



UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
FACULDADE DE EDUCAÇÃO FÍSICA
CURSO DE BACHARELADO EM FISIOTERAPIA



**ANÁLISE COMPARATIVA DAS VARIÁVEIS CARDIORRESPIRATÓRIAS DE
PARATLETAS HALTEROFILISTAS**

UBERLÂNDIA

2018



UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
FACULDADE DE EDUCAÇÃO FÍSICA
CURSO DE BACHARELADO EM FISIOTERAPIA



**ANÁLISE COMPARATIVA DAS VARIÁVEIS CARDIORRESPIRATÓRIAS DE
PARATLETAS HALTEROFILISTAS**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Curso de Fisioterapia,
para a obtenção do título de Bacharel
em Fisioterapia a orientação da Prof.^a
Dr.^a Eliane Maria de Carvalho.

UBERLÂNDIA
2018

Categoria do artigo - Artigo Original

ANÁLISE COMPARATIVA DAS VARIÁVEIS CARDIORRESPIRATÓRIAS DE DOIS GRUPOS DE PARATLETAS HALTEROFILISTAS

COMPARATIVE ANALYSIS OF CARDIORRESPIRATORY VARIABLES OF TWO GROUPS OF PARAPOWERLIFTER

Amanda Aparecida Santos de Sousa¹, Eliane Maria Carvalho².

¹ Graduando do Curso de Bacharel em Fisioterapia da Universidade Federal de Uberlândia – UFU, Campus Uberlândia.

² Prof^ª Dr^ª do Curso de Bacharelado em Fisioterapia da UFU, Campus Uberlândia.

Autor Correspondente: Eliane Maria de Carvalho, Faculdade de Educação Física, Universidade Federal de Uberlândia – UFU, Rua Benjamin Constant n.º 1286 – Bairro Aparecida. CEP: 38400-678 Uberlândia - MG, Brasil.
E-mail: elianemc@ufu.br. Tel: (+55-34) 32182966.

RESUMO

Introdução: O Halterofilismo paralímpico é composto por pessoas com deficiência física que consiste em um movimento de supinação em decúbito dorsal, onde o paratleta deve elevar a barra com os braços estendidos e cotovelos travados e depois abaixar a barra até o peito e elevá-la para cima novamente. O teste ergoespirométrico é um teste amplamente usado tanto para diagnóstico, prognóstico e para acompanhamento da condição cardiorrespiratória de pessoas, também chamado de teste de esforço. Devido à escassez de literatura esse trabalho se propôs a avaliar os paratletas uma vez que não foi encontrado valores de referência para esta modalidade durante o teste ergoespirométrico. **Objetivo:** Avaliar o comportamento cardiorrespiratório de paratletas com a utilização do teste ergoespirométrico com o ergômetro de braço. **Método:** Foram analisados 27 paratletas, 11 paratletas da seleção de halterofilismo (GPS) e 16 paratletas da cidade de Uberlândia /MG (GPU) com um cicloergômetro de membros superiores (modelo EC4100), analisador de gases (QUARK CPET PFT ERGO com sensor de oxigênio paramagnético e máscara facial). O paratletas realizaram o teste ergoespirométrico, utilizando o protocolo de Cowan et al (2012) até a exaustão. Foi utilizada a escala de BORG para análise da fadiga muscular periférica, Borg dispneia, além de todas as outras variáveis cardiorrespiratórias. Foi aplicado Equações de Estimativas Generalizadas (GEE) em todas as variáveis no tempo inicial, final do teste, após desaceleração e cinco minutos após o teste. **Resultados:** O tempo de treinamento do GPS x GPU foi 8,73x 3,88 anos, respectivamente. O Borg MMSS foi diferente nos tempos (0,001) e nos grupos (0,011). O Borg dispneia foi diferente nos grupos (0,274) e semelhantes nos tempos (0,001). A FR foi diferente nos momentos (0,001) e nos grupos (0,001). A FC foi diferente nos momentos (0,001) e nos grupos (0,012). A SatO2 não apresentou diferença nos tempos (0,443) e nos grupos (0,965). A PAD também não apresentou diferença nos tempos (0,557) e nos grupos (0,649). A PAS apresentou diferença nos tempos (0,001), mas não apresentou nos grupos (0,262). O VO₂ foi semelhante nos grupos (0,112). **Conclusão:** Concluímos que o comportamento cardiorrespiratório de paratletas com a utilização do teste ergoespirométrico apresentaram semelhanças em relação a SatO2, PAD, Borg dispneia e VO2 entre grupos. O GPS apresentou valores significativamente maiores de Borg MMSS, FR, FC entre os grupos e momentos, entretanto, com valores semelhantes de VO₂.

Palavras chave: Teste de esforço, atletas, Escalas, Fisioterapia.

Key Words: Exercise Test, Athletic, Scales, Physical Therapy.

ABSTRACT

Introduction: The para powerlifting consists of people with physical disabilities that consists of a supine movement in the supine position, where the parathlete must lift the bar with the arms extended and elbows locked and then lower the bar to the chest and raise it to again. The ergospirometric test is a widely used test for both diagnosis, prognosis and monitoring of the cardiorespiratory condition of people, also called stress test. Due to the scarcity of literature, this study proposed to evaluate the parathletes because no reference values were found for this modality during the ergospirometric test. **Objective:** To evaluate the cardiorespiratory behavior of parathletes with the use of the ergospirometric test with the arm ergometer. **METHODS:** 27 parathletes, 11 weightlifting athletes (GPS) and 16 parathletes from the city of Uberlândia / MG (GPU) were analyzed with a cycloergometer of upper limbs (model EC4100), gas analyzer (QUARK CPET PFT ERGO with sensor paramagnetic oxygen, and facial mask were used to perform the ergospirometric test, using the Cowan et al (2012) protocol until exhaustion. The BORG scale was used for analysis of peripheral muscle fatigue, Borg dyspnea, and all other cardiorespiratory variables (GEE) was applied in all variables at the initial time, at the end of the test, after deceleration and at 5 minutes after the test. **Results:** The training time of the GPS x GPU was 8.73 x 3.88 years, The Borg dyspnea was different in the groups (0.274) and similar at the times (0.001). The FR was different in the groups (0.01). moments (0.001) and in groups (0.001). FC was different at times (0.001) and in groups (0.012). SatO₂ had no difference in time (0.43) and in groups (0.965). The PAD also showed no difference in time (0.557) and in groups (0.649). PAS presented difference in time (0.001), but did not present in groups (0.262). VO₂ was similar in groups (0.112). **Conclusion:** We conclude that the cardiorespiratory behavior of the patients with the use of the ergospirometric test showed similarities in relation to SatO₂, PAD, Borg dyspnea and VO₂ between groups. The GPS presented significantly higher values of Borg MMSS, FR, FC between groups and moments, however, with similar values of VO₂.

Key Words: Exercise Test, Athletic, Scales, Physical Therapy.

Introdução

O Halterofilismo paralímpico é composto por atletas portadores de deficiência física nos membros inferiores, paralisia cerebral, lesão medular, amputação entre outros. O halterofilismo é um esporte, convencional e paralímpico (COMITE PARALIMPICO INTERNACIONAL, 2013).

Nessa modalidade, os paratletas são divididos em categorias conforme o seu peso corporal. Os halterofilistas executam o movimento de supinação, na posição de decúbito dorsal. O atleta pode optar por ter assistência ou não, para retirar a barra dos suportes. Após assumir o controle da barra, com os braços estendidos, o atleta deve aguardar, com os cotovelos travados, até que o comando e sinal para iniciar a prova. Depois de receber o comando de partida, o atleta deve baixar a barra até o peito de uma forma controlada e em seguida, pressioná-la para cima novamente. Deve ficar claro o movimento de descida e subida; após a barra tocar o peito sem afundar o atleta deve levanta-la progressivamente e de forma igual executando uma repetição máxima. (COMITE PARALIMPICO INTERNACIONAL, 2013). E esta é a mesma forma de treinamento diário dos atletas, ou seja, apenas exercício de força muscular, visando resistência.

Apesar do aumento do número de competições, nacionais e internacionais, a pesquisa científica nesta modalidade esportiva ainda são escassas.

No trabalho de revisão de (Lima e cols 2016) analisando a melhor metodologia para a utilização do teste ergoespirométrico em paratletas com o cicloergometro de braço, no período entre 2005 a 2015, utilizando os descritores “teste de esforço”, “limiar anaeróbico”, “medicina esportiva” e “ciclo ergômetro de braços” e seus equivalentes em inglês, nas bases de dados eletrônicas Medline, Scielo, Lilacs, foram encontrados 104 estudos, entretanto, apenas 5 foram analisados por se enquadrarem nos critérios de inclusão. Dentre os protocolos encontrados, optou-se por utilizar o protocolo de Cowan et al 2012.

A biomecânica do movimento requer um excelente condicionamento cardíaco para suportar elevação de grandes cargas. O treinamento proporciona adaptações cardiovasculares, como melhora no volume de ejeção, perfusão, força do músculo do coração e também adaptações respiratórias e o VO₂Máx. (Cowan et al 2012).

A prática de exercícios físicos envolve um aumento das necessidades orgânicas de suprimento de energia para a contração do músculo, desta forma a medida do volume máximo de oxigênio que nosso organismo capta, transporta e utiliza para a produção de energia (VO₂

máx.) tem sido utilizada na literatura como indicador de capacidade aeróbica em exercícios de longa duração e atividades que demandam esforço máximo do atleta.

A análise do VO_2 máx. através do analisador de gases auxilia desde a avaliação da função cardiorrespiratória à predição de desempenho em atletas, e pode ser definidos como a máxima capacidade de captação pulmonar, transporte e utilização do oxigênio durante a realização do exercício. Sendo assim, a aplicação do teste do VO_2 máx. tem como objetivo avaliar o condicionamento aeróbico, incluindo a força e a capacidade aeróbica, e a resistência cardiovascular e respiratória do indivíduo.

Para a avaliação do limiar aeróbico a medida direta, considerada *Gold standard*, onde o participante se submete a cargas progressivas de esforço e são analisadas as frações expiradas de oxigênio (O_2) e dióxido de carbono (CO_2) na ventilação pulmonar durante o teste, sendo capaz assim, de se obter com precisão a capacidade cardiorrespiratória e metabólica do participante. A análise das trocas gasosas (O_2 e CO_2) é realizada por um equipamento, ergoespirômetro, onde o indivíduo inspira o ar do ambiente e tem os gases da expiração analisados eletronicamente de forma computadorizada em um período de tempo pré-determinado, conforme preconiza a III Diretrizes da Sociedade Brasileira de Cardiologia.

O objetivo deste artigo foi avaliar o comportamento cardiorrespiratório de paratletas com a utilização do teste ergoespirométrico com o ergômetro de braço, uma vez que não encontramos na literatura valores de referência para esta modalidade durante o teste ergoespirométrico.

Metodologia

Trata-se de estudo transversal, observacional, quantitativo/qualitativo e prospectivo, aprovado pelo do Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos sob o número 862.824 e realizado no período de novembro de 2015 a janeiro de 2016. Primeiramente foi realizada uma reunião com os paratletas da seleção de halterofilismo compondo o Grupo 1 (GPS) e os paratletas da cidade de Uberlândia/MG para comporem o Grupo 2 (GPU), de ambos os sexos e maiores de 18 anos. Todos eles são frequentadores regulares do Centro de Treinamento de Halterofilismo Paralímpico.

A coleta foi realizada no Laboratório de Avaliação e Intervenção cardiorrespiratória, da Faculdade de Educação Física da Universidade Federal de Uberlândia, em um único dia, com o ambiente iluminado, ventilado e com dimensões suficientes para acomodação de todo o

equipamento e aparelhagem necessários e permitir circulação de no mínimo três pessoas, apresentar temperatura ambiente entre 18 e 22°C e com umidade relativa em torno de 40% a 60%. Os atletas receberam todas as instruções sobre as avaliações, foram orientados quantos aos benefícios e riscos da pesquisa, e os que concordaram, assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

Foi preenchida a ficha da avaliação para registro dos dados e a escala de esforço de Borg Modificada (Martinez, Padua & Terra Filho, 2004). Permaneceram sentados e em repouso por 10 minutos, após esse tempo foi aferida a pressão arterial com esfigmomanômetro aneroide (Premium modelo) e estetoscópio (Rappaport Premium), saturação periférica de oxigênio, frequência cardíaca com o oxímetro de dedo (Prime 100-CHeal Force), frequência respiratória e escala de Borg modificada (Martinez, Padua & Terra Filho, 2004). Na sequência o participante foi instruído sobre a realização do teste e foi direcionado para o Ergômetro de Braço EC4100 (Cefise, Nova Odessa, Brasil). Foi posicionado no cicloergômetro de forma que o osso esterno e seus membros superiores estivessem alinhados com as manoplas do cicloergômetro de acordo com cada estrutura física e anatômica do participante, foi ajustado na cadeira para realizar os movimentos de forma confortável e segura, conforme padronizado (Silva & Torres, 2002) onde permaneceram por 5 minutos.

Logo após foi colocada à máscara e fixada no rosto evitando fuga aérea. Foi utilizado o aparelho QUARK CPET PFT ERGO c/ sensor de oxigênio paramagnético (GerarMed, São Paulo, Brasil) para realização do teste ergoespirométrico, o paratleta permanecia em repouso durante cinco minutos, sendo coletados os parâmetros iniciais do teste. Foi utilizado o protocolo de teste incremental baseado na utilização de uma carga inicial de 0 Watts com incremento (anilhas) de 10 Watts a cada 2 minutos até a exaustão do participante, a velocidade foi acompanhada variando entre 55 e 65 rpm, utilizando frases de incentivo para manter a velocidade (Cowan et al 2012).

A sensação subjetiva de cansaço muscular foi verificada no início e final do teste, devido à impossibilidade de resposta pela máscara. A pressão arterial, frequência cardíaca, frequência respiratória foram aferidas no final do teste ainda com a máscara (final do teste), cinco minutos após ainda com a máscara (desaceleração) e após cinco minutos (final do teste).

Análise estatística

As comparações serão realizadas pelo método de Equações de Estimativas Generalizadas (GEE), com os fatores grupo e momento. Para análise estatística utilizou-se o

software SPSS 21.0. Foram considerados resultados estatisticamente significantes para valores de $p < 0,05$.

RESULTADOS

Foram incluídos 27 participantes, 11 eram paratletas da seleção de halterofilismo (GPS) e 16 eram paratletas da cidade de Uberlândia/MG (GPU). A caracterização dos atletas está apresentada na Tabela 1.

Tabela 1 – Caracterização dos paratletas de halterofilismo.

Variáveis	Média ± Desvio Padrão		P
	GPS	GPU	
Homens /Mulheres (N)	5/6	8/8	-
Idade média (anos)	35,73 ±10,04	29,38 ± 9,15	0,101
Altura (cm)	153,91 ± 16,51	160,16 ± 15,58	0,326
Peso (Kg)	76,61 ± 26,20	78,15 ± 20,87	0,866
Massa (Kg.m ⁻²)	31,58 ± 7,03	30,25 ± 4,80	0,563
Circunferência abdominal (cm)	95,09 ± 23,41	96,06 ± 11,72	0,888
Cirtometria torácica (cm)	107,09 ± 13,92	98,94 ± 12,15	0,199
Cirtometria do quadril (cm)	97,00 ± 24,00	100,94 ±10,22	0,562
Tempo de treinamento (anos)	8,73 ± 5,14	3,88 ± 1,86	0,02

GPS: paratletas da seleção de halterofilismo; GPU: paratletas da cidade de Uberlândia; IMC: Índice de massa corpórea.

Na tabela 2 estão apresentados os valores médios e desvio padrão de todas as variáveis cardiorrespiratórias, tempo de teste e carga suportada pelos paratletas nos momentos antes, durante e depois da interrupção do teste.

Tabela 2 – Comportamento das variáveis cardiorrespiratórias dos paratletas antes, durante e ao final do teste.

		GPS	GPU
Inicial (1)	Borg MMSS	0,59 (1,02)	1,94 (1,83)
	Borg dispneia	0,68 (1,19)	1,44 (1,83)
	FR (rpm)	19,73 (3,04)	16,4 (1,99)
	FC (bpm)	85,73 (12,73)	84,81 (12,71)
	SatO ₂ (%)	96,09 (1,38)	96,69 (1,54)
	PAS (mmHg)	126,18 (12,95)	121,88 (13,70)
	PAD (mmHg)	80,82 (9,16)	78,25 (13,42)
Final do teste (2)	FR (rpm)	52,73 (7,18)	35,38 (7,22)
	FC (bpm)	177,0 (15,38)	158,25 (19,75)
	Tempo (min)	9,20 (2,51)	6,79 (5,88)
	VO ₂ pico (ml /kg /min)	21,37(7,96)	17,33(4,78)
	Carga (Watts)	4,36 (1,21)	3,13 (1,36)
Após desaceleração (3)	FR (rpm)	25,82 (5,10)	20,13 (2,22)
	FC (bpm)	110,55 (14,20)	97,88 (17,18)
	SatO ₂ (%)	96,18 (0,98)	95,44 (4,05)
	PAS (mmHg)	146,82 (24,34)	136,25 (27,20)
	PAD (mmHg)	81,18 (17,04)	80,13 (23,32)
5 minutos após o teste (4)	Borg MMSS	6,55 (2,25)	7,81 (2,34)
	Borg dispneia	6,09 (2,47)	6,44 (2,16)
	FR (rpm)	24,30 (10,39)	17,73 (1,71)
	FC (bpm)	110,27 (10,39)	93,31 (16,33)
	SatO ₂ (%)	96,36 (1,50)	96,44 (1,31)
	PAS (mmHg)	115,55 (40,25)	124,27 (21,70)
	PAD (mmHg)	72,09 (27,87)	75,33(16,53)

Nota: Frequência Respiratória (FR); Frequência Cardíaca (FC); Saturação de Oxigênio (SatO₂); Pressão Arterial Sistólica (PAS); Pressão Arterial Diastólica (PAD);

Nas tabelas 3, 4 e 5 foi aplicado Equações de Estimativas Generalizadas (GEE) nas variáveis entre os tempos inicial, final do teste, após desaceleração e cinco minutos após o teste.

Na tabela 3 podemos observar que os dois grupos se comportaram de forma semelhante, entretanto o GPS iniciou o teste com valores menores de BORG MMSS, e

finalizaram o também com de BORG dispnea valores menores, mas diferente estatisticamente do GPU final. Já o GPU começou com BORG dispnea maior que o GPS, mas finalizaram semelhantes. A variável Borg Dispnea não apresentou diferença entre os grupos.

Tabela 3 – Análise da interrupção do teste de acordo com o BORG MMSS e BORG dispnea pelo teste

Variável	Tempo	GPS		GPU		Tempo*	
		Média (IC95%)		Média (IC95%)		Grupo	Grupo
BORG MMSS	1	0,59 (0,02-1,16) ^{aA}		1,93(1,06-2,80) ^{aB}	<0,001*	0,011*	0,937
	2	6,54 (1,06-2,80) ^{bA}		7,81 (6,7-8,9) ^{bB}			
BORG dispnea	1	0,68 (0,01-1,35) ^a		1,43 (0,65-2,22) ^a	<0,001*	0,274	0,696
	2	6,09 (4,7-2,2) ^b		6,43 (5,41-7,46) ^b			

*diferença estatisticamente significativa para $\alpha=0,05$

Letras minúsculas representam diferença significativa no tempo.

Letras maiúsculas representam diferença significativa entre os grupos.

Tempo 1 – inicial; Tempo 2 - final.

Na tabela 4 podemos observar que os dois grupos se comportaram de forma diferente, tanto nos momentos, quanto entre os grupos.

Tabela 4 – Apresentação da análise estatística das frequências respiratória e cardíaca nos quatro momentos do teste

Variável	Tempo	GPS		GPU		Tempo*	
		Média (IC95%)		Média (IC95%)		Grupo	Grupo
FR (rpm)	1	19,2 (18,0-21,4) ^{aA}		16,4 (15,4-17,4) ^{aB}	<0,001*	<0,001*	<0,001*
	2	52,7 (48,7-56,7) ^{bA}		35,4 (31,9-38,8) ^{bB}			
	3	25,8 (22,9-28,7) ^{cA}		20,1 (19,1-21,2) ^{cB}			
	4	22,1 (15,2-29,0) ^{acA}		16,6 (14,4-18,9) ^{aA}			
FC (bpm)	1	86 (78-93) ^{aA}		85 (79-91) ^{aA}	<0,001*	0,012*	<0,001*
	2	177 (168-186) ^{bA}		158 (149-168) ^{bA}			
	3	110 (102-118) ^{cA}		98 (90-106) ^{cA}			
	4	110 (102-118) ^{bcA}		93 (85-101) ^{acA}			

*diferença estatisticamente significativa para $\alpha=0,05$

Letras minúsculas representam diferença significativa no tempo.

Letras maiúsculas representam diferença significativa entre os grupos.

A figura 1 ilustra a resposta cardiorrespiratória nos quatro momentos avaliados, podemos observar o mesmo comportamento das variáveis FR e FC.

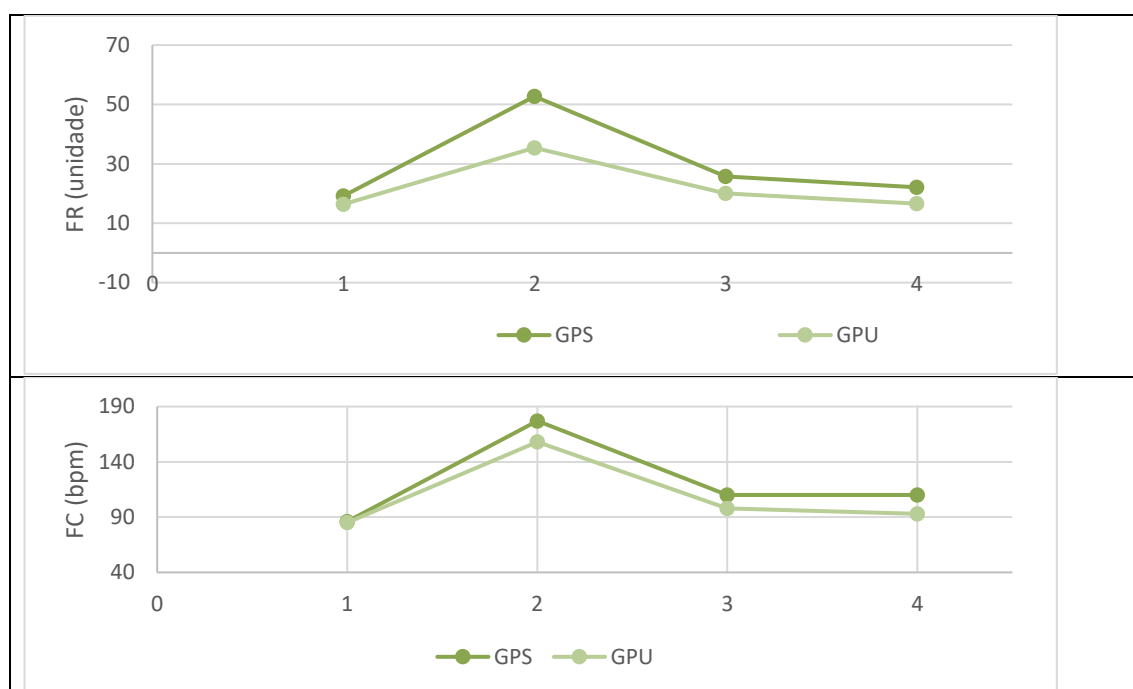


Figura 1 – Análise comparativa do comportamento da frequência cardíaca e respiratória.

A tabela 5 apresenta o comportamento da saturação digital e pressão arterial sistólica e diastólica nos quatro momentos, inicial (1), após desaceleração (3) e cinco minutos após o teste (4). Podemos observar que a SatO₂ e a PAD não apresentaram diferença entre os grupos e momentos. A PAS também não apresentou diferença entre os grupos, mas apresentou-se maior e diferente após a desaceleração e retornando aos valores iniciais.

Tabela 5 – Análise do comportamento das pressões arterial sistólica e diastólica e saturação digital nos quatro momentos do teste.

Variável	Tempo	GPS	GPU	Tempo	Grupo	Tempo*Grupo
		Média (IC95%)	Média (IC95%)			
SatO ₂ (%)	1	96,1 (95,3-96,9)	96,7 (95,9-97,4)	0,443	0,965	0,250
	3	96,2 (95,6-96,7)	95,4 (93,5-97,3)			
	4	96,4 (95,5-97,2)	96,4 (95,8-97,1)			
PAS (mmHg)	1	126 (119-133) ^a	122 (115-128) ^a	<0,001 [*]	0,264	0,646
	3	146 (133-160) ^b	136 (123-149) ^b			
	4	130 (121-140) ^a	124 (114-134) ^a			
PAD (mmHg)	1	81 (75-96)	78 (71-85)	0,557	0,649	0,805
	3	81 (71-91)	80 (69-91)			
	4	80 (72-89)	77 (69-84)			

*diferença estatisticamente significativa para $\alpha=0,05$

Letras minúsculas representam diferença significativa no tempo.

Tempo 1 – inicial; Tempo 3 –após desaceleração; Tempo 4 - cinco minutos após o teste.

DISCUSSÃO

Esse trabalho se propôs a avaliar o comportamento cardiorrespiratório de paratletas com a utilização do teste ergoespirométrico com o ergômetro de braço, uma vez que não foi encontrado na literatura valores de referência para o teste ergoespirométrico para esta população. Neste trabalho a única diferença na caracterização da amostra foi o tempo de treinamento.

Os dois grupos apresentaram dados antropométricos semelhantes, exceto no tempo de treinamento ($p=0,02$). Grupo GPU são mais jovens e treinam há menos da metade do tempo do GPS. Não existe uma referência que discorra sobre essas variáveis. Entretanto, foi descrito que a grande variedade de resultados decorrente do tipo, volume e a intensidade do exercício, do treinamento do indivíduo e do momento da avaliação do desempenho. Entretanto é importante observar que o GPS apresentou valores maiores de FC, FR, Tempo de teste e carga, mas o VO₂ dos dois grupos foi semelhante (Alvarez-Hermas 2000).

Como FC do GPS se manteve elevada em comparação com o GPU, possivelmente devido à carga ser maior ao final do teste e o tempo terem sido maiores, e que isso promove maior resistência cardiopulmonar que corrobora com (Wilmore e Costill, 2001) que diz que FC aumenta em proporção direta a intensidade do exercício realizado.

O trabalho de (Alvarez-Hermas 2000) descreve que a Fcmáx. permaneceu inalterada nos grupos, antes e depois do teste e justificou que isso foi decorrente do aumento do volume sistólico, maior força de contração ou aumento da pressão de enchimento cardíaco, e consequentemente maior volume diastólico final e maior oferta de oxigênio para os músculos durante o teste.

E isso pode ser observado pelo aumento de trabalho cardiorrespiratório, evidenciado na escala de BORG MMSS. Os grupos se comportaram de forma semelhante, entretanto o GPS, com maior tempo de treinamento, iniciou o teste com valores menores e finalizou com valores menores de BORG MMSS, mas diferente estatisticamente do GPU final. Estranhamente, o GPU começou com BORG dispneia maior que o GPS, mas finalizaram semelhantes.

Como são considerados sadios os paratletas não apresentaram diferença na saturação digital de oxigênio, e os autores também não esperavam alteração nesta variável.

A PAD não apresentou diferença entre os grupos e nenhum momento. A PAS também não apresentou diferença entre os grupos, mas apresentou-se maior e diferente após a desaceleração retornando aos valores iniciais. Para (Mattos et al 2010) o aumento da PAS é

decorrente do aumento da pressão intratorácica devido à contração muscular adicional dos músculos expiratórios, que foi realizado com maior vigor em GPS devido seu maior tempo de teste e carga total imposta.

Apesar da grande variedade de dados coletados e analisados, observamos que não existem trabalhos relacionados com paratletas halterofilistas e avaliação cardiorrespiratória, para serem utilizados como comparação. Trata-se de um trabalho com aplicabilidade prática, científica e que nos proporciona conhecer melhor os paratletas, tornando-se assim esta pesquisa um marco para outras pesquisas. Conhecer o comportamento dos paratletas com teste ergoespirométrico com ergômetro de MMSS nos permite um trabalho multiprofissional, muito mais próximos dos técnicos que realizam o treinamento muscular diário com estes paratletas.

Mesmo que o treino seja uma modalidade de predominância anaeróbia é preciso pensar no condicionamento cardíaco desses atletas pensando que os mesmos suportam cargas elevadas e acabam exigindo uma demanda maior do sistema cardiopulmonar como um todo e executam muito o movimento com a manobra de Valsava. Fazem-se necessários mais estudos nessa modalidade pensando nos paratletas como um todo seu tempo de vida útil no esporte

Dentre as dificuldades encontradas podemos citar a impossibilidade da amostra com tempo de treinamento no esporte, idade dos paratletas, bem como as implicações socioeconômicas e psicológicas, entretanto, nos faz pensar sobre o tempo de vida útil no esporte o quanto o mínimo de condicionamento cardiopulmonar poderá auxiliar na melhora de seu desempenho a curto, a médio e em longo prazo. Assim vemos a necessidade de novos estudos com paratletas nessa modalidade.

Conclusão

Concluimos que o comportamento cardiorrespiratório de paratletas com a utilização do teste ergoespirométrico foi que o Borg MMSS e Borg dispneia dos paratletas do GPS terminam menos fadigados se comparados com os atletas de GPU mesmo a FR, FC estando mais altas em todas as fases do teste. Isso pode indicar que um maior tempo de treinamento promove maior adaptação cardiopulmonar.

Referencias Bibliográficas

- 1- Regras IPC Powerlifting. Disponível em:< <http://www.cpb.org.br/wp-content/uploads/2013/06/Regras-e--Regulamentos-de-Halterofilismo-do-IPC-2013-2016-Vers%C3%A3o-em-portugu%C3%AAs.pdf>> Acesso em: 03 de Setembro de 2013.

- 2-DE ALMEIDA WS, DE JESUS LIMA LC, DA CUNHA RR, SIMBERS HG, NAKAMURA FY, CAMPBELL CS. (2010). Post-exercise blood pressure responses to cycle and arm-cranking. **Sci. Sports** 25, 74–80. doi: 10.1016/j.scispo.2009. 09.0014

- 3-. COWAN RE, GINNITY KL, KRESSLER J. NASH MS. Assessment of the Talk Test and Rating of Perceived Exertion for Exercise Intensity Prescription in Persons With Paraplegia. **Top Spinal Cord Inj Rehabil.** 2012, 18(3); 212-9.

- 4- MARQUES RFR, DUARTE E, GUTIERREZ GL, de ALMEIDA JJG, MIRANDA TJ. Esporte olímpico e paraolímpico: coincidências, divergências e especificidades numa perspectiva contemporânea. **Rev.Bras. Educ. Fís. Esporte**, São Paulo, v. 23, n. 4, p. 365-77, out./dez. 2009.

- 5- SERRA S. **Considerações sobre ergoespirometria.** Arq Bras Cardiol. 1997; 68:301- 4.

- 6 - SILVA PRS, ROMANO A, YAZBEK JR P, CORDEIRO JR, BATTISTELLA LR. Ergoespirometria computadorizada ou calorimetria indireta: um método não invasivo de crescente valorização na avaliação cardiorrespiratória ao exercício. **Rev Bras Med Esporte.** 1998;4:147-58.

- 6 - HADDAD S. Ergometria de Membros Superiores. Um Método Importante na Avaliação Cardiocirculatória ao Exercício. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, São Paulo, v. 69, n. 3, p.189-193, 1997-

- 7- MARTINEZ JAB, PADUA AI, TERRA FILHO J. Dispnéia. **Medicina**, Ribeirão

8- SILVA, Antonio Carlos; TORRES, Fernando CARMELO. Ergoespirometria em atletas paraolímpicos brasileiros. **Rev Bras Med Esporte**, São Paulo, v. 8, n. 3, p. 107- 116, mai/jun, 2002.

9- Wilmore JH, Costill DL. Fisiologia do Esporte e Exercício. 1a ed. Barueri SP; **Editora Manole**, 2001.

10- SILVERIO T.K., BASSAN J.C; Impacto do treinamento nas variáveis fisiológicas de paratletas de esgrima em cadeira de rodas de alto rendimento.Revista Uniandrade 2013; 14(2):159-181

11– HERMSA Alvares J, S. Julià-Sánchez, F. Corbif, T. Pagès, G. Viscor. A program of circuit resistance training under hypobaric hypoxia conditions improves the anaerobic performance of athletes**Sci. Sports**; 71(2):125-30 Fev. 2000

12- Mattos PRO, Pinto KMC, Silva SF. Identificação do limiar anaeróbico e das variáveis de treinamento entre corredores e triatletas. **Jornal Brasileiro de Biomotricidade** 2010; 4(2):113-122.

13- Chin T, Sawamura S, Fujita H, Nakajima S, Ojima I, Oyabu H et al. Effect of endurance training program based on anaerobic threshold (AT) for lower limb amputees. **Journal of Rehabilitation Research and Development** 2001; 38(1):2-6.