, n. 1, p. 23-38, 2013.
- MAYNARD, F. M.; BRACKEN, M. B.; CREASEY, G.; DITUNNO, J. F. J. R.; DONOVAN, W. H.; DUCKER, T. B.; GARBER, S. L.; MARINO, R. J.; STOVER, S. L.; TATOR, C. H. ; WATERS, R. L.; WILBERGER, J. E.; YOUNG, W. International standards for neurological and functional classification of spinal cord injury. **Spinal Cord**, Avenel, v. 35, p. 266-274,1997.
- MULROY, S. J.; FARROKHI S; NEWSAM C.J.; PERRY J . Effects of Spinal Cord Injury Level on the Activity of Shoulder Muscles During Wheelchair Propulsion: An Electromyographic Study. **Archives of Physical Medicine and Rehabilitation**, v. 85, p. 925-934, 2004.
- SARRO, K. J.; SILVATTI, A. P. ; ALIVERTI, A. ; BARROS, R. M. L. . Proposition and evaluation of a novel method based on videogrammetry to measure 3D ribs motion during breathing. **Journal of Applied Biomechanics**, v. 25, p. 247-252, 2009.
- SARRO, K. J.; SILVATTI, A. P.; ALIVERTI, A.; BARROS, R. M. L. de. Tracking of wheelchair rugby players in the 2008 Demolition Derby final. **Journal of Sports Sciences**, London, v. 28, n. 2, p. 193-200, 2010.
- SZOLLAR, S. M.; MARTIN, E. M. E. Bone mineral density and indexes of bone metabolism in spinal cord injury. **American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation**, Baltimore, v. 77, p. 28-35,1998.
- VAN DER WOUDE, L. H. V.; BAKKER, W. H.; ELKHUIZEN, J. W.; VEEGER, H. E.; GWINN, T. Aerobic work capacity in elite wheelchair athletes: Across-sectional analysis. **American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation**, Baltimore, v. 81, 261-271, 2002.
- VERKHOSHANSKY, Y. **Entrenamiento deportivo**. Barcelona: Martinez Roca, 1990.

YILLA, A.; SHERRILL, C. Validating the Beck Battery of Quad Rugby Skills Tests. **Adapted Physical Activity Quarterly**, Champaign, v.15, n. 2, p.155-167, 2006.

---

Autor correspondente: **Luiz Gustavo Santos**

E-mail: [luizgustavo.unicamp@gmail.com](mailto:luizgustavo.unicamp@gmail.com)

Recebido em 16 de abril de 2013.

Aceito em 30 de julho de 2013.

