



Universidade Técnica de Lisboa
Faculdade de Motricidade Humana



**Influência do Treino na Variabilidade da Frequência
Cardíaca em Triatletas**

Dissertação elaborada com vista à obtenção do Grau de Mestre
em Treino de Alto Rendimento

Orientador: Professor Doutor Francisco José Bessone Ferreira Alves

Júri:

Presidente

Professor Doutor Francisco José Bessone Ferreira Alves

Vogais

Professor Doutor Luís Manuel Pinto Lopes Rama

Professora Doutora Veronica Vleck

Bruno Carlos Nunes Salvador

2011

Índice

Índice de Figuras.....	4
Lista de Abreviaturas.....	5
Resumo.....	6
1. Introdução.....	7
2. Revisão da Literatura.....	8
2.1 Breve caracterização da modalidade - Triatlo.....	8
2.2 Treino em Altitude.....	9
2.2.1 Resposta Ventilatória.....	11
2.2.2 Resposta Hematológica.....	11
2.2.3 Resposta cardiovascular.....	12
2.2.4 Potência aeróbia máxima (VO ₂ máx).....	13
2.3 Sistema Nervoso Autónomo.....	14
2.4 Variabilidade da Frequência Cardíaca (VFC).....	16
3. Objectivos.....	21
3.1 Objectivos gerais.....	21
3.2 Objectivos Específicos.....	21
4. Metodologia.....	22
4.1 Hipóteses.....	22
5. Variáveis.....	23
5.1 Variáveis Independentes.....	23
5.2 Variáveis Dependentes.....	23
6. Amostra.....	24
7. Protocolo.....	24
7.1 Registo de VFC.....	24
7.2 Registo de Treino.....	24
8. Instrumentação.....	26
9. Procedimentos estatísticos.....	27
10. Apresentação de resultados.....	28
10.1 Caracterização geral das cargas de treino.....	28
10.2 Caracterização geral dos parâmetros de VFC.....	29

10.3	Relação entre TRIMP e a VFC	31
11.	Discussão	38
12.	Limitações do estudo	41
13.	Conclusão	42
14.	Referências Bibliográficas.....	43
15.	Anexos.....	49
15.1	Correlações cruzadas das séries Temporais por atleta em posição de supino. 49	
15.2	Correlações cruzadas das séries temporais por atleta em posição ortostática. 49	

Índice de Quadros

Quadro 1-	Distâncias tipo de provas de Triatlo	8
Quadro 2 -	Intervalos de RR Relativamente ao tempo	23
Quadro 3-	Intervalos de RR relativamente à frequência	23
Quadro 4 –	Quadro da código e designação das zonas de intensidade de esforço, caracterização das zonas de FC em relação ao Limiar Anaeróbio (LA) , sensação subjectiva de esforço e valor da concentração de lactato.	25
Quadro 5-	Distribuição dos volumes de treino pelas diferentes disciplinas, em cada uma das semanas	28
Quadro 6 –	Média e desvio padrão da variável TRIMPS durante os períodos que caracterizam a carga em altitude.	28
Quadro 7 –	Valores médios e desvio padrão das variáveis, no domínio do tempo, avaliadas durante a posição de supino e ortostática.	29
Quadro 8 –	Valores médios e desvio padrão das variáveis, no domínio da frequência, por tratamento paramétrico e não paramétrico, avaliadas durante a posição de supino e ortostática.	30
Quadro 9 –	Valores médios e desvio padrão das variáveis VFC na posição de supino, dos cinco atletas.....	31
Quadro 10 -	Valores médios e desvio padrão das variáveis VFC na posição ortostática, dos cinco atletas.....	31

Quadro 11 – Valores do teste de Friedman em posição de supino em 7 dias de avaliação.....	32
Quadro 12 – Valores do teste de Friedman em posição ortostática em 7 dias de avaliação.....	32
Quadro 13 – Teste de Wilcoxon da variável TRIMP em 7 dias de avaliação.....	32
Quadro 14 - Teste de Wilcoxon da variável média de RR em 7 dias de avaliação.....	33
Quadro 15 – Teste de Wilcoxon da variável RMSSD em 7 dias de avaliação.....	33
Quadro 16 – Teste de Wilcoxon da variável LF em 7 dias de avaliação.....	33
Quadro 17 – Teste de Wilcoxon da variável HF em 7 dias de avaliação.....	34
Quadro 18 – Valores do teste de Friedman em posição de supino nos primeiros 5 dias de altitude.....	35
Quadro 19 - Valores do teste de Friedman em posição ortostática nos primeiros 5 dias de altitude.....	35
Quadro 20 - Teste de Wilcoxon da variável TRIMP nos primeiros 5 dias de altitude.....	36
Quadro 21 - Teste de Wilcoxon da variável LF/HF nos primeiros 5 dias de altitude.....	36
Quadro 22 – Valores da correlação cruzada da série temporal entre TRIMP e Média de RR.....	37

Índice de Figuras

Figura 1 – Esquema dos diferentes métodos de altitude habitualmente utilizados.....	10
Figura 2- Exemplo de um resultado estatístico produzido por Kubios HR 2.0.....	26
Figura 3 – TRIMP de cada um dos sujeitos da amostra durante o período de estágio em altitude.....	29
Figura 4- Gráfico de controlo da variável lnLF em posição de supino e ortostática.....	30
Figura 5 – Gráfico de controlo da variável lnHF em posição de supino e ortostática.....	30
Figura 6 – Gráfico de controlo da variável lnLF/HF em posição de supino e ortostática.....	31
Figura 7 – Correlação cruzada TRIMP com média de RR.....	37

Lista de Abreviaturas

A-V-Auriculoventricular

DC- Débito Cardíaco

FC- Frequência Cardíaca

FCmáx- Frequência Cardíaca Máxima

HF-“High Frequency Power”

Hfnu-“High Frequency Normalised Units”

LF-“Low Frequency”

Lfnu-“Low Frequency Normalised Units”

lnHF – Logaritmo de HF

lnLF – Logaritmo de LF

NN50-Diferenças entre os intervalos normais de R-R que são maiores de 50ms

pNN-50-% Diferenças entre os intervalos normais de R-R que são maiores de 50ms

PT-potência total

RMSSD-Raiz quadrada médias das diferenças sucessivas

SDNN-Desvio padrão de todos os intervalos normais de R-R

STD FC-Desvio Padrão da FC

TRIMP- Training impulse

VFC- Variabilidade da FC

VLF-“Very Low Frequency”

$\dot{V}O_2$ máx- Consumo máximo de oxigénio

VS- Volume sistólico

Resumo

O objectivo deste estudo foi estudar a variabilidade da frequência cardíaca (VFC) em repouso durante um estágio de vinte e dois dias, a altitude moderada, e verificar como a carga de treino se relaciona com os parâmetros da variabilidade de frequência cardíaca. No estudo participaram 5 triatletas pertencentes à selecção de triatlo de Portugal ($17,4 \pm 1,8$ anos), quatro do sexo masculino e uma do sexo feminino. Procedeu-se ao registo da actividade eléctrica do coração, de cada um dos participantes, com recurso a um cardiofrequencímetro (S810, Polar[®] Electro), diariamente ao acordar, durante doze minutos, oito minutos na posição de supino e posteriormente mais quatro minutos em posição ortostática. A VFC foi determinada com recurso ao software Kubios (Kuopio, Finlândia) usando análise espectral de tempo e de frequência. Encontraram-se diferenças significativas ($p < 0,05$) no TRIMP ($\chi^2_{r=27,720}$, $p < 0,005$, 5), e na posição ortostática para RMSSD ($\chi^2_{r=6,086}$; $p = 0,045$; 5) LF ($\chi^2_{r=14,400}$; $p = 0,025$; 5) e HF ($\chi^2_{r=14,057}$; $p = 0,025$; 5). VFC não se relacionaram com o TRIMP por correlação cruzada de séries temporais. Resumindo, a VFC parece ser influenciada pela carga de treino, mas simplesmente não reflecte essas alterações num padrão diário.

1. Introdução

A análise da VFC é estudada nos últimos anos como uma variável promissora para relacionar o sistema nervoso autónomo com acidentes cardiovasculares fatais. O aparecimento de instrumentos no mercado, acessíveis e fiáveis comparativamente com os habituais ECG, levou a que neste momento os parâmetros da VFC estejam a ser relacionados com vários objectivos no campo desportivo, nomeadamente na relação que o sistema nervoso e cardíaco estabelece com diversas situações fisiológicas. Os cardiofrequencímetros actualmente existentes no mercado são acessíveis e permitem ainda o registo e armazenamento de parâmetros com uma fiabilidade que estavam apenas ao alcance de aparelhos de ECG sofisticados (HOLTER).

Deste modo, o mesmo equipamento usado para monitorizar o valor de FC durante a resposta do exercício, permite igualmente caracterizar a VFC.

A VFC é considerada um parâmetro influente da regulação do SNA sobre a função cardíaca.

O treino em altitude, conjuga em simultâneo o stress da hipóxia e do estímulo treino (Wolski, McKenzie, & Wenger, 1996), a VFC poderá ser um dos indicadores importantes ao alcance do treinador, no dia-a-dia, determinar a carga de treino (Achten & Jeukendrup, 2003).

O estudo da VFC no âmbito da medicina e do treino tem sido largamente explorado, no entanto poucos estudos existem com registo diário da VFC em atletas de alto rendimento e perante condições de altitude moderada.

O treino em hipóxia tem sido utilizado frequentemente por atletas de alto rendimento, na preparação para competições determinantes ao longo da época, é nosso objectivo tentar identificar e analisar as diferenças dos valores da VFC que possam fornecer informações sobre o estado de aclimação e qual o impacto da carga de treino está a ter ao nível nervoso e cardíaco.

Neste sentido, estudamos a VFC de repouso, em posição de supino e ortostática, com atletas de alto rendimento, seleccionados para o estágio de preparação em altitude para o Campeonato do Mundo de Triatlo. Caracterizando a carga de treino realizada durante este período, pretendemos encontrar valores de VFC que possam ser importantes indicadores em futuras adaptações a altitude e cargas de treino.

2. Revisão da Literatura

2.1 Breve caracterização da modalidade - Triatlo

Os desportos multidisciplinares aparecem descritos na literatura ao longo dos vários séculos, mas só em 1974 surge pela primeira vez em San Diego, Califórnia, o Triatlo, como “desporto combinado e de resistência no qual o atleta efectua individualmente, um segmento de natação, um segmento de ciclismo e um segmento de corrida, por esta ordem, sem paragem de cronómetro durante as transições”. (Regulamento Técnico de Triatlo, Federação de Triatlo de Portugal, 2010)

Em 1978, com o aparecimento do primeiro triatlo de longa distância e com a estreia nos Jogos Olímpicos de Sydney em 2000, o Triatlo assume-se mundialmente como uma modalidade de excelência, em que para um atleta chegar ao patamar mais alto da modalidade tem de se submeter a um treino altamente especializado, que visa o alto rendimento.

Apesar de a prova de triatlo com maior importância ser a de Jogos Olímpicos, disputada na distância olímpica, o calendário internacional é extremamente vasto e exigente. Os atletas de triatlo, nos dias de hoje, necessitam de competir tanto em distâncias muito curtas e intensas, como em provas com duração superior a duas horas.

Quadro 1- Distâncias tipo de provas de Triatlo

Tipo de Prova	Natação	Ciclismo	Corrida
Super-sprint	300 m.	8 km.	2 km.
Sprint	750 m.	20 km.	5 km.
Olímpico	1,5 km.	40 km.	10 km.
Triatlo Longo (O2)-ITU	3 Km.	80 km.	20 km
Triatlo Longo (O3) ITU	4 km.	120 km	30 km
Meio Ironman	1,9 km.	90 km.	21,09 km.
Ironman	3,8 km	180 km	42,2 km.

Desta forma, o sucesso no Triatlo está extremamente dependente do tipo de treino realizado assim como de todos os meios que possam ajudar o atleta a atingir níveis de excelência, nomeadamente o treino em altitude e meios de medição do impacto da carga no organismo.

2.2 Treino em Altitude

O interesse pelo treino em altitude expandiu-se em 1968, aquando da realização dos Jogos Olímpicos na cidade do México, a uma altitude de 2300m. Durante a competição constatou-se que os atletas das modalidades de velocidade, saltos e lançamentos, bateram muitos recordes mundiais e no plano da longa distância foram os países com campos de treino em altitude, tais como o Quênia e a Etiópia, que ganharam a maior quantidade de medalhas (Wilber, 2004).

A composição do ar atmosférico não se altera com a altitude. A percentagem dos diferentes gases mantém-se constantes. O O_2 está presente a nível do mar e em altitude numa concentração fixa de 20,9%. No entanto, a pressão barométrica diminui com a altitude. Deste modo a pressão parcial de cada gás também diminui.

No nível do mar, aos 760mmHg de pressão barométrica corresponde a uma pressão parcial de O_2 (PO_2) no ar de 159mmHg. Por outro lado, a uma altitude de 3048m., a pressão barométrica diminui para 523mmHg, e a PO_2 é de apenas 110 mmHg.

A taxa de difusão dos gases através da membrana alveolar é determinada pelo diferencial das pressões parciais de cada gás, de cada um dos lados dessa membrana. Deste modo compreende-se que a diminuição da PO_2 com a altitude possa comprometer a difusão de O_2 .

Em determinadas condições, a PO_2 no sangue arterializado, resultado da interacção ventilação-perfusão, pode ser insuficiente para as necessidades metabólicas e desencadeia um conjunto de respostas de compensação. A esta condição designamos como Hipóxia.

A resposta do organismo à hipóxia depende de vários factores, tais como a velocidade da subida, a nível de altitude, a duração da permanência, a temperatura, a aclimação e principalmente a individualidade de respostas de cada organismo (Miranda, 2010).

São estas adaptações que levam muitos atletas de alto rendimento de triatlo a usar o treino de altitude com o objectivo de melhorar o seu rendimento desportivo (Wilber, 2004), apesar de não existir consenso na literatura sobre as vantagens de treinar em altitude.

Wolski et al. (1996) consideram que o treino em altitude, conjuga em simultâneo o stress da hipóxia e o estímulo do treino, procurando alterações que são semelhantes às ocorridas no treino de resistência, tais como o aumento da mioglobina, nível de hemoglobina, hematócrito e enzimas aeróbias no músculo.

Os atletas recorrem a diferentes métodos de treino em altitude, tais como:

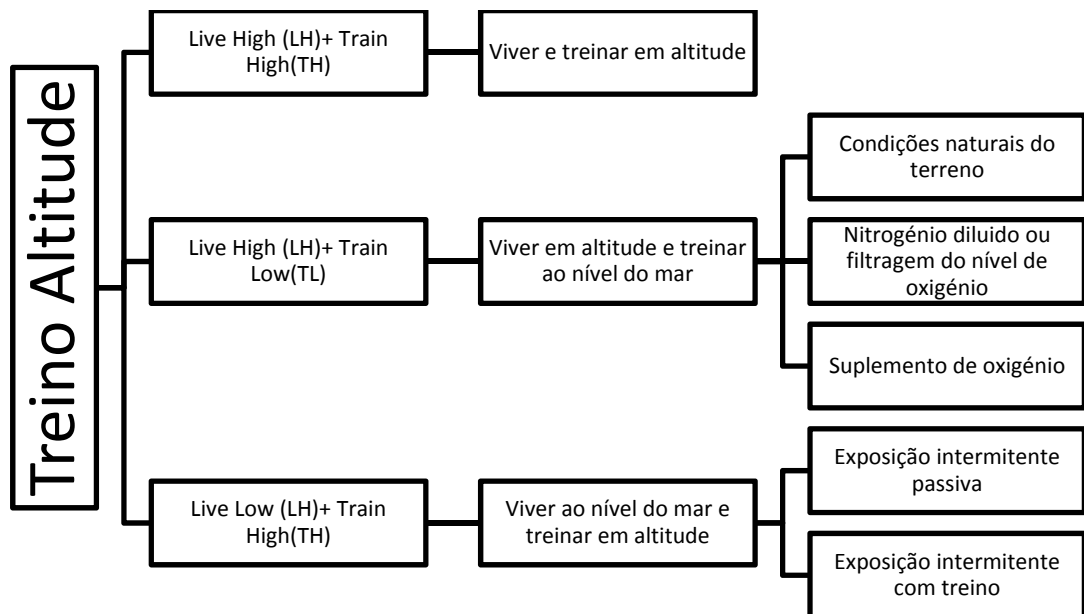


Figura 1 – Esquema dos diferentes métodos de altitude habitualmente utilizados.

Segundo Wilber (2011) o método original e mais utilizado, consiste em viver e treinar a altitudes moderadas entre 1500m e 4000m, com o objectivo de aumentar o nível de eritrócitos e melhorar o consumo máximo de oxigénio ($\dot{V}O_{2\text{máx}}$) ao nível do mar. Refere diferentes tipos de organização de trabalho em altitude, que pode ser resumido em diferentes períodos:

- Período de adaptação – duração entre 3 a 5 dias

- 1.º Período normal de treino – duração entre 4.º/5.º dia até 10.º/12.º
 - Aumento do volume e pouco de intensidade

- 2.º Período normal de treino – duração entre 13.º/14.º até 18.º/19.º
 - Pouco aumento de volume e aumento da intensidade

- Período de preparação para nível do mar - duração entre 2 a 4 dias

2.2.1 Resposta Ventilatória

Em altitude a ventilação pulmonar (VE) aumenta para compensar a diminuição de O_2 que chega aos órgãos e tecidos. A baixa de P_aO_2 é prontamente detectada por sensores localizados no arco aórtico e nas artérias carótidas. Os quimiorreceptores desencadeiam uma rápida resposta nervosa, que iniciam os reflexos ventilatórios (McArdle et al., 1996).

O aumento da ventilação induz efeito de treino nos músculos respiratórios que pode trazer benefícios na prestação desportiva quando se regressa ao nível do mar. (Wolski, et al., 1996)

O aumento da ventilação, destinado a compensar a diminuição da PaO_2 acarreta no entanto maior eliminação do CO_2 , com diminuição da $PaCO_2$ e, conseqüentemente, um aumento do pH e uma maior eliminação renal de bicarbonato.

A resposta dos rins mantém-se enquanto o pH do sangue não voltar a valores normais, o que provoca uma grande desidratação pelo aumento da diurese e ventilação.

Com o processo de aclimação constata-se uma diminuição do impacto negativo das respostas agudas à altitude em repouso ou nos diferentes domínios de intensidade de exercício. No entanto este processo de adaptação não consegue compensar de forma satisfatória e assiste-se sempre a uma diminuição da capacidade de desempenho físico associada a alteração das pressões dos gases, diminuição da difusão de oxigénio e aumento da ventilação (Wiber, 2004).

2.2.2 Resposta Hematológica

Durante a fase inicial de altitude, vários estudos apontam para uma diminuição do plasma sanguíneo com uma correspondente subida no hematócrito. Esta diminuição do plasma acontece logo nos primeiros dias de exposição, devido a uma diminuição da hormona anti-diurética que leva a um aumento de trabalho do coração (Wolski, et al., 1996).

Apesar dos níveis séricos de eritropoetina aumentarem, logo nos primeiros dias de altitude, e depois de normalizar para valores semelhantes ao nível do mar, o aumento de glóbulos vermelhos, só é verificável após 2 a 3 semanas. (Magalhães, Duarte, Ascensão, Oliveira, & Soares, 2002).

2.2.3 Resposta cardiovascular

“O coração bombeia sangue na justa medida das necessidades periféricas em oxigénio” (Barata, 1997). As necessidades de $\dot{V}O_2$ em exercício, agravadas pela exposição em altitude, levam a um ajuste na componente central, o Débito Cardíaco (DC), e na componente periférica, a diferença artério-venosa de oxigénio ($A-\dot{V}O_2$), para compensar a baixa de pressão ambiente do oxigénio que chega a ser de 30% comparativamente com altitudes ao nível do mar (Achten & Jeukendrup, 2003).

O DC que se define como o produto da FC com o volume sistólico (VS), em exposição a altitude é maior comparativamente com valores ao nível do mar, principalmente devido a uma diminuição do VS provocada por vários factores tais como o volume plasmático, que leva a um aumento da FC nos primeiros dias de exposição a altitude, em repouso e exercício submáximo, enquanto o atleta não está perfeitamente aclimatado (Wilber, 2004).

Após o período de aclimação, e com uma exposição prolongada, o volume plasmático diminui juntamente com a FC_{máx} (Magalhães, et al., 2002).

Os valores de DC em repouso ou durante exercícios submáximos e máximos, após exposição prolongada, são semelhantes aos encontrados ao nível do mar. No entanto, este débito é mantido à custa de um decréscimo do VS e uma FC elevada (Naeije, 2010), que baixa à medida que o atleta vai ficando mais adaptado à altitude (Schmitt et al., 2008).

Devido à diminuição do débito cardíaco em altitude, as solicitações das cargas de treino têm de ser cuidadosamente planeadas, não podendo ter as mesmas intensidades praticadas ao nível do mar, de forma a evitar situações de sobre-treino.

2.2.4 Potência aeróbia máxima ($\dot{V}O_2$ máx)

O $\dot{V}O_2$ máx diminui linearmente a uma taxa de aproximadamente 10% por cada 1000m. de altitude e é semelhante em indivíduos treinados ou destreinados (McArdle et al., 2006).

Wolski (1996) sugere que a redução total do volume sanguíneo pode ser uma das razões de não existir aumento de $\dot{V}O_2$ máx, mesmo com o aumento de glóbulos vermelhos e hemoglobina.

A concentração de lactato sanguíneo em altitude tem comportamentos diferenciados e por isso é considerado um paradoxo. Na exposição inicial, a altitude aumenta o lactato sanguíneo nos exercícios submáximos e máximos, mas após aclimação apresenta valores ainda abaixo dos encontrados ao nível do mar (Wilber, 2004).

A diminuição do $\dot{V}O_2$ máx é uma das razões porque em altitude os atletas não conseguem realizar as mesmas tarefas de intensidade que ao nível do mar.

2.3 Sistema Nervoso Autónomo

O sistema nervoso é o principal responsável pelas respostas fisiológicas do coração, respiração e utilização de substrato energético (Wilber, 2004).

O organismo é controlado pelo sistema nervoso, através de impulsos electroquímicos que permitem uma intervenção quase imediata, e pelo sistema endócrino, responsável pelas funções metabólicas do organismo. O sistema nervoso está dividido pelo sistema somático, responsável pelo controlo voluntário motor e relações sensoriais com o exterior, enquanto o sistema nervoso autónomo está relacionado com actividades involuntárias que pretendem manter a homeostasia do organismo.

O coração é o único músculo que tem a capacidade de manter o seu próprio ritmo. Na junção entre a veia cava superior e a aurícula direita, encontram-se o nódulo sino-auricular que é o responsável por iniciar o ritmo cardíaco. O estímulo propaga-se pela aurícula até ao nódulo auriculoventricular (A-V), dando lugar às fibras de Purkinje que constituem o feixe de Hiss e propagam o estímulo até aos ventrículos esquerdo e direito (McArdle, 1996).

O registo da actividade eléctrica do coração é feito através do electrocardiograma. A onda P representa a contracção atrial que vai transmitir o impulso nervoso ao nódulo A-V, que não consegue aparecer num electrocardiograma. O complexo QRS representa a despolarização do ventrículo e a onda T a repolarização do ventrículo. A onda R corresponde à despolarização ventricular e permite medir num electrocardiograma intervalos R-R que determina o período cardíaco, importante no estudo da FC e VFC.

Vanderlei e Silva (2008) que compararam o registo da VFC entre um Polar S810i e um ECG, não encontraram diferenças estatísticas em repouso e em exercício, mostrando correlações positivas em repouso ($pNN50 = 0.994$; $rMSSD = 0.995$; $LFnu = 0.978$; $HFnu = 0.978$; $LF/HF = 0.982$) e em exercício ($pNN50 = 0.869$; $rMSSD = 0.929$; $LFnu = 0.973$; $HFnu = 0.973$; $LF/HF = 0.942$), de vários parâmetros de VFC.

Nunan et al.(2008) também chegaram à conclusão que os registos de RR recolhidos pelo Polar S810 são coincidentes e que este pode ser um método muito simples de registo de RR em vez da utilização de um ECG – 12 derivações na análise da VFC em populações saudáveis.

Apesar do coração possuir uma capacidade para manter o seu ritmo, o sistema cardiovascular é modelado pelo sistema nervoso autónomo, que está dividido em sistema nervoso simpático e parassimpático.

O sistema simpático, quando estimulado, liberta as catecolaminas adrenalina e noradrenalina, que desencadeiam a despolarização sino-auricular para preparar o organismo perante situações de emergência, com a aceleração e contracção do batimento cardíaco, vasodilatação dos capilares músculos esqueléticos, aumento da glucose no sangue e pressão sanguínea.

O sistema parassimpático é responsável pela conservação e regeneração do organismo. Este tem uma acção específica e localizada na inibição da actividade cardíaca e músculo-esquelética e no aumento das actividades gastrointestinais associadas à digestão.

O parassimpático é regulado a partir do SNC (estruturas do tronco vertebral), de onde saem os primeiros neurónios da via através dos nervos vagos que vão inervar o nódulo sino-auricular, a A-V e o músculo arterial, com a libertação de acetilcolina, que retarda a descarga eléctrica que estimula o coração.

Em exercício moderado, a estimulação do coração ocorre por paragem da estimulação parassimpática, mas durante exercício intenso, a activação ocorre principalmente por inervação simpática.

A altitude também faz disparar o sistema simpático, a presença de noradrenalina, na urina e no sangue, durante os primeiros dias de aclimação. Em contraste, a adrenalina aumenta com a chegada a altitude, reduzindo posterior e progressivamente a sua excreção pela urina (Bernardi et al., 1998).

Os moduladores do sistema nervoso autónomo são sistemas que interagem com o sistema nervoso autónomo. Os baroreceptores são sensores de pressão que detectam o nível de pressão do sangue ao passar através deles, e enviam constantes informações ao sistema nervoso central para aumentar ou diminuir a resistência periférica ou o DC. Estes agem diminuindo a variabilidade da pressão arterial, reduzindo ou aumentando a frequência cardíaca e a contracção cardíaca. Quando não chega ao músculo a quantidade de oxigénio necessária, quer em exercício ou em altitude, os metabólitos acumulam-se e estimulam a actividade simpática do sistema nervoso.

Estes dois sistemas, simpático e parassimpático, trabalham em paralelo, apesar de terem grandes diferenças anatómicas e funcionais.

Outro sistema que interage com o sistema nervoso autónomo é o da renina-angiotensina, uma hormona que regula a pressão sanguínea e o balanço hídrico (Huatala, 2004).

2.4 Variabilidade da Frequência Cardíaca (VFC)

Segundo Achten & Jeukendrup (2003), a VFC ficou convencionalmente conhecida por “Heart Rate Variability”. Embora a FC seja relativamente estável para determinado exercício, o tempo entre dois batimentos (R-R) pode ser muito diferente.

A VFC consiste na medição do intervalo de tempo entre batimentos, em vez dos batimentos por si só, reflectindo os efeitos do sistema nervoso simpático, parassimpático e mecanismos fisiológicos cardíacos (Hautala, 2004). Vários autores apontaram, nas últimas duas décadas, como a VFC estando relacionada com a resposta do sistema nervoso autónomo, a acidentes cardiovasculares e à fadiga.

Com o aparecimento no mercado de vários cardiofrequencímetros e aparelhos de ECG, que a análise da VFC se tornou um método simples e não invasivo para avaliar a modulação autonómica da FC, e explorar a interacção simpático-vagal em diferentes situações (Achten & Jeukendrup, 2003).

De forma a criar padrões de análise da VFC, foi constituída uma “Task Force” pela “European Society of Cardiology” e “The North American Society of Pacing and Electrophysiology”.

A Task Force (1996) propõe que a análise da VFC pode ser realizada em registos de curta duração de 2 a 5 min ou por registos de longa duração com durações 24horas. Nos registos de curta duração os parâmetros estudados em ordem ao tempo são, Média dos intervalos normais de R-R (\overline{RR}), desvio padrão dos intervalos normais de R-R (SDNN), raiz quadrada médias das diferenças sucessivas (RMSSD), diferenças entre os intervalos normais de R-R que são maiores de 50ms. Em relação à frequência são estudados, Potência Total (PT) “Low Frequency” – Frequência baixa entre 0,04 e 0,15Hz (LF), “High Frequency Power” – Frequência alta entre 0,15 e 0,36Hz (HF), razão entre baixa e alta frequência (LF/HF) e as unidades normalizadas de LF (LFnu) e HF (HFnu). “Very Low Frequency” – Frequência muito baixa entre 0,0033 e 0,04Hz (VLF) é considerada como um parâmetro a evitar, em registos de curta duração, pois costuma apresentar valores pouco fiáveis.

HF é apontada como resultante da actividade parassimpática, enquanto LF tem sido associada por alguns autores, como modulação simpática, enquanto outros sugerem que é um parâmetro que inclui tanto, influência simpática, com parassimpática (Achten & Jeukendrup, 2003).

A FC é modulada pelo sistema simpático e parassimpático e varia consoante determinados factores, tais como, hereditariedade, condição física, tipo de exercício, habilidade técnica, posição do corpo, variação ambiental, estados de humor e hormonais, drogas, estimulantes ou hábitos alimentares (Aubert, Seps, & Beckers, 2003). Desta forma é importante escolher de forma cuidada o local, o momento e as condições em que o registo da VFC.

Aubert et al. (2003) considera que é importante o controlo da respiração de forma a não perturbar os registos de potência de LF. Um estudo de Avbelj et al. (2003), sobre frequências respiratórias e posição do corpo, confirma diferentes respostas do sistema nervoso numa posição ortostática ou em supino, além de ter encontrado diferentes frequências de respiração entre sujeitos, de 8 a 30 respirações por minuto, que rapidamente aumentavam a LF a baixas frequências de respiração. Sandercock (2008), concluiu que respiração compassada cria relações mais fortes de lnHF/RR.

O estudo da VFC permite principalmente retirar informações da actividade dos nervos e baroreceptores (Aubert, et al., 2003).

Brugniaux (2008), refere que a relação entre o treino e o sistema autónomo é determinante na resposta aeróbia tanto em indivíduos sedentários (Hautala et al. 2003) e atletas (Hedelin et al. 2001), e que a VFC, especialmente em atletas de elite para quem as cargas têm de ser cuidadosamente ajustadas, é uma grande ferramenta ao seu dispor (Kiviniemi et al. 2007).

Kiviniemi et al. (2007), estudaram 26 atletas divididos em três grupos. O primeiro grupo com uma carga de treino predefinida, o segundo grupo com uma carga de treino que dependia dos resultados de VFC e o terceiro grupo servia de controlo. O estudo pretendeu testar a utilidade da VFC na prescrição diária do treino, durante quatro semanas. Encontraram aumentos significativos no grupo controlado pela VFC, no aumento da carga ($15,5 \pm 1,0$ a $16,4 \pm 1,0 \text{ km h}^{-1}$, $\rho=0,002$) e pico de $\dot{V}O_2$ máx. (de 56 ± 4 a $60 \pm 5 \text{ ml kg}^{-1} \text{ min}^{-1}$, $\rho=0,002$). O aumento de carga foi superior no grupo controlado pela VFC ($0,5 \pm 0,4$ vs. $0,9 \pm 0,2 \text{ km h}^{-1}$, $\rho=0,0048$, ajustado para o valor de base). Concluíram que a capacidade cardio-respiratória pode efectivamente melhorar se forem determinados os momentos correctos para aplicação das sessões de intensidade, com base no estado do sistema autónomo. Refere ainda que um estímulo de treino de baixa intensidade, quando a VFC vagal está atenuada, pode beneficiar a resposta favorável ao treino de resistência.

Hautala (2004), estudou uma população de 70 indivíduos, durante 8 semanas de treino, que procurou avaliar a regulação do sistema autónomo, durante e depois o exercício. Concluiu que treino aeróbio, durante 8 semanas, incluindo 6 sessões de treino de 30 min., a uma intensidade de 70-80% da FCmáx, é suficiente para o aumento da capacidade vagal. As alterações de HF estiveram associadas com o aumento das capacidades físicas ($r=0,44$, $P<0,05$), índice de massa corporal ($r=-0,44$, $\rho<0,05$) e aumento de treino ($r=0,41$, $\rho<0,05$), com uma correlação significativa ($r=0,52$, $\rho=0,001$) entre HF e a resposta de treino.

Iellamo et al. (2002) estudaram uma equipa italiana de remo de nível nacional e concluíram que o treino aeróbio intensivo muda a modelação do sistema autónomo, de um nível parassimpático para uma maior predominância do sistema simpático. Baumert et al. (2006) encontraram conclusões semelhantes quando estudaram um grupo de 10 atletas, de triatlo e atletismo, com uma maior inibição no sistema parassimpático em prol da activação do sistema simpático.

Du, N. et al. (2005), quando compararam maratonistas de sexo feminino, com idades entre os 30 e 40 anos, com indivíduos destreinados do mesmo sexo e idade, verificaram que a capacidade de recuperação da FC, após o exercício, era devido aos níveis maiores de VFC, capacidade aeróbia e pressão sanguínea.

Buchheit et al. (2004) sugerem que exercício moderado é suficiente para melhorar o índice de VFC relacionado com o sistema vagal, e que maior aumento da carga não provoca aumentos adicionais além de uma menor FC.

Uusitalo et al. (2004) estudaram o efeito de actividade física regular, durante 5 anos, num treino controlado e randomizado em homens adultos Finlandeses, e não encontraram diferenças significativas na regulação autónoma cardíaca e vascular.

Atlaoui et al. (2006), num estudo que pretendeu investigar a relação entre VFC e as variações do treino e performance em treze nadadores de elite, testou os índices de VFC após 4 semanas de treino intenso (TI) e 3 semanas de treino reduzido (TR). Não conseguiram encontrar relações significativas dos parâmetros de VFC entre os dois períodos ($\rho>0,05$). No entanto o HF no pre-IT estava correlacionado com a performance ($r=0,45$; $\rho=0,05$), e HFnu ($r=0,59$; $\rho<0,05$) durante TR. Após o TR HF estava fortemente relacionado com a performance ($r=0,81$; $\rho<0,01$) e negativamente com a fadiga ($r=-0,63$; $\rho<0,03$). Grandes níveis de HFnu durante o período de “Taper” podem ser importantes na actividade parassimpática e reunir condições favoráveis para o aumento da performance na natação. Por

sua vez, os níveis de actividade simpática, LFnu e LF/HF estavam inversamente relacionados com a performance ($r=-0,81$; $p<0,01$). Desta forma, a VFC pode ser um óptimo instrumento de monitorização das variações da carga, contribuindo para a melhoria da performance em nadadores de elite em períodos de carga de treino reduzida.

Tem sido demonstrado, experimental e clinicamente que o parassimpático é o maior contribuidor para o espectro de potência da HF, enquanto o LF tem estado associado ao sistema nervoso simpático por alguns autores. Outros ainda consideram que inclui tanto o simpático como o parassimpático (Achten & Jeukendrup 2003).

Schmitt et al. (2005) realizaram um estudo sobre a VFC, com oito nadadores de elite, a duas diferentes altitudes. Primeiro treinaram durante 17 dias a 1200m de altitude e depois de seis semanas de treino ao nível do mar, reproduziram o mesmo tipo de treino a 1850m. Nos testes relacionados com a performance, concluíram que a mesma quantidade de treino produziu melhorias na VFC e performance a 1200m, mas não a 1850m. Mudanças na performance estavam correlacionadas com o aumento da HF ($r=0,73$; $p<0,05$) em posição de supino e com tendência para aumentar no LF em posição ortostática ($r=0,73$; $p=0,06$). Os autores referem que a análise da VFC parece ser um método promissor na interacção entre a hipóxia e a carga de treino, ajudando a compreender os efeitos acumulativos de ambos.

Schmitt et al. (2008) realizaram outro estudo sobre a capacidade aeróbica e a VFC, com esquiadores nórdicos, que treinaram durante 18 dias a uma altitude de 1200m. ou em salas hipobáricas, em dois modelos de treino em altitude LH+TL e LL+TL, com registo em posição de supino e ortostática. Encontraram alterações significativas só no LL+TL, na posição ortostática, de 30% ($p<0,05$) no aumento da $FC_{rep.}$, de 50% ($p<0,05$) na diminuição do espectro total de potência e diminuição de 70% ($p<0,05$) na HF.

Earnest et al. (2004) estudaram 8 ciclistas profissionais durante a competição de ciclismo da volta a Espanha, relacionando os parâmetros de VFC com o impulso de treino (TRIMP). Concluíram que a VFC pode ser fortemente afectada por exposição crónica a exercícios intensos, pois encontrou relações do TRIMPS total com a RMSSD ($r=-0,94$; $p<0,001$), logaritmo da Potência Total ($r=-0,97$; $p<0,001$), logaritmo de LF ($r=-0,79$; $p<0,02$) e logaritmo de HF ($r=-0,94$; $p<0,001$).

Bousquet et al. (2008) analisaram seis bases de dados de atletas de competição que tiveram de ser sujeitos a um aumento da carga de treino, durante um período de duas semanas. Chegaram à conclusão que uma moderada alteração dos valores de VFC limita a utilidade

clínica do estudo, pois as alterações podem ocorrer diariamente nestes parâmetros, e que desta forma será necessário recorrer à comparação de outros sinais e sintomas que possam ajudar a interpretar as flutuações provocadas pelo treino.

Pichot et al. (2000) estudaram a relação entre a VFC e a carga de treino em 7 corredores de meia distância, durante um ciclo de treino que durou 3 semanas, com recurso a um ECG nocturno. Encontraram uma diminuição significativa e progressiva dos índices parassimpáticos de -41% ($p < 0,05$) perante treino intenso, seguido de um aumento de +46% ($p < 0,05$) na semana de descanso. Os parâmetros do sistema simpático seguiram um sentido contrário, primeiro de +31% ($p < 0,05$) e depois -24% ($p < 0,05$), respectivamente. O grupo de controlo, não sujeito às cargas de treino, não apresentou quaisquer variações.

Gamelin et al. (2007) realizaram um estudo com o objectivo de estudar o efeito de 12 semanas de treino aeróbio e o pós-treino na VFC, em 10 jovens adultos. Encontraram um aumento significativo da potência total (LF+HF) na posição de supino, graças a um aumento maior no LF ($p < 0,005$; ES = 1,00) e moderado no HF ($p > 0,05$; ES=0,68). No entanto não conseguiram encontrar nenhuma relação com os parâmetros normalizados de frequência da VFC e no rácio LF/HF.

Winsley et al. (2003) investigaram a fiabilidade dos parâmetros VFC durante o repouso e exercício muito ligeiro, em 12 crianças de 11 a 12 anos. Não conseguiram encontrar nenhuma relação e consideraram que o uso de VFC poderá não ser de confiança para crianças desta idade, e recomendam um controlo mais rigoroso das influências externas.

Segundo a literatura o VFC é um parâmetro muito sensível, razão pela qual o seu registo deve ser realizado em ambiente controlado. Vários autores associam o sistema parassimpático a valores de HF e simpático a valores de LF e HF que modulam a FC.

Desta forma, o exercício intenso e a altitude parecem estar relacionados com uma diminuição da variabilidade de RR e dos valores de HF, na diminuição do parassimpático. Além de uma maior predominância do simpático, com aumento dos valores de LF, responsável por um aumento da FC.

Por sua vez, o exercício moderado, com boa adaptação à carga de treino e melhoria da performance, parecem estar associados a um aumento da variabilidade de RR, com maior predominância do sistema parassimpático, e valores mais elevados de HF.

3. Objectivos

3.1 Objectivos gerais

Pretende-se conhecer como o indicador de carga externa TRIMP se relaciona com os diferentes parâmetros da variabilidade da frequência cardíaca em situação de treino em altitude moderada.

3.2 Objectivos Específicos

Os objectivos específicos são:

1. Avaliar como o sistema nervoso autónomo, simpático e parassimpático varia diariamente em situação de repouso;
2. Avaliar como o sistema cardiovascular e nervoso autónomo, simpático e parassimpático reagem após os diferentes volumes e intensidades de treino;
3. Avaliar como o sistema nervoso autónomo, simpático e parassimpático reage à aclimatização em altitude.

4. Metodologia

4.1 Hipóteses

Tendo em conta os objectivos deste estudo, formulamos as seguintes hipóteses:

Hipótese 1 – A predominância do sistema nervoso simpático aumenta e o parassimpático diminui, com o aumento da carga de treino;

Hipótese 2 – Como reacção à altitude existe um aumento do sistema simpático, que tem tendência a normalizar com a progressiva aclimatização a altitude;

Hipótese 3 – Intervalos de RR mais reduzidos estão relacionados com a carga de treino e altitude.

5. Variáveis

5.1 Variáveis Independentes

As variáveis independentes que nos propusemos a analisar são as variações de carga de treino e a altitude, procurando não só achar uma relação com a curva de forma, mas principalmente com os parâmetros da VFC em repouso, a uma altitude moderada.

5.2 Variáveis Dependentes

Quadro 2 - Intervalos de RR Relativamente ao tempo

Índice	Unidade	Definição
Média RR	(ms)	Média dos intervalos normais de R-R
SDNN	(ms)	Desvio padrão dos intervalos normais de R-R
Média FC	(1/min)	Média da Frequência Cardíaca
STD FC	(1/min)	Desvio Padrão da FC
r-MSSD	(ms)	Raiz quadrada médias das diferenças sucessivas
NN50	(ms)	Diferenças entre os intervalos normais de R-R que são maiores de 50ms
pNN-50	(%)	% Diferenças entre os intervalos normais de R-R que são maiores de 50ms

Quadro 3- Intervalos de RR relativamente à frequência

Índice	Unidade	Definição
Potência total	(ms ²)	é a potência total (PT) do batimento cardíaco entre 0,00066 e 0,34Hz
VLF	(ms ²)	“Very Low Frequency” – Frequência muito baixa entre 0,0033 e 0,04Hz
LF	(ms ²)	“Low Frequency” – Frequência baixa entre 0,04 e 0,15Hz
HF	(ms ²)	“High Frequency Power” – Frequência alta entre 0,15 e 0,36Hz
LF/HF	(ms ²)	Razão entre baixa e alta frequência
LF	(n.u)	“Low Frequency” – Frequência baixa entre 0,04 e 0,15Hz
HF	(n.u)	“High Frequency” – Frequência alta entre 0,15 e 0,36Hz

6. Amostra

A amostra foi constituída por 5 atletas da selecção júnior da Federação de Triatlo de Portugal, seleccionados para um estágio de 22 dias a 1850m de altitude, que decorreu no mês de Agosto de 2009, em Font-Romeu, para preparação de provas de nível internacional.

Com idades entre os 16 e os 19 anos, quatro atletas do sexo masculino e uma atleta do sexo feminino, com pesos médios de $64\text{kg} \pm 4$ e 57 kg , respectivamente.

7. Protocolo

7.1 Registo de VFC

Os registos diários de VFC foram realizados ao acordar, antes do treino matinal ou de qualquer actividade física significativa, na posição de supino durante 8 minutos e posteriormente mais 4 minutos em posição ortostática.

Os atletas colocavam a banda do cardiofrequencímetro, ainda deitados na própria cama, e registavam o primeiro período de 8 minutos. Após concluída a primeira fase, levantavam-se e realizavam o segundo registo sem nunca parar o cardiofrequencímetro.

Os atletas realizaram o teste diariamente no seu próprio quarto, a uma altitude aproximada de 1860m, de forma relaxada antes de terem consumido quaisquer bebidas com substâncias estimulantes (caféina, teína, taurina, entre outras) ou realizado qualquer tipo de treino.

7.2 Registo de Treino

Todos os atletas foram sujeitos ao mesmo planeamento de treino, tendo por base o quadro nº 4, que define as zonas de intensidade de esforço. A FC durante as sessões de ciclismo e corrida, foi registada pelos aparelhos da Polar e depois aferida pelo software Polar ProTrainer, versão 5.40.171. Posteriormente, a determinação do Training Impulse (TRIMP) foi baseada nos dados da FC, calculada de acordo com a fórmula de Bannister, numa folha de cálculo Excel (2010). Os treinos de natação foram calculados pela FC média em cada tarefa, nas zonas determinadas no Quadro 4 e posteriormente tratada pelo mesmo método de cálculo do TRIMP.

$$T \text{ (min.)} \times \frac{FC_{\text{ex}} - FC_{\text{rep}}}{FC_{\text{máx}} - FC_{\text{rep}}} \times 0,64e^{\frac{FC_{\text{ex}} - FC_{\text{rep}}}{FC_{\text{máx}} - FC_{\text{rep}}}} \text{ (sexo masculino)}$$

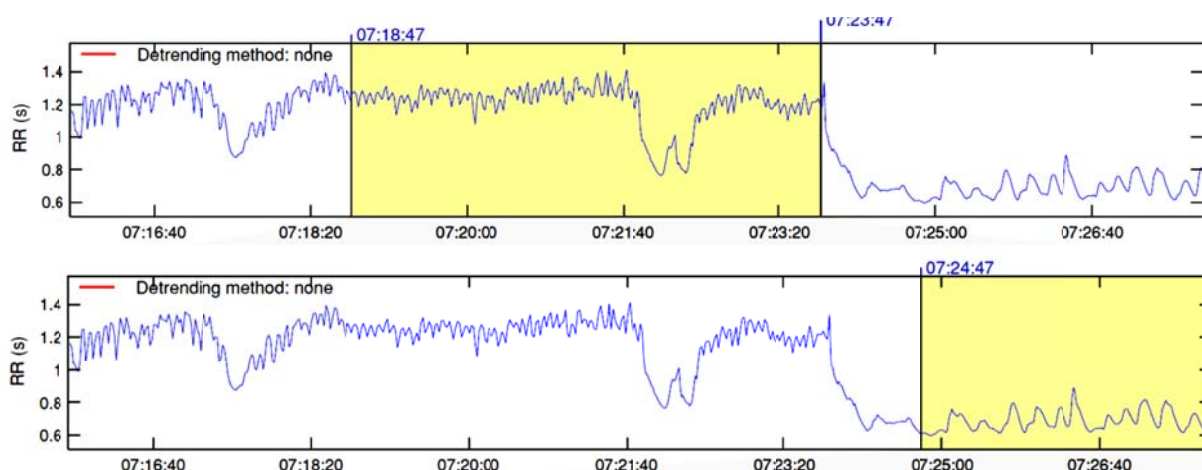
$$T \text{ (min.)} \times \frac{FC_{\text{ex}} - FC_{\text{rep}}}{FC_{\text{máx}} - FC_{\text{rep}}} \times 0,86e^{\frac{FC_{\text{ex}} - FC_{\text{rep}}}{FC_{\text{máx}} - FC_{\text{rep}}}} \text{ (sexo feminino)}$$

Quadro 4 – Quadro da código e designação das zonas de intensidade de esforço, caracterização das zonas de FC em relação ao Limiar Anaeróbio (LA), sensação subjectiva de esforço e valor da concentração de lactato.

Código	Descrição	Zonas de FC	Sensação Esforço	Lac (mmol/L)
Z1	Aquecimento/Regeneração	< 75% do LA	Fácil	<1,5
Z2	Aeróbio Extensivo	76-85% do LA	Confortável	1.5-3,0
Z3	Aeróbio Intensivo	86-95% do LA	Desconfortável	3,5-5,0
Z4	Limiar Anaeróbio	96-102% do LA	Stressante	4,0-7,0
Z5	Ṃo2 máx	Máx	Máximo	>7,0
Z6	Tolerância Láctica	103% - LA – Máx	Muito stressante	>7,0

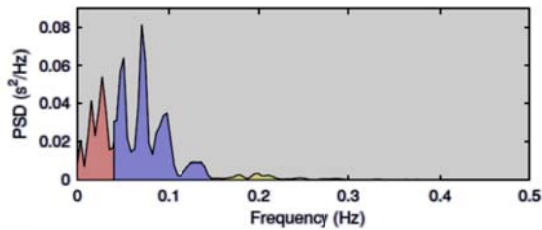
Nota: LA= Limiar Anaeróbio; Lac=Lactatémia

Na análise dos dados da VFC, foi utilizado o software Kubios HRV 2.0 (Universidade de Kuopio, Finlândia). Foram seleccionados para tratamento dos dados dois períodos de registo, entre o 3.º e o 8.º minuto em posição de supino e outro entre o 9.º e o 12.º minuto em posição ortostática. Foram aplicados os procedimentos de filtragem determinados pelo manual do software. As variáveis foram tratadas em ordem ao tempo e à frequência, esta última com recurso ao método não-paramétrico de “Fast Fourier Transform” e pelo modelo paramétrico de autoregressão (AR).



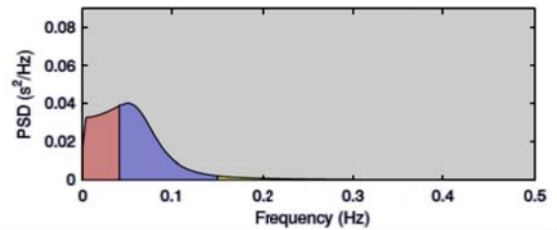
Frequency-Domain Results

FFT spectrum (Welch's periodogram: 256 s window with 50% overlap)



Frequency Band	Peak (Hz)	Power (ms ²)	Power (%)	Power (n.u.)
VLF (0–0.04 Hz)	0.0273	1065	29.0	
LF (0.04–0.15 Hz)	0.0703	2457	66.9	94.3
HF (0.15–0.4 Hz)	0.1992	149	4.0	5.7
Total		3670		
LF/HF		16.530		

AR Spectrum (AR model order = 16, not factorized)



Frequency Band	Peak (Hz)	Power (ms ²)	Power (%)	Power (n.u.)
VLF (0–0.04 Hz)	0.0391	1350	38.9	
LF (0.04–0.15 Hz)	0.0508	2019	58.2	95.3
HF (0.15–0.4 Hz)	0.1523	99	2.9	4.7
Total		3468		
LF/HF		20.313		

Figura 2- Exemplo de um resultado estatístico produzido por Kubios HR 2.0.

8. Instrumentação

Para registo da VFC de repouso e de treino, foram utilizados cardiofrequencímetros da Polar o S810i e RS800cx. Vanderlei et al. (2008) encontraram correlações entre o Polar S810i e o ECG para valores em repouso ($pNN50 = 0,994$; $rMSSD = 0,995$; $LFnu = 0,978$; $HFnu = 0,978$; $LF/HF = 0,982$) e durante exercício ($pNN50 = 0,869$; $rMSSD = 0,929$; $LFnu = 0,973$; $HFnu = 0,973$; $LF/HF = 0,942$).

9. Procedimentos estatísticos

Neste estudo pretende-se identificar a relação entre os valores de carga de treino, representados pelo TRIMP e os parâmetros da VFC.

A estatística descritiva foi utilizada para calcular médias e desvios padrões que caracterizam as amostras.

Os valores de TRIMP apresentam uma distribuição normal, mas pelo contrário os valores da VFC não apresentam distribuição normal.

A comparação dos registos diários (dois ou mais registos repetidos) foi avaliado para cada parâmetro da VFC com o teste de Friedman, seguido por um teste de Wilcoxon determinar o lugar das diferenças significativas. O mesmo procedimento foi utilizado 7 datas distribuídas ao longo do estágio e para os 5 primeiros dias em altitude.

As correlações de séries temporais foram utilizadas para achar correlações do TRIMP com os diversos parâmetros de VFC. O tratamento estatístico foi realizado com recurso ao software do SPSS 19.0

10. Apresentação de resultados

10.1 Caracterização geral das cargas de treino

O Quadro 5 apresenta a distribuição do volume de treino que foi realizado durante o estágio de altitude, e o Quadro 6 o impulso de treino que adiciona o factor intensidade ao volume de treino. Com base nestes valores, podemos verificar que a primeira semana é típica de adaptação e aclimação a altitude, com pouco volume de treino e intensidade. Na segunda e terceira semanas, o volume aumentou em horas, quilómetros e intensidade, como podemos verificar pelas médias e desvio padrão do TRIMP. Na última semana, o volume e intensidade do treino diminuiu, constituindo uma semana de regeneração para retorno ao nível do mar. Este é considerado um modelo típico de trabalho em altitude que os atletas e treinadores mais apreciam, tal como referem diversos autores na literatura (Levine & Stray-Gundersen, 1997; Wilber, 2004).

Quadro 5- Distribuição dos volumes de treino pelas diferentes disciplinas, em cada uma das semanas

Semana	n	Natação		Ciclismo		Corrida	
		Horas	Km	Horas	Km	Horas	Km
1	4	04:50	14,5	06:42	185,0	01:25	17,0
2	7	13:10	39,5	11:14	310,0	06:15	75,0
3	7	12:30	37,5	10:30	390,0	06:10	70,0
4	4	04:20	13,0	03:48	105,0	01:50	22,0

* Valores expressos em Média \pm DP; n – número de dias passados em altitude

Quadro 6 – Média e desvio padrão da variável TRIMPS durante os períodos que caracterizam a carga em altitude.

Semana	n	A1*	A2*	A3*	A4*	A5*
1	4	218,75 \pm 35,4	236,33 \pm 50,9	218,50 \pm 39,3	189,75 \pm 44,3	220,67 \pm 45,5
2	7	320,67 \pm 80,0	272,83 \pm 89,6	308,14 \pm 70,2	312,67 \pm 76,0	305,14 \pm 76,4
3	7	293,00 \pm 79,2	276,57 \pm 90,3	283,14 \pm 77,4	255,71 \pm 54,6	277,29 \pm 72,4
4	4	182,50 \pm 27,5	190,00 \pm 42,8	179,75 \pm 39,9	161,50 \pm 36,2	178,50 \pm 34,7

* Valores expressos em Média \pm DP; n – número de dias passados em altitude

Na Figura 3, encontramos o cálculo do TRIMP de cada atleta, durante o período de estágio.

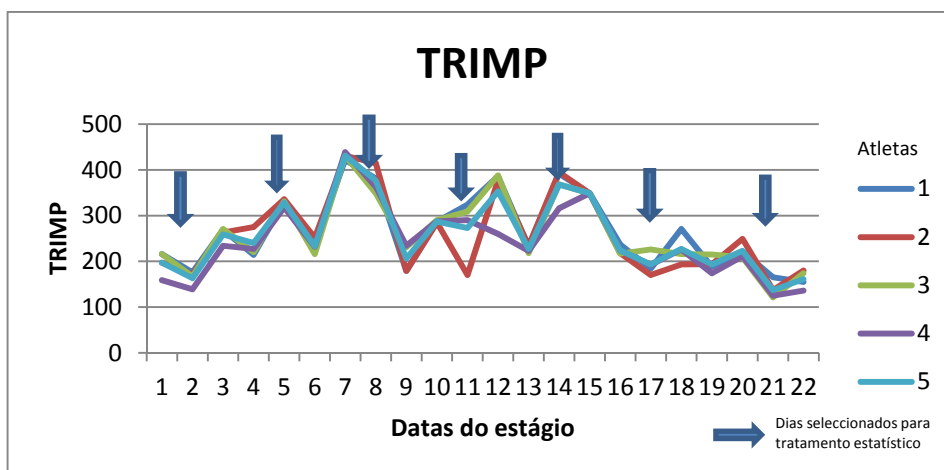


Figura 3 – TRIMP de cada um dos sujeitos da amostra durante o período de estágio em altitude.

10.2 Caracterização geral dos parâmetros de VFC

O Quadro 7 apresenta as médias e desvio padrão, no domínio tempo, das variáveis de VFC na posição de supino e ortostática.

Quadro 7 – Valores médios e desvio padrão das variáveis, no domínio do tempo, avaliadas durante a posição de supino e ortostática.

	Supino*		Ortostática*	
Mean RR (ms)	1156,17	±150,9	756,84	±104,3
STD RR (SDNN) (ms)	64,30	±36,0	53,59	±14,7
Mean HR (1/min)	53,47	±7,3	81,62	±10,7
STD HR	4,81	±3,6	6,96	±2,2
RMSSD (ms)	66,95	±44,8	29,45	±14,0
pNN50 (%)	27,56	±19,6	7,0	±6,0

*Valores expressos em Média ±DP

No Quadro 8 encontramos as variáveis de VFC no domínio da frequência por método não-paramétrico de “Fast Fourier Transform” e pelo modelo paramétrico de autoregressão (AR).

Quadro 8 – Valores médios e desvio padrão das variáveis, no domínio da frequência, por tratamento paramétrico e não paramétrico, avaliadas durante a posição de supino e ortostática.

	Supino				Ortostática			
	FFT*		AR*		FFT*		AR*	
Power_VLF (ms)	518,56	±1208,4	696,38	±1439,1	411,02	±677,8	487,49	±600,1
Power_LF (ms)	2599,20	±2644,9	2468,90	±2392,1	2806,96	±1669,0	2508,18	±1295,3
Power_HF (ms)	1591,96	±2506,9	1975,22	±4610,4	264,89	±279,0	261,19	±243,9
Power_Total (ms)	4627,97	±5104,9	5140,70	±6992,3	3482,01	±2047,2	3255,97	±1688,8
Power_LF/HF (ms)	2,40	±1,7	2,18	±1,4	17,04	±14,0	14,02	±7,8
Power LFnu	64,25	±15,0	62,96	±15,2	91,64	±5,8	90,72	±6,9
Power HFnu	35,75	±15,0	37,04	±15,2	8,35	±5,8	9,19	±6,5

*Valores expressos em Média ±DP

Na Figura 4 encontramos o comportamento do lnLF, e na Figura 5 o comportamento de lnHF posição supino e ortostática. Os valores em posição de supino apresentam uma maior variabilidade quando comparados com a posição ortostática. A maior variação encontrada é ao nível de uma diminuição dos valores médios de lnHF na posição ortostática.

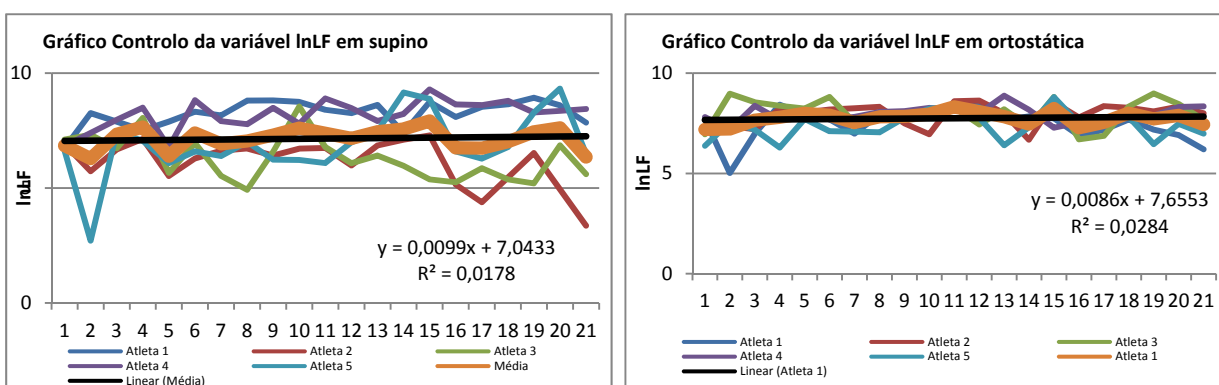


Figura 4- Gráfico de controlo da variável lnLF em posição de supino e ortostática

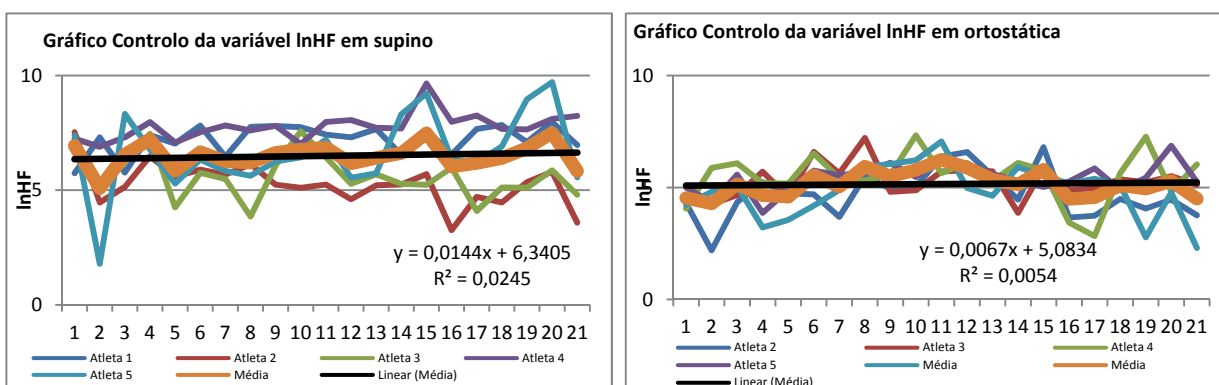


Figura 5 – Gráfico de controlo da variável lnHF em posição de supino e ortostática

Na Figura 6 podemos verificar que a média de lnLF/HF foi semelhante e que os valores mais altos em posição ortostática são superiores, devido à diminuição de HF.

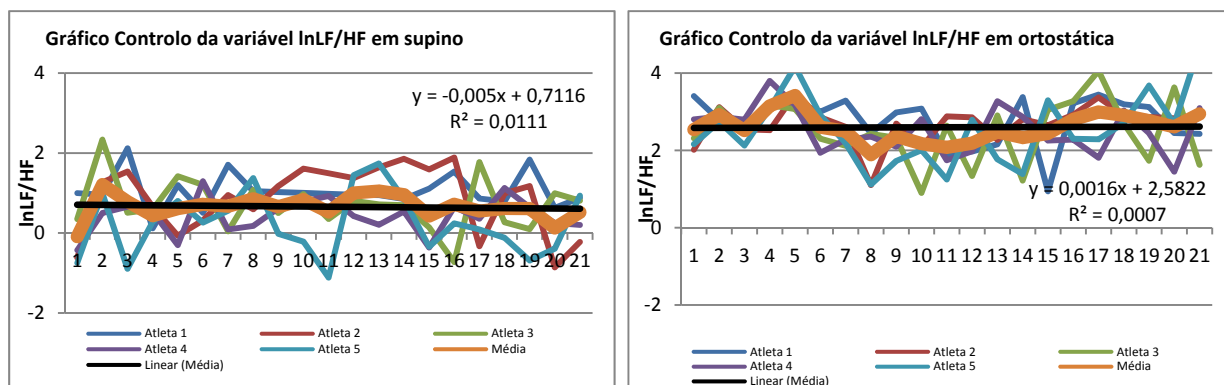


Figura 6 – Gráfico de controle da variável lnLF/HF em posição de supino e ortostática

10.3 Relação entre TRIMP e a VFC

No Quadro 9 e 10 encontramos os valores médios e desvio padrão em posição de supino e ortostática em 7 momentos críticos distribuídos ao longo do tempo de permanência em altitude. Verificamos que os dias 8 e 14 são os dias que apresentam mais carga de treino, com valores médios de TRIMP de 377 ($\pm 24,7$) e 367,8($\pm 31,66$).

Quadro 9 – Valores médios e desvio padrão das variáveis VFC na posição de supino, dos cinco atletas

	Dia 1	Dia 5	Dia 8	Dia 11	Dia 14	Dia 17	Dia 21
TRIMP	193,2($\pm 23,84$)	329($\pm 6,67$)	377($\pm 24,7$)	273,2($\pm 60,82$)	367,8($\pm 31,66$)	193($\pm 20,62$)	137($\pm 17,2$)
SDNN	69,1($\pm 46,11$)	43,55($\pm 24,33$)	53,12($\pm 29,23$)	71,9($\pm 36,58$)	61,32($\pm 29,86$)	51,86($\pm 38,49$)	56,32($\pm 32,95$)
RMSSD	53,74($\pm 16,8$)	41,72($\pm 25,13$)	57,06($\pm 31,16$)	82,04($\pm 46,38$)	63,7($\pm 39,07$)	57,44($\pm 45,53$)	61,44($\pm 41,4$)
pNN50	30,26($\pm 14,34$)	17,22($\pm 16,6$)	24,42($\pm 21,37$)	34,56($\pm 25,59$)	24,66($\pm 19,73$)	27,8($\pm 28,61$)	26,8($\pm 27,49$)
LnVLF	7,81($\pm 5148,56$)	5,22($\pm 301,58$)	5,33($\pm 283,77$)	6,09($\pm 397,79$)	6,28($\pm 469,94$)	5,99($\pm 604,28$)	5,39($\pm 243,36$)
lnLF	6,86($\pm 176,85$)	6,88($\pm 1151,05$)	7,71($\pm 2610,01$)	7,94($\pm 3029,89$)	8,1($\pm 3682,33$)	7,75($\pm 2733,74$)	7,4($\pm 1949,69$)
lnHF	7,1($\pm 622,29$)	6,63($\pm 852,45$)	6,93($\pm 1063,75$)	7,21($\pm 1054,61$)	7,29($\pm 1666,01$)	7,19(± 1646)	6,96($\pm 1581,52$)
LF/HF	1,16($\pm 0,95$)	1,89($\pm 1,38$)	2,55($\pm 1,07$)	2,28($\pm 1,54$)	2,96($\pm 1,94$)	2,3($\pm 2,11$)	1,84($\pm 0,78$)

*Valores expressos em Média \pm DP

Quadro 10 - Valores médios e desvio padrão das variáveis VFC na posição ortostática, dos cinco atletas

	Dia 1	Dia 5	Dia 8	Dia 11	Dia 14	Dia 17	Dia 21
TRIMP	193,2($\pm 23,84$)	329($\pm 6,67$)	377($\pm 24,7$)	273,2($\pm 60,82$)	367,8($\pm 31,66$)	193($\pm 20,62$)	137($\pm 17,2$)
SDNN	42,82($\pm 8,65$)	53,37($\pm 8,9$)	54,84($\pm 13,77$)	65,64($\pm 13,62$)	44,96($\pm 9,83$)	46,24($\pm 8,1$)	46,54($\pm 14,06$)
RMSSD	16,86($\pm 1,38$)	23,86($\pm 5,48$)	40,26($\pm 18,91$)	41,14($\pm 19,05$)	26,38($\pm 14,56$)	23,64($\pm 9,8$)	22,92($\pm 10,48$)
pNN50	2,14($\pm 0,58$)	5,89($\pm 2,11$)	11,1($\pm 7,35$)	12,82($\pm 13,1$)	5,92($\pm 5,75$)	4,54($\pm 3,47$)	1,75($\pm 5,49$)
LnVLF	5,92($\pm 416,2$)	6,15($\pm 483,06$)	6,14($\pm 291,23$)	5,73($\pm 175,16$)	5,87($\pm 410,24$)	5,91(± 156)	5,26($\pm 92,07$)
lnLF	7,32($\pm 795,45$)	8,05($\pm 555,81$)	7,9($\pm 1086,11$)	8,33($\pm 741,13$)	7,59($\pm 1079,72$)	7,68($\pm 1279,32$)	7,68($\pm 1481,34$)
lnHF	4,63($\pm 49,51$)	4,77($\pm 54,34$)	6,21($\pm 486,83$)	6,38($\pm 354,92$)	5,44($\pm 174,16$)	5,04($\pm 136,03$)	166($\pm 160,93$)
LF/HF	14,58($\pm 9,32$)	32,85($\pm 18,43$)	7,9($\pm 4,46$)	9,53($\pm 6,09$)	14,17($\pm 10,8$)	26,81($\pm 20,63$)	33,27($\pm 43,5$)

*Valores expressos em Média \pm DP

No Quadro 11 e 12 verificámos que existem diferenças significativas ($p < 0,05$) no TRIMP ($\chi^2_r = 27,720$, $p < .005$, 5), e na posição ortostática para RMSSD ($\chi^2_r = 6,086$; $p = 0,045$; 5) LF ($\chi^2_r = 14,400$; $p = 0,025$; 5) e HF ($\chi^2_r = 14,057$; $p = 0,025$; 5).

Quadro 11 – Valores do teste de Friedman em posição de supino em 7 dias de avaliação

	Ranking das médias							Estatística Friedman			
	Dia 1	Dia 5	Dia 8	Dia 11	Dia 14	Dia 17	Dia 21	N	Chi-Square	df	Asymp. Sig.
TRIMP	2,60	5,20	6,60	3,70	6,20	2,70	1,00	5	27,720	6	,000
MeanRR	3,00	2,00	3,40	5,20	3,80	4,40	6,20	5	12,686	6	,048
SDNN	5,20	2,60	3,60	5,60	4,00	3,20	3,80	5	7,286	6	,295
RMSSD	4,40	2,40	4,00	5,60	4,20	3,40	4,00	5	6,086	6	,414
pNN50	4,80	2,60	3,80	5,20	3,80	3,80	4,00	5	4,457	6	,615
VLF	5,20	2,80	3,60	5,00	5,60	2,90	2,90	5	9,699	6	,138
LF	4,20	2,50	4,20	4,90	5,00	4,20	3,00	5	5,570	6	,473
HF	4,60	3,00	4,00	4,70	4,30	4,20	3,20	5	2,817	6	,831
LF/HF	2,30	3,40	5,40	4,10	4,60	4,00	4,20	5	6,043	6	,418

Quadro 12 – Valores do teste de Friedman em posição ortostática em 7 dias de avaliação

	Ranking das médias							Estatística Friedman			
	Dia 1	Dia 5	Dia 8	Dia 11	Dia 14	Dia 17	Dia 21	N	Chi-Square	df	Asymp. Sig.
TRIMP	2,60	5,20	6,60	3,70	6,20	2,70	1,00	5	27,720	6	,000
MeanRR	2,40	4,00	5,00	5,40	3,40	4,00	3,80	5	6,343	6	,386
SDNN	3,20	4,80	4,60	6,40	2,80	3,20	3,00	5	11,229	6	,082
RMSSD	2,20	3,80	5,60	6,20	3,20	3,80	3,20	5	12,857	6	,045
pNN50	2,20	4,40	5,80	5,40	3,00	3,60	3,60	5	10,629	6	,101
VLF	3,40	4,20	5,00	4,60	3,40	5,00	2,40	5	6,086	6	,414
LF	2,00	5,00	4,40	6,60	3,60	3,00	3,40	5	14,400	6	,025
HF	2,80	2,60	5,60	6,40	4,20	3,00	3,40	5	14,057	6	,029
LF/HF	3,80	6,00	2,40	2,80	3,40	5,40	4,20	5	11,143	6	,084

Com o teste de Wilcoxon, Quadro 13, encontramos diferenças significativas ($p < 0,05$) no TRIMP entre diversos dias. Só os dias 1-11, 1-17, 5-14, 8-14 e 11-17, não apresentaram diferenças significativas.

Quadro 13 – Teste de Wilcoxon da variável TRIMP em 7 dias de avaliação

	Supino						TRIMP	Ortostática					
	Dia 5	Dia 8	Dia 11	Dia 14	Dia 17	Dia 21		Dia 5	Dia 8	Dia 11	Dia 14	Dia 17	Dia 21
Dia 1	-2,032	-2,023	-1,753	-2,023	-,135	-2,032	Z	-2,032	-2,023	-1,753	-2,023	-,135	-2,032
	,042	,043	,080	,043	,893	,042	Asymp. Sig. (2-tailed)	,042	,043	,080	,043	,893	,042
Dia 5		-2,023	-2,023	-1,753	-2,023	-2,023			-2,023	-2,023	-1,753	-2,023	-2,023
		,043	,043	,080	,043	,043			,043	,043	,080	,043	,043
Dia 8			-2,023	-,674	-2,023	-2,023				-2,023	-,674	-2,023	-2,023
			,043	,500	,043	,043				,043	,500	,043	,043
Dia 11				-2,023	-1,826	-2,023					-2,023	-1,826	-2,023
				,043	,068	,043					,043	,068	,043
Dia 14					-2,023	-2,023						-2,023	-2,023
					,043	,043						,043	,043
Dia 16						-2,023							-2,023
						,043							,043

Quadro 14 - Teste de Wilcoxon da variável média de RR em 7 dias de avaliação

	Supino						MeanRR	Ortostática					
	Dia 5	Dia 8	Dia 11	Dia 14	Dia 17	Dia 21		Dia 5	Dia 8	Dia 11	Dia 14	Dia 17	Dia 21
Dia 1	-,405 ,686	-,944 ,345	-1,753 ,080	-,944 ,345	-,944 ,345	-2,023 ,043	Z Asymp. Sig. (2-tailed)	-1,483 ,138	-2,023 ,043	-2,023 ,043	-1,214 ,225	-1,753 ,080	-,405 ,686
Dia 5		-,944 ,345	-2,023 ,043	-1,490 ,136	-1,214 ,225	-2,023 ,043			-,944 ,345	-1,753 ,080	-,135 ,893	-,405 ,686	-,405 ,686
Dia 8			-1,214 ,225	-,135 ,893	-,944 ,345	-2,023 ,043				-,405 ,686	-,674 ,500	-,674 ,500	-,405 ,686
Dia 11				-1,214 ,225	-,674 ,500	-,674 ,500					-1,753 ,080	-,944 ,345	-,674 ,500
Dia 14					-,405 ,686	-1,214 ,225						-,405 ,686	-,674 ,500
Dia 16						-1,483 ,138							-,674 ,500

Variável RMSSD, no Quadro 15, as diferenças significativas encontram-se na relação entre os dias 1-8, 1-11, 5-11, e 11-17 (Wilcoxon $Z=-2,023$; $p<0,05$), na posição ortostática.

Quadro 15 – Teste de Wilcoxon da variável RMSSD em 7 dias de avaliação

	Supino						RMSSD	Ortostática					
	Dia 5	Dia 8	Dia 11	Dia 14	Dia 17	Dia 21		Dia 5	Dia 8	Dia 11	Dia 14	Dia 17	Dia 21
Dia 1	-,944 ,345	-,135 ,893	-1,214 ,225	-,674 ,500	-,405 ,686	-,405 ,686	Z Asymp. Sig. (2-tailed)	-1,753 ,080	-2,023 ,043	-2,023 ,043	-1,084 ,279	-1,483 ,138	-1,214 ,225
Dia 5		-2,032 ,042	-1,753 ,080	-,944 ,345	-,944 ,345	-1,214 ,225			-1,483 ,138	-2,023 ,043	-,405 ,686	-,135 ,893	-,135 ,893
Dia 8			-1,483 ,138	-,135 ,893	,000 ,000	-,405 ,686				-,405 ,686	-,944 ,345	-1,753 ,080	-1,483 ,138
Dia 11				-1,483 ,138	-1,483 ,138	-1,753 ,080					-1,483 ,138	-2,023 ,043	-1,753 ,080
Dia 14					-,405 ,686	-,405 ,686						-,674 ,500	-,405 ,686
Dia 16						-,674 ,500							-,135 ,893

Variável LF, no Quadro 16, as diferenças significativas encontram-se na relação entre os dias 1-5, 1-8, 1-11, 5-11, 8-11, e 11-17 (Wilcoxon $Z=-2,023$; $p<0,05$), na posição ortostática.

Quadro 16 – Teste de Wilcoxon da variável LF em 7 dias de avaliação

	Supino						LF	Ortostática					
	Dia 5	Dia 8	Dia 11	Dia 14	Dia 17	Dia 21		Dia 5	Dia 8	Dia 11	Dia 14	Dia 17	Dia 21
Dia 1	-,674 ,500	-,944 ,345	-,405 ,686	-1,214 ,225	-,405 ,686	-,405 ,686	Z Asymp. Sig. (2-tailed)	-2,023 ,043	-2,023 ,043	-2,023 ,043	-1,483 ,138	-,405 ,686	-1,214 ,225
Dia 5		-1,753 ,080	-1,826 ,068	-1,214 ,225	-1,214 ,225	-,135 ,893			-,944 ,345	-2,023 ,043	-1,753 ,080	-1,214 ,225	-1,483 ,138
Dia 8			-,405 ,686	-,944 ,345	-,405 ,686	-,674 ,500				-2,023 ,043	-,674 ,500	-1,214 ,225	-1,214 ,225
Dia 11				-,405 ,686	-,944 ,345	-1,753 ,080					-1,753 ,080	-2,023 ,043	-1,753 ,080
Dia 14					-,135 ,893	-,674 ,500						-,135 ,893	-,674 ,500
Dia 16						-1,214 ,225							-,135 ,893

Variável HF, no Quadro 17, as diferenças significativas encontram-se na relação entre os dias 1-8, 1-11, 5-8, 5-11, e 11-17 (Wilcoxon $Z=-2,023; p<0,05$), na posição ortostática.

Quadro 17 – Teste de Wilcoxon da variável HF em 7 dias de avaliação

	Supino						HF	Ortostática					
	Dia 5	Dia 8	Dia 11	Dia 14	Dia 17	Dia 21		Dia 5	Dia 8	Dia 11	Dia 14	Dia 17	Dia 21
Dia 1	-,674 ,500	-,405 ,686	-,135 ,893	-,405 ,686	-,405 ,686	-,135 ,893	Z Asymp. Sig. (2-tailed)	-,405 ,686	-2,023 ,043	-2,023 ,043	-1,214 ,225	-,405 ,686	-,405 ,686
Dia 5		-1,753 ,080	-1,214 ,225	-,674 ,500	-,944 ,345	-,135 ,893			-2,023 ,043	-2,023 ,043	-1,214 ,225	-,674 ,500	-,674 ,500
Dia 8			-,944 ,345	-,135 ,893	-,405 ,686	-,135 ,893				-,674 ,500	-,944 ,345	-1,753 ,080	-1,214 ,225
Dia 11				-,365 ,715	-,135 ,893	-,944 ,345					-1,753 ,080	-2,023 ,043	-1,625 ,104
Dia 14					-,135 ,893	-,135 ,893						-,674 ,500	-,944 ,345
Dia 16						-1,753 ,080							-,135 ,893

O mesmo procedimento estatístico foi utilizado para os primeiros 5 dias de estágio, no entanto não foram encontradas diferenças significativas, à exceção do TRIMP ($\chi^2_{\tau}=18,560$; $\rho=0.01$; 5), em ambas as posições.

Quadro 18 – Valores do teste de Friedman em posição de supino nos primeiros 5 dias de altitude

	Ranking das médias					N	Estatística Friedman		
	Dia 1	Dia 2	Dia 3	Dia 4	Dia 5		Chi-Square	df	Asymp. Sig.
TRIMP	2,20	1,00	3,80	3,00	5,00	5	18,560	4	,001
Mean RR	2,80	3,00	3,20	3,80	2,20	5	2,720	4	,606
SDNN	3,60	1,80	3,20	4,00	2,40	5	6,400	4	,171
RMSSD	3,00	2,20	3,20	4,20	2,40	5	4,960	4	,291
pNN50	3,20	2,20	3,10	4,10	2,40	5	4,566	4	,335
VLF	3,60	2,60	3,00	3,60	2,20	5	3,040	4	,551
LF	2,60	3,00	3,40	4,20	1,80	5	6,400	4	,171
HF	3,40	1,60	3,20	4,20	2,60	5	7,520	4	,111
LF/HF	1,80	4,00	3,60	2,80	2,80	5	5,760	4	,218

Quadro 19 - Valores do teste de Friedman em posição ortostática nos primeiros 5 dias de altitude

	Ranking das médias					N	Estatística Friedman		
	Dia 1	Dia 2	Dia 3	Dia 4	Dia 5		Chi-Square	df	Asymp. Sig.
TRIMP	2,20	1,00	3,80	3,00	5,00	5	18,560	4	,001
Mean RR	1,80	2,80	3,60	3,40	3,40	5	4,320	4	,364
SDNN	2,80	2,60	3,20	3,40	3,00	5	,800	4	,938
RMSSD	2,20	2,20	3,60	3,60	3,40	5	4,320	4	,364
pNN50	2,20	1,80	3,80	3,60	3,60	5	6,880	4	,142
VLF	2,80	2,80	3,20	2,80	3,40	5	,640	4	,959
LF	2,00	2,80	3,20	3,20	3,80	5	3,520	4	,475
HF	2,80	2,40	4,20	3,00	2,60	5	4,000	4	,406
LF/HF	2,20	3,20	1,60	4,00	4,00	5	9,280	4	,054

Nenhum dos parâmetros de VFC mostrou diferenças significativas ($p < 0,05$) à exceção do LF/HF, na relação de dias 2-5 (Wilcoxon $Z = -2,023$; $p < 0,05$), em posição de supino. Na posição ortostática encontrou-se diferenças significativas (Wilcoxon $Z = -2,023$; $p < 0,05$) nos dias 2-3 e 3-5.

Quadro 20 - Teste de Wilcoxon da variável TRIMP nos primeiros 5 dias de altitude

	Supino				TRIMP	Ortostática			
	Dia 2	Dia 3	Dia 4	Dia 5		Dia 2	Dia 3	Dia 4	Dia 5
Dia 1	-2,023 ,043	-2,023 ,043	-1,753 ,080	-2,032 ,042	z Asymp. Sig. (2-tailed)	-2,023 ,043	-2,023 ,043	-1,753 ,080	-2,032 ,042
Dia 2		-2,023 ,043	-2,023 ,043	-2,023 ,043			-2,023 ,043	-2,023 ,043	-2,023 ,043
Dia 3			-1,483 ,138	-2,023 ,043				-1,483 ,138	-2,023 ,043
Dia 4				-2,023 ,043					-2,023 ,043

Quadro 21 - Teste de Wilcoxon da variável LF/HF nos primeiros 5 dias de altitude

	Supino				LF/HF	Ortostática			
	Dia 2	Dia 3	Dia 4	Dia 5		Dia 2	Dia 3	Dia 4	Dia 5
Dia 1	-1,753 ,080	-1,753 ,080	-0,674 ,500	-1,214 ,225	z Asymp. Sig. (2-tailed)	-,944 ,345	-,135 ,893	-1,483 ,138	-1,483 ,138
Dia 2		-,135 ,893	-1,753 ,080	-2,023 ,043			-2,023 ,043	-,944 ,345	-1,753 ,080
Dia 3			-,944 ,345	-,674 ,500				-1,753 ,080	-2,023 ,043
Dia 4				-,135 ,893					-,135 ,893

Uma vez que o TRIMP e a VFC apresentam valores muito específicos para cada indivíduo, procurou-se correlações através do tratamento estatístico de séries temporais para a posição de cada atleta.

Quadro 22 – Valores da correlação cruzada da série temporal entre TRIMP e Média de RR

Series Pair:DIFF(Trimp_total_1,1) with DIFF(MeanRR_1,1)														
Atleta 1			Atleta 2			Atleta 3			Atleta 4			Atleta 5		
Cross Correlations			Cross Correlations			Cross Correlations			Cross Correlations			Cross Correlations		
Series			Series			Series			Series			Series		
Pair:DIFF(Trimp_total_1,1) with			Pair:DIFF(Trimp_total_1,1) with			Pair:DIFF(Trimp_total_1,1) with			Pair:DIFF(Trimp_total_1,1) with			Pair:DIFF(Trimp_total_1,1) with		
DIFF(MeanRR_1,1)			DIFF(MeanRR_1,1)			DIFF(MeanRR_1,1)			DIFF(MeanRR_1,1)			DIFF(MeanRR_1,1)		
Lag	Cross Correlation	Std. Error	Lag	Cross Correlation	Std. Error	Lag	Cross Correlation	Std. Error	Lag	Cross Correlation	Std. Error	Lag	Cross Correlation	Std. Error
-7	,258	,267	-7	,500	,267	-7	,425	,267	-7	-,135	,267	-7	-,185	,267
-6	-,272	,258	-6	-,551	,258	-6	-,243	,258	-6	-,020	,258	-6	,334	,258
-5	-,050	,250	-5	,240	,250	-5	-,091	,250	-5	,308	,250	-5	-,049	,250
-4	,299	,243	-4	,078	,243	-4	,023	,243	-4	-,341	,243	-4	-,402	,243
-3	-,016	,236	-3	-,199	,236	-3	,022	,236	-3	,026	,236	-3	,451	,236
-2	-,394	,229	-2	,184	,229	-2	,254	,229	-2	,179	,229	-2	-,364	,229
-1	,318	,224	-1	-,331	,224	-1	-,487	,224	-1	-,059	,224	-1	,217	,224
0	,127	,218	0	,589	,218	0	,580	,218	0	,279	,218	0	-,181	,218
1	-,300	,224	1	-,511	,224	1	-,377	,224	1	-,425	,224	1	,196	,224
2	-,090	,229	2	,373	,229	2	,175	,229	2	,389	,229	2	-,115	,229
3	,071	,236	3	-,354	,236	3	-,075	,236	3	-,222	,236	3	,124	,236
4	,337	,243	4	,199	,243	4	-,238	,243	4	-,185	,243	4	-,099	,243
5	-,365	,250	5	-,005	,250	5	,466	,250	5	,181	,250	5	,055	,250
6	,293	,258	6	-,070	,258	6	-,479	,258	6	,024	,258	6	-,084	,258
7	-,285	,267	7	,154	,267	7	,388	,267	7	,149	,267	7	,087	,267

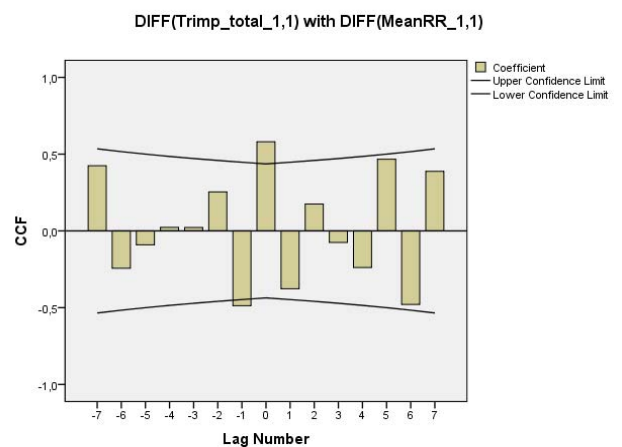
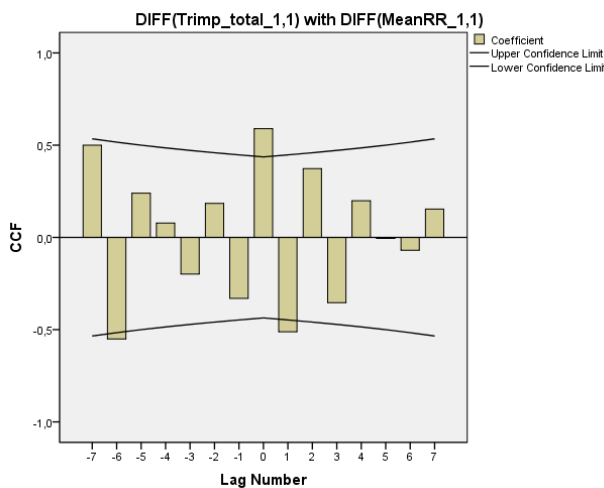


Figura 7 – Correlação cruzada TRIMP com média de RR

11. Discussão

Neste trabalho procurou-se identificar relação entre a carga de treino, representada pelo TRIMP com os parâmetros da VFC. A carga de treino corresponde à manipulação da actividade dos sujeitos estudo e a VFC representa a manifestação de alterações fisiológicas que supúnhamos relacionadas com a carga de treino do dia anterior.

Os valores do TRIMP de cada um dos atletas estão representados na Figura 3. Embora os segmentos de recta, associados ao TRIMP de cada um dos atletas apresentem configurações geometricamente semelhantes, as séries temporais de TRIMP não apresentam todas a mesma distribuição, como se pode comprovar pelo facto de o valor estatístico do teste não paramétrico de Friedman ter um valor superior ao valor crítico.

O planeamento das cargas baseou-se na experiência de estágios em altitude anteriormente efectuados e nalgumas referências mais consensuais. Assim, as cargas administradas comportavam 3 dias de adaptação em altitude, aumento de volume e intensidade em duas semanas e diminuição da carga nos quatro últimos dias do estágio. Os valores obtidos com o indicador TRIMP atestam este facto, tal como é apresentado no Quadro 5 e 6. É conveniente referir que para a determinação do TRIMP na natação foi necessário estimar por intermédio das zonas de intensidade das tarefas e não se pode recorrer a registos com o cardiofrequencímetro, o que pode ter suavizado algumas diferenças.

O registo da VFC foi realizado diariamente ao acordar. No entanto, na Figura 3 estão indicados os dias escolhidos para aplicação do teste de hipóteses. Os dias seleccionados, Dia 1, 5, 8, 11, 14, 17 e 21, caracterizam da melhor forma a flutuação do TRIMP neste período.

No Quadro 7 encontramos os valores médios e desvio padrão das variáveis de VFC, no domínio do tempo, avaliadas durante a posição de supino e ortostática. Podemos considerar que RMSSD e pNN50 serão as variáveis mais sensíveis às alterações de posição e possivelmente de mudança da predominância do sistema vagal.

Os registos em posição de supino e ortostática são efectuados com o intuito de identificar a contribuição dos componentes vagal e adrenérgico nos reflexos de adaptação cardiovascular às alterações posturais. O Quadro 8 apresenta os valores médios e desvio padrão das variáveis VFC, no domínio da frequência, por tratamento paramétrico e não paramétrico, avaliadas durante a posição de supino e ortostática. Podemos verificar que em valores médios, a diferença de posição, de supino para ortostático, faz diminuir o HF em 83% contribuindo para um aumento da razão LF/HF, tal como evidenciado na Figura 4. Estes

dados estão de acordo com a literatura que refere atenuação vagal na passagem para a posição de pé. Deste modo confirma-se a capacidade de detecção do sistema de registo com os cardiofrequencímetros, mas não é possível identificar alterações significativas dos valores de HF e LF/HF ao longo dos 22 dias do estudo.

A monitorização da VFC é proposta por alguns dos autores como um importante indicador, que ao estar relacionado com o treino, permite indicar o nível de estado de fadiga e sobre-treino do atleta. Pretendemos achar correlações cruzadas, entre o TRIMP e as variáveis de VFC, através do tratamento de séries temporais do “Forecasting SPSS”, como indica o exemplo do Quadro 22, mas não encontramos correlação em todo o grupo de atletas.

Os testes estatísticos referidos anteriormente foram aplicados às series temporais completas, com 21 dias de registos para cada uma.

Foram aplicados a um subgrupo de dados um segundo grupo de testes estatísticos. Escolheram-se os dias 1, 5, 8, 11, 14, 17 e 21, para procurar caracterizar da melhor forma a flutuação do TRIMP neste período e simular as selecções que um treinador poderia efectuar na monitorização do treino. (Estes dias estão representados por setas na Figura 2).

Foram utilizados testes não-paramétricos, de amostras emparelhadas para detectar diferenças significativas do TRIMP e da VFC, nos 7 momentos que melhor caracterizavam o período de estágio em altitude. Utilizou-se o teste de Friedman para várias amostras emparelhadas e posteriormente o teste de Wilcoxon, de 2 amostras emparelhadas para todas as combinações de TRIMP e VFC.

No Quadro 11 e 12 confirmamos que existem diferenças significativas ($\rho < 0,05$) no TRIMP ($\chi^2_r = 27,720$; $\rho < 0,005$; 5), e na posição ortostática para RMSSD ($\chi^2_r = 6,086$; $\rho = 0,045$; 5) LF ($\chi^2_r = 14,400$; $\rho = 0,025$; 5) e HF ($\chi^2_r = 14,057$; $\rho = 0,025$; 5).

Com o Quadro 13, encontramos diferenças significativas ($\rho < 0,05$) no TRIMP em todos os dias, à excepção de 1-11, 1-17, 5-14, 8-14 e 11-17, que não apresentaram diferenças significativas. O que seria de esperar uma vez que existiram diferentes cargas ao longo deste período.

No Quadro 15, as diferenças significativas em RMSSD na relação entre os dias 1-8, 1-11, 5-11, e 11-17 (Wilcoxon $Z = -2,023$; $\rho < 0,05$), na posição ortostática. LF nos dias 1-5, 1-8, 1-11, 5-11, 8-11, e 11-17 (Wilcoxon $Z = -2,023$; $\rho < 0,05$), na posição ortostática. Variável HF, no Quadro 16, as diferenças significativas encontram-se na relação entre os dias 1-8, 1-11, 5-8, 5-11, e 11-17 (Wilcoxon $Z = -2,023$; $\rho < 0,05$), na posição ortostática.

Apesar de não terem sido encontradas correlações, os dias que apresentam maiores diferenças significativas, são aqueles que correspondem a comparação de dias de treino com cargas mais elevadas, com cargas mais leves.

O mesmo procedimento estatístico foi realizado para os primeiros 5 dias de altitude, de forma a encontrar um parâmetro que pudesse indicar uma adaptação a altitude, mas só se encontraram diferenças significativas em LF/HF, na relação de dias 2-5 (Wilcoxon $Z=-2,023$; $p<0,05$), em posição de supino. Na posição ortostática encontraram-se diferenças significativas (Wilcoxon $Z=-2,023$; $p<0,05$) nos dias 2-3 e 3-5. Não podemos confirmar que LF/HF seja um parâmetro que indique uma adaptação a altitude, mas foi o único parâmetro que mostrou diferenças, num período em que a carga de treino foi muito baixa para permitir adaptações a altitude.

Ao não terem sido encontradas correlações, poderemos concluir que a avaliação da VFC não é eficaz no controlo do treino deste grupo de atletas e nas condições de estágio em altitude, na medida em que não fornece orientações concretas, que se relacionem com a carga de treino. Vários factores poderão ter contribuído para este resultado, tais como:

- O estudo ter sido realizado com atletas de alto rendimento, e a carga de treino não ter sido a suficiente para alterar parâmetros de VFC;
- O ciclo de carga de treino estar bem planeada, de forma a permitir momentos de regeneração que não levem ao sobre-treino;

12.Limitações do estudo

Este é um estudo de terreno que procurou controlar as variáveis de treino e de VFC, à semelhança do que acontece no dia-a-dia dos atletas e treinadores. A grande preocupação consistiu em não interferir com a preparação dos atletas, nomeadamente no seu descanso.

Uma das variáveis que a literatura aponta como fundamental na determinação de HF e LF é o controlo da respiração. Aubert, et al. (2003), que cita Strano et al., considera que padrões de respiração variáveis alteram significativamente os índices espectrais do simpático.

Na caracterização da carga em TRIMP, os cardiofrequencímetros apresentam alguns erros de registo do treino, que podem ter subestimado o valor calculado. Assim como não foi possível registar a FC no treino de natação, pela impossibilidade dos modelos de cardiofrequencímetro utilizados não permitirem a sua leitura. Isto poderá ter sido fundamental para aferir o verdadeiro valor do TRIMP.

O tamanho da população e a falta de um grupo de controlo também constitui uma limitação, pois seria importante para diferenciar a influência do treino e da altitude nos parâmetros de VFC.

A falta de uma recolha prévia de registos basais, ao nível do mar, da VFC poderia também ter ajudado na interpretação das alterações provocadas pelo treino em altitude.

13. Conclusão

Mediante as hipóteses formuladas no início do estudo, não conseguimos identificar sinais de predominância do sistema nervoso simpático com diminuição associada do parassimpático diminuí, devido à carga de treino.

Não conseguimos verificar uma normalização do sistema simpático, provocada pela aclimação a altitude. No entanto encontramos uma pequena correlação entre o LF/HF e a primeira semana de TRIMP em altitude, que poderá indicar que na adaptação a altitude, enquanto decorrem os treinos de submáximo, a variável LF/HF poderá ser um indicador do balanço do sistema nervoso na adaptação.

Também não se encontraram correlações entre a variabilidade dos intervalos de RR e a carga de treino representada pelo TRIMPS.

Apesar não terem sido encontradas relações entre o TRIMPS e os parâmetros VFC, não quer dizer que estes métodos não possam servir para medir estados de fadiga provocados pelo treino.

14. Referências Bibliográficas

- Achten J. & Jeukendrup A.E. (2003). Heart Rate Monitoring: Applications and Limitations. *Sports Medicine*, 33.
- Ar. (2011, maio 22). *Wikipédia, a enciclopédia livre*. Disponível em <http://pt.wikipedia.org/w/index.php?title=Ar&oldid=25389693>. Consultado em 15:46, junho 4, 2011.
- Atlaoui, D., Pichot, V., Lacoste, L., Barale, F., Lacour, J. R., & Chatard, J. C. (2006). Heart Rate Variability, Training Variation and Performance in Elite Swimmers. *International Journal of Sports Medicine*, 28, 394-400.
- Aubert, A. E., Seps, B., & Beckers, F. (2003). Heart Rate Variability in Athletes. *Sports Medicine*, 33, 889-919.
- Avbelj, V. (2003). Breathing rates and heart rate spectrograms regarding body position in normal subjects. *Computers in Biology and Medicine*, 33(3), 259-266.
- Barata, T. (1997). Aparelho Cardiovascular e Actividade Física. In *Actividade Física e Medicina Moderna* (pp. 75-88). Europress, Editores e Distribuidores de Publicações, Lda..
- Barata, T. (1997). Aparelho Respiratório e Actividade Física. In E.e.D.d.P.L.Europress (Ed.), *Actividade Física e Medicina Moderna* (pp. 90-99).

- Baumert, M., Brechtel, L., Lock, J., Hermsdorf, M., Wolff, R., Baier, V. et al. (2006). Heart Rate Variability, Blood Pressure Variability, and Baroreflex Sensitivity in Overtrained Athletes. *Clinical Journal of Sport Medicine*, 16, 412-417.
- Bernardi, L., Passino, C., Spadacini, G., Calciati, A., Robergs, R., Greene, R., Appenzeller, O. (1998). Cardiovascular autonomic modulation and activity of carotid baroreceptors at altitude. *Clin Sci (Lond)*, 95(5), 565-573.
- Brugniaux, J. (2008). Heart Rate Variability and Altitude: Implications for Training. *II International Symposium of Altitude Training*.
- Buchheit, M., Simon, C., Piquard, F., Ehrhart, J., & Brandenberger, G. (2004). Effects of increased training load on vagal-related indexes of heart rate variability: a novel sleep approach. *AJP - Heart and Circulatory Physiology*, 287, H2813-H2818.
- Costa, O., Freitas, J., Puig, J., Carvalho, M. J., Freitas, A., Ramos, J., Puga, N., Lomba, L., Fernandes, P., Freitas, F. (1991). Análise espectral da variabilidade da frequência cardíaca em atletas. *Revista Portuguesa de Cardiologia*, 10(1), 23-28.
- Du, N., Bai, S., Oguri, K., Kato, Y., Matsumoto, I., Kawase, H. et al. (2005). Heart Rate Recovery After Exercise and Neural Regulation of Heart Rate Variability in 30-40 Year Old Female Marathon Runners. *Journal of Sports Science and Medicine*, 4, 9-17.
- European Sports Training Online Coaching (2009). Using Heart Rate Variability to Help Your Athletic Performance. <http://www.endurancetraining.com.au/HRV.htm>

- Ferreira, A. (2000). *Comparação da Frequência Cardíaca e da Percepção Subjectiva de Esforço numa População de Idosos - Efeito Meio Aéreo e Aquático*. UTL - Faculdade de Motricidade Humana.
- Hainsworth, R., Drinkhill, M., & Rivera-Chira, M. (2007). The autonomic nervous system at high altitude. *Clinical Autonomic Research*, 17, 13-19.
- Hautala, A. (2004). *Effect of Physical Exercise on Autonomic Regulation of Heart Rate*. Faculdade de Medicina, Universidade de Oulu.
- Iellamo, F., Legramante, J. M., Pigozzi, F., Spataro, A., Norbiato, G., Lucini, D. et al. (2002). Conversion From Vagal to Sympathetic Predominance With Strenuous Training in High-Performance World Class Athletes. *Circulation*, 105, 2719-2724.
- Kiviniemi, A. M., Hautala, A. J., Kinnunen, H., & Tulppo, M. P. (2007). Endurance training guided individually by daily heart rate variability measurements. *European Journal of Applied Physiology*, Volume 101, 743-751.
- Levine, B. D., & Stray-Gundersen, J. (1997). "Living high-training low": effect of moderate-altitude acclimatization with low-altitude training on performance. *J Appl Physiol*, 83(1), 102-112.
- Magalhães, J., Duarte, J. A., Ascensão, A., Oliveira, J., & Soares, J. (2002). O desafio da altitude. Uma perspectiva fisiológica. *Revista Portuguesa de Ciências do Desporto*, 2(4), 81-91.

- Malik, M., Bigger, J. T., Camm, A. J., Kleiger, R. E., Malliani, A., Moss, A. J. et al. (1996). Heart rate variability: Standards of measurement, physiological interpretation, and clinical use. *European Heart Journal*, 17, 354-381.
- Mc Ardle, W. D., Katch, F. I., & Katch, V. L. (1996). *Exercise Physiology: Energy, Nutrition, and Human Performance*. Baltimore: Williams & Wilkins.
- Naeije, R. (2010). Physiological adaptation of the cardiovascular system to high altitude. *Prog Cardiovasc Dis*, 52(6), 456-466.
- Nunan, D., Jakovljevic, D. G., Donovan, G., Hodges, L. D., Sandcock, G. R., & Brodie, D. A. (2008). Levels of agreement for RR intervals and short-term heart rate variability obtained from the Polar S810 and an alternative system. *Eur J Appl Physiol*, 103(5), 529-537.
- Pitzalis, M. V., Mastropasqua, F., Massari, F., Passantino, A., Colombo, R., Mannarini, A. et al. (1998). Effect of respiratory rate on the relationships between RR interval and systolic blood pressure fluctuations: a frequency-dependent phenomenon - II. Respiratory sinus arrhythmia. *Cardiovascular Research*, 38, 332-339.
- Sandercock, G., Gladwell, V., Dawson, S., Nunan, D., Brodie, D., & Beneke, R. (2008). Association between RR interval and high-frequency heart rate variability acquired during short-term, resting recordings with free and paced breathing. *Physiol Meas*, 29(7), 795-802.
- Saunders, P.; Pyne, D.; Gore, C. (2009) Endurance Training at Altitude. *High Altitude Medicine & Biology*. 10(2): 135-148.

- Schmitt, L., Fouillot, J. P., Millet, G. P., Nicolet, G., Brugniaux, J., & Richalet, J. P. (2007). Altitude, Heart Rate Variability and Aerobic Capacities. *International Journal of Sports Medicine*, 29, 300-306.
- Schmitt, L., Fouillot, J. P., Millet, G. P., Roels, B., Hellard, P., & Richalet, J. P. (2005). Heart Rate Variability and Performance at Two Different Altitudes in Well-Trained Swimmers. *International Journal of Sports Medicine*, 26: 1-6.
- Schmitt, L., Fouillot, J. P., Millet, G. P., Robach, P., Nicolet, G., Brugniaux, J., & Richalet, J. P. (2008). Altitude, heart rate variability and aerobic capacities. *International Journal of Sports Medicine*, 29(4), 300-306.
- Uusitalo, A. L. T., Laitinen, T., Vaisanen, S. B., Lansimies, E., & Rauramaa, R. (2004). Physical training and heart rate and blood pressure variability: a 5-yr randomized trial. *AJP - Heart and Circulatory Physiology*, 286, H1821-H1826.
- Vanderlei, L. C. M., Silva, R. A., Pastre, C. M., Azevedo, F. M., & Godoy, M. F. (2008). Comparison of the Polar S810i monitor and the ECG for the analysis of heart rate variability in the time and frequency domains. *Brazilian Journal of Medical and Biological Research*, 41, 854-859.
- Viktor, A., Jurij-Matija, K., Roman, T., & Borut, G. (2003). Breathing rates and heart rate spectrograms regarding body position in normal subjects. *Computers in biology and medicine*, 33, 259-266.
- Wilber, R. L. (2004). *Altitude Training and Athletic Performance*. Human Kinetics Publishers, Inc.

- Wilber, R. L. (2011). Application of altitude/hypoxic training by elite athletes. *Journal of Human Sport & Exercise*, 6(2), 1-14.
- Winsley, R. J., Armstrong, N., Bywater, K., & Fawcner, S. G. (2003). Reliability of heart rate variability measures at rest and during light exercise in children. *Br J Sports Med*, 37(6), 550-552.
- Wolski, L. A., McKenzie, D. C., & Wenger, H. A. (1996). Altitude training for improvements in sea level performance. Is the scientific evidence of benefit? *Sports Med*, 22(4), 251-263.

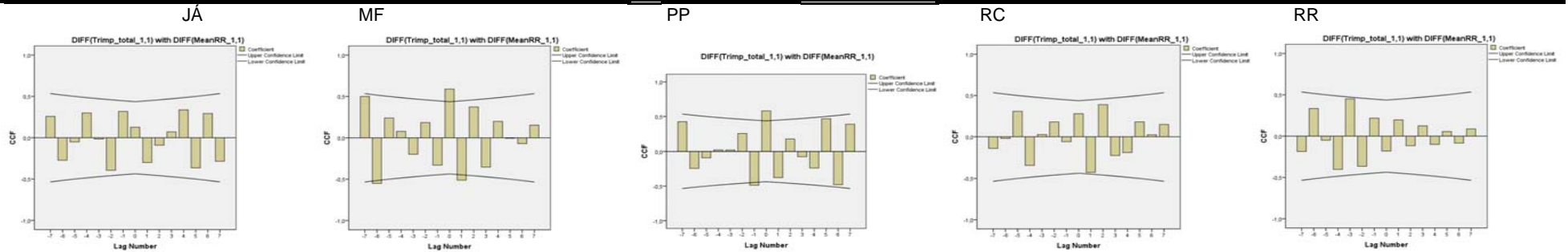
15. Anexos

- 15.1 Correlações cruzadas das séries Temporais por atleta em posição de supino.
- 15.2 Correlações cruzadas das séries temporais por atleta em posição ortostática.

Estadística Series temporais - supino

Series Pair:DIFF(Trimp_total_1,1) with DIFF(MeanRR_1,1)

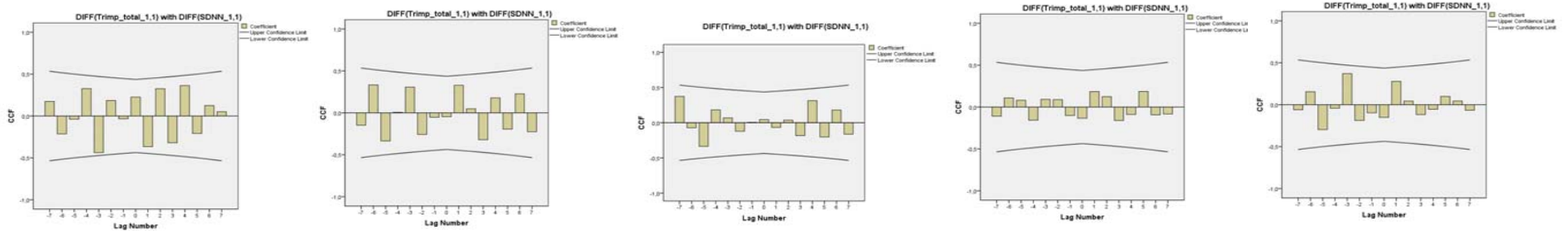
JÁ			MF			PP			RC			RR		
Cross Correlations			Cross Correlations			Cross Correlations			Cross Correlations			Cross Correlations		
Lag	Cross Correlation	Std. Error	Lag	Cross Correlation	Std. Error	Lag	Cross Correlation	Std. Error	Lag	Cross Correlation	Std. Error	Lag	Cross Correlation	Std. Error
-7	,258	,267	-7	,500	,267	-7	,425	,267	-7	-,135	,267	-7	-,185	,267
-6	-,272	,258	-6	-,551	,258	-6	-,243	,258	-6	-,020	,258	-6	,334	,258
-5	-,050	,250	-5	,240	,250	-5	-,091	,250	-5	,308	,250	-5	-,049	,250
-4	,299	,243	-4	,078	,243	-4	,023	,243	-4	-,341	,243	-4	-,402	,243
-3	-,016	,236	-3	-,199	,236	-3	,022	,236	-3	,026	,236	-3	,451	,236
-2	-,394	,229	-2	,184	,229	-2	,254	,229	-2	,179	,229	-2	-,364	,229
-1	,318	,224	-1	-,331	,224	-1	-,487	,224	-1	-,059	,224	-1	,217	,224
0	,127	,218	0	,589	,218	0	,580	,218	0	,279	,218	0	-,181	,218
1	-,300	,224	1	-,511	,224	1	-,377	,224	1	-,425	,224	1	,196	,224
2	-,090	,229	2	,373	,229	2	,175	,229	2	,389	,229	2	-,115	,229
3	,071	,236	3	-,354	,236	3	-,075	,236	3	-,222	,236	3	,124	,236
4	,337	,243	4	,199	,243	4	-,238	,243	4	-,185	,243	4	-,099	,243
5	-,365	,250	5	-,005	,250	5	,466	,250	5	,181	,250	5	,055	,250
6	,293	,258	6	-,070	,258	6	-,479	,258	6	,024	,258	6	-,084	,258
7	-,285	,267	7	,154	,267	7	,388	,267	7	,149	,267	7	,087	,267



Estadística Series temporais - supino

Series Pair:DIFF(Trimp_total_1,1) with DIFF(SDNN_1,1)

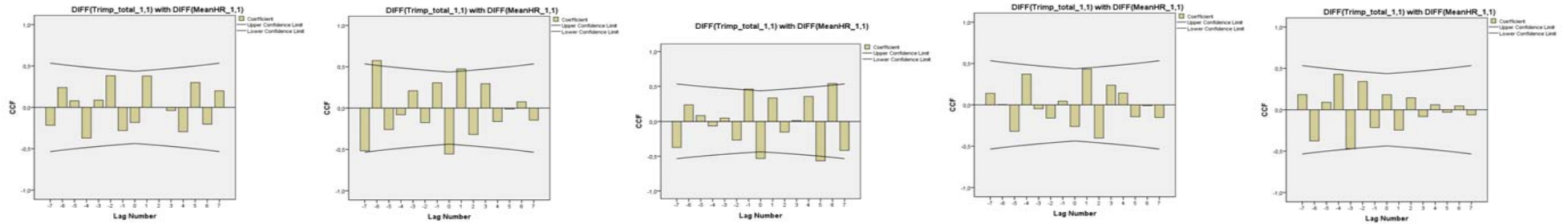
JÁ			MF			PP			RC			RR		
Cross Correlations			Cross Correlations			Cross Correlations			Cross Correlations			Cross Correlations		
Lag	Cross Correlation	Std. Error	Lag	Cross Correlation	Std. Error	Lag	Cross Correlation	Std. Error	Lag	Cross Correlation	Std. Error	Lag	Cross Correlation	Std. Error
-7	,174	,267	-7	-,148	,267	-7	,374	,267	-7	-,108	,267	-7	-,060	,267
-6	-,214	,258	-6	,334	,258	-6	-,072	,258	-6	,108	,258	-6	,155	,258
-5	-,037	,250	-5	-,335	,250	-5	-,335	,250	-5	,082	,250	-5	-,296	,250
-4	,327	,243	-4	,006	,243	-4	,182	,243	-4	-,157	,243	-4	-,042	,243
-3	-,437	,236	-3	,307	,236	-3	,068	,236	-3	,092	,236	-3	,371	,236
-2	,184	,229	-2	-,258	,229	-2	-,121	,229	-2	,089	,229	-2	-,188	,229
-1	-,034	,224	-1	-,053	,224	-1	,005	,224	-1	-,101	,224	-1	-,096	,224
0	,226	,218	0	-,046	,218	0	,045	,218	0	-,134	,218	0	-,151	,218
1	-,366	,224	1	,329	,224	1	-,067	,224	1	,184	,224	1	,278	,224
2	,326	,229	2	,048	,229	2	,037	,229	2	,124	,229	2	,043	,229
3	-,320	,236	3	-,321	,236	3	-,183	,236	3	-,161	,236	3	-,117	,236
4	,364	,243	4	,178	,243	4	,314	,243	4	-,088	,243	4	-,054	,243
5	-,209	,250	5	-,194	,250	5	-,202	,250	5	,186	,250	5	,099	,250
6	,125	,258	6	,227	,258	6	,180	,258	6	-,093	,258	6	,045	,258
7	,051	,267	7	-,225	,267	7	-,163	,267	7	-,084	,267	7	-,066	,267



Estadística Series temporais - supino

Series Pair:DIFF(Trimp_total_1,1) with DIFF(MeanHR_1,1)

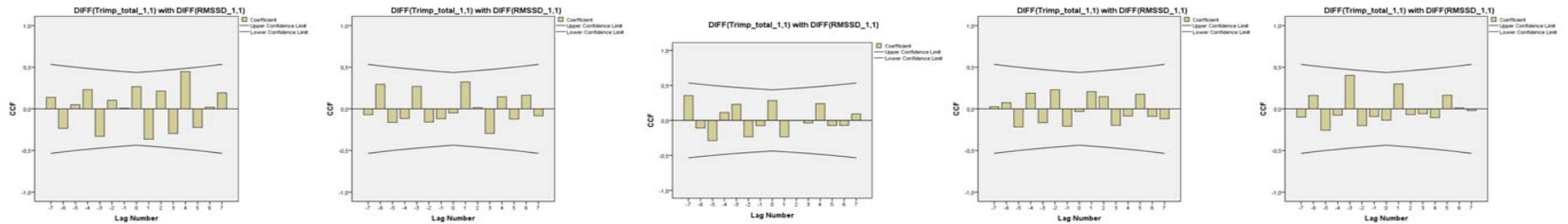
JÁ			MF			PP			RC			RR		
Cross Correlations			Cross Correlations			Cross Correlations			Cross Correlations			Cross Correlations		
Lag	Cross Correlation	Std. Errora	Lag	Cross Correlation	Std. Errora	Lag	Cross Correlation	Std. Errora	Lag	Cross Correlation	Std. Errora	Lag	Cross Correlation	Std. Errora
-7	-,216	,267	-7	-,517	,267	-7	-,374	,267	-7	,139	,267	-7	,183	,267
-6	,239	,258	-6	,575	,258	-6	,234	,258	-6	,004	,258	-6	-,375	,258
-5	,079	,250	-5	-,259	,250	-5	,080	,250	-5	-,320	,250	-5	,090	,250
-4	-,372	,243	-4	-,080	,243	-4	-,064	,243	-4	,372	,243	-4	,429	,243
-3	,087	,236	-3	,209	,236	-3	,049	,236	-3	-,046	,236	-3	-,470	,236
-2	,383	,229	-2	-,176	,229	-2	-,267	,229	-2	-,160	,229	-2	,342	,229
-1	-,280	,224	-1	,306	,224	-1	,460	,224	-1	,045	,224	-1	-,214	,224
0	-,183	,218	0	-,555	,218	0	-,533	,218	0	-,261	,218	0	,182	,218
1	,379	,224	1	,473	,224	1	,332	,224	1	,434	,224	1	-,245	,224
2	,001	,229	2	-,320	,229	2	-,151	,229	2	-,402	,229	2	,145	,229
3	-,038	,236	3	,294	,236	3	,015	,236	3	,238	,236	3	-,082	,236
4	-,294	,243	4	-,162	,243	4	,355	,243	4	,142	,243	4	,062	,243
5	,299	,250	5	-,012	,250	5	-,566	,250	5	-,143	,250	5	-,030	,250
6	-,203	,258	6	,076	,258	6	,540	,258	6	-,010	,258	6	,046	,258
7	,200	,267	7	-,145	,267	7	-,417	,267	7	-,153	,267	7	-,061	,267



Estadística Series temporais - supino

Series Pair:DIFF(Trimp_total_1,1) with DIFF(RMSSD_1,1)

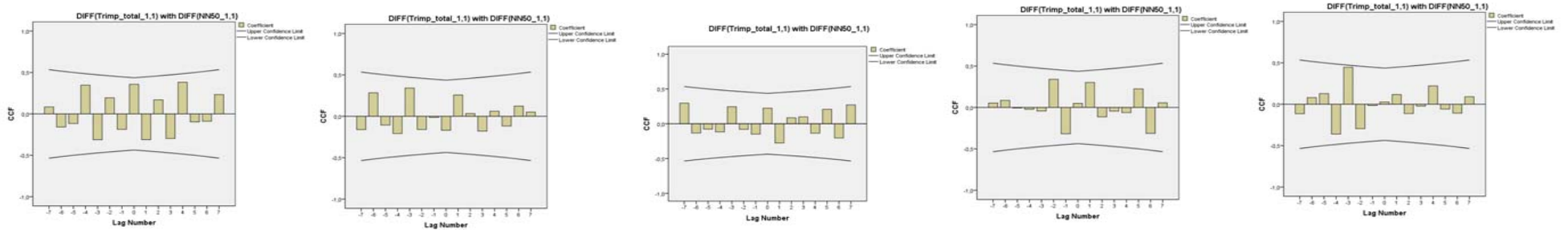
JÁ			MF			PP			RC			RR		
Cross Correlations			Cross Correlations			Cross Correlations			Cross Correlations			Cross Correlations		
Lag	Cross Correlation	Std. Error	Lag	Cross Correlation	Std. Error	Lag	Cross Correlation	Std. Error	Lag	Cross Correlation	Std. Error	Lag	Cross Correlation	Std. Error
-7	,138	,267	-7	-,070	,267	-7	,355	,267	-7	,027	,267	-7	-,099	,267
-6	-,234	,258	-6	,295	,258	-6	-,108	,258	-6	,075	,258	-6	,161	,258
-5	,049	,250	-5	-,162	,250	-5	-,288	,250	-5	-,217	,250	-5	-,256	,250
-4	,232	,243	-4	-,115	,243	-4	,113	,243	-4	,188	,243	-4	-,076	,243
-3	-,330	,236	-3	,270	,236	-3	,231	,236	-3	-,166	,236	-3	,401	,236
-2	,104	,229	-2	-,159	,229	-2	-,235	,229	-2	,230	,229	-2	-,201	,229
-1	,008	,224	-1	-,119	,224	-1	-,076	,224	-1	-,209	,224	-1	-,092	,224
0	,266	,218	0	-,048	,218	0	,284	,218	0	-,031	,218	0	-,136	,218
1	-,365	,224	1	,324	,224	1	-,235	,224	1	,206	,224	1	,299	,224
2	,213	,229	2	,015	,229	2	-,001	,229	2	,147	,229	2	-,069	,229
3	-,298	,236	3	-,296	,236	3	-,037	,236	3	-,198	,236	3	-,059	,236
4	,448	,243	4	,146	,243	4	,240	,243	4	-,087	,243	4	-,105	,243
5	-,223	,250	5	-,122	,250	5	-,073	,250	5	,177	,250	5	,163	,250
6	,020	,258	6	,164	,258	6	-,071	,258	6	-,090	,258	6	,012	,258
7	,193	,267	7	-,084	,267	7	,092	,267	7	-,119	,267	7	-,020	,267



Estadística Series temporais - supino

Series Pair:DIFF(Trimp_total_1,1) with DIFF(NN50_1,1)

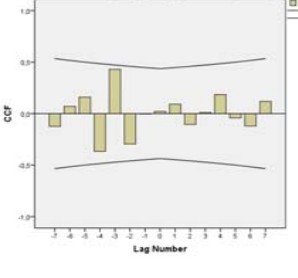
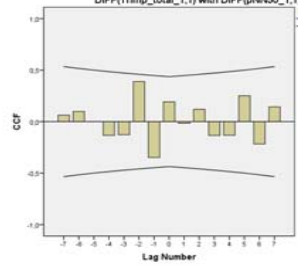
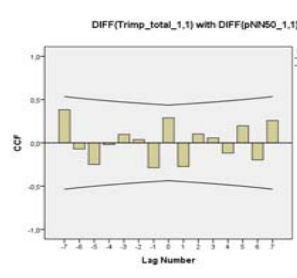
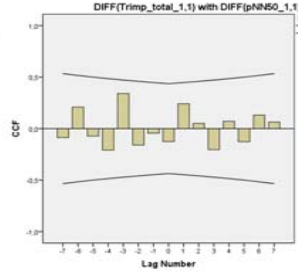
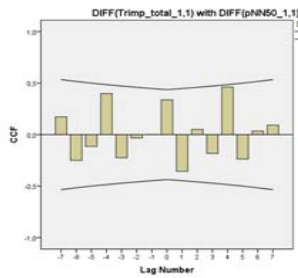
JÁ			MF			PP			RC			RR		
Cross Correlations			Cross Correlations			Cross Correlations			Cross Correlations			Cross Correlations		
Lag	Cross Correlation	Std. Error	Lag	Cross Correlation	Std. Error	Lag	Cross Correlation	Std. Error	Lag	Cross Correlation	Std. Error	Lag	Cross Correlation	Std. Error
-7	,084	,267	-7	-,160	,267	-7	,296	,267	-7	,053	,267	-7	-,114	,267
-6	-,159	,258	-6	,284	,258	-6	-,133	,258	-6	,086	,258	-6	,080	,258
-5	-,116	,250	-5	-,106	,250	-5	-,076	,250	-5	-,006	,250	-5	,129	,250
-4	,347	,243	-4	-,208	,243	-4	-,116	,243	-4	-,023	,243	-4	-,361	,243
-3	-,312	,236	-3	,341	,236	-3	,244	,236	-3	-,043	,236	-3	,446	,236
-2	,194	,229	-2	-,160	,229	-2	-,080	,229	-2	,340	,229	-2	-,294	,229
-1	-,186	,224	-1	-,014	,224	-1	-,148	,224	-1	-,318	,224	-1	-,017	,224
0	,357	,218	0	-,169	,218	0	,224	,218	0	,048	,218	0	,026	,218
1	-,311	,224	1	,258	,224	1	-,276	,224	1	,302	,224	1	,116	,224
2	,170	,229	2	,033	,229	2	,086	,229	2	-,113	,229	2	-,112	,229
3	-,298	,236	3	-,179	,236	3	,099	,236	3	-,044	,236	3	-,023	,236
4	,382	,243	4	,062	,243	4	-,136	,243	4	-,062	,243	4	,221	,243
5	-,096	,250	5	-,117	,250	5	,207	,250	5	,224	,250	5	-,058	,250
6	-,089	,258	6	,123	,258	6	-,204	,258	6	-,314	,258	6	-,107	,258
7	,234	,267	7	,051	,267	7	,271	,267	7	,056	,267	7	,091	,267



Estadística Series temporais - supino

Series Pair:DIFF(Trimp_total_1,1) with DIFF(pNN50_1,1)

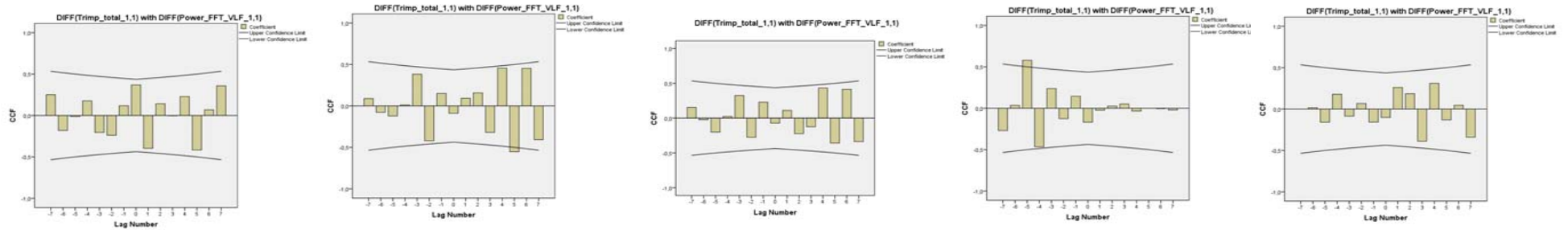
JÁ			MF			PP			RC			RR		
Cross Correlations			Cross Correlations			Cross Correlations			Cross Correlations			Cross Correlations		
Lag	Cross Correlation	Std. Error	Lag	Cross Correlation	Std. Error	Lag	Cross Correlation	Std. Error	Lag	Cross Correlation	Std. Error	Lag	Cross Correlation	Std. Error
-7	,172	,267	-7	-,087	,267	-7	,383	,267	-7	,063	,267	-7	-,124	,267
-6	-,250	,258	-6	,209	,258	-6	-,070	,258	-6	,098	,258	-6	,070	,258
-5	-,114	,250	-5	-,072	,250	-5	-,249	,250	-5	,001	,250	-5	,160	,250
-4	,398	,243	-4	-,209	,243	-4	-,019	,243	-4	-,134	,243	-4	-,367	,243
-3	-,225	,236	-3	,341	,236	-3	,098	,236	-3	-,128	,236	-3	,430	,236
-2	-,033	,229	-2	-,160	,229	-2	,038	,229	-2	,389	,229	-2	-,294	,229
-1	,001	,224	-1	-,044	,224	-1	-,285	,224	-1	-,348	,224	-1	-,003	,224
0	,338	,218	0	-,126	,218	0	,290	,218	0	,192	,218	0	,021	,218
1	-,357	,224	1	,242	,224	1	-,271	,224	1	-,016	,224	1	,091	,224
2	,050	,229	2	,051	,229	2	,102	,229	2	,120	,229	2	-,105	,229
3	-,183	,236	3	-,204	,236	3	,057	,236	3	-,134	,236	3	,011	,236
4	,462	,243	4	,071	,243	4	-,116	,243	4	-,132	,243	4	,184	,243
5	-,237	,250	5	-,127	,250	5	,198	,250	5	,251	,250	5	-,042	,250
6	,034	,258	6	,131	,258	6	-,196	,258	6	-,217	,258	6	-,121	,258
7	,092	,267	7	,063	,267	7	,258	,267	7	,143	,267	7	,118	,267



Estatística Series temporais - supino

Series Pair:DIFF(Trimp_total_1,1) with DIFF(Power_FFT_VLF_1,1)

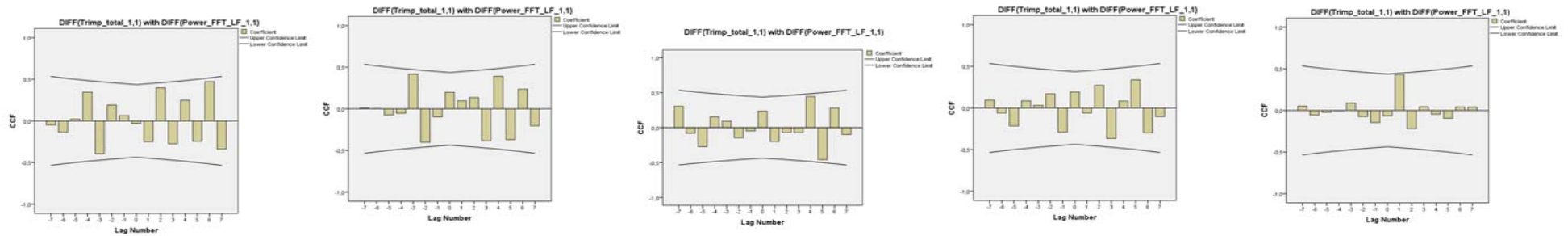
JÁ			MF			PP			RC			RR		
Cross Correlations			Cross Correlations			Cross Correlations			Cross Correlations			Cross Correlations		
Lag	Cross Correlation	Std. Errora	Lag	Cross Correlation	Std. Errora	Lag	Cross Correlation	Std. Errora	Lag	Cross Correlation	Std. Errora	Lag	Cross Correlation	Std. Errora
-7	,251	,267	-7	,089	,267	-7	,155	,267	-7	-,269	,267	-7	,000	,267
-6	-,181	,258	-6	-,077	,258	-6	-,023	,258	-6	,035	,258	-6	,017	,258
-5	-,013	,250	-5	-,121	,250	-5	-,201	,250	-5	,578	,250	-5	-,159	,250
-4	,177	,243	-4	,012	,243	-4	,024	,243	-4	-,465	,243	-4	,179	,243
-3	-,204	,236	-3	,383	,236	-3	,325	,236	-3	,238	,236	-3	-,085	,236
-2	-,238	,229	-2	-,420	,229	-2	-,274	,229	-2	-,126	,229	-2	,068	,229
-1	,117	,224	-1	,150	,224	-1	,229	,224	-1	,145	,224	-1	-,158	,224
0	,369	,218	0	-,089	,218	0	-,070	,218	0	-,169	,218	0	-,101	,218
1	-,396	,224	1	,093	,224	1	,111	,224	1	-,023	,224	1	,260	,224
2	,143	,229	2	,157	,229	2	-,223	,229	2	,026	,229	2	,184	,229
3	-,003	,236	3	-,320	,236	3	-,124	,236	3	,052	,236	3	-,388	,236
4	,229	,243	4	,456	,243	4	,432	,243	4	-,034	,243	4	,312	,243
5	-,417	,250	5	-,553	,250	5	-,359	,250	5	-,001	,250	5	-,130	,250
6	,068	,258	6	,453	,258	6	,412	,258	6	-,005	,258	6	,045	,258
7	,359	,267	7	-,407	,267	7	-,337	,267	7	-,021	,267	7	-,340	,267



Estatística Series temporais - supino

Series Pair:DIFF(Trimp_total_1,1) with DIFF(Power_FFT_LF_1,1)

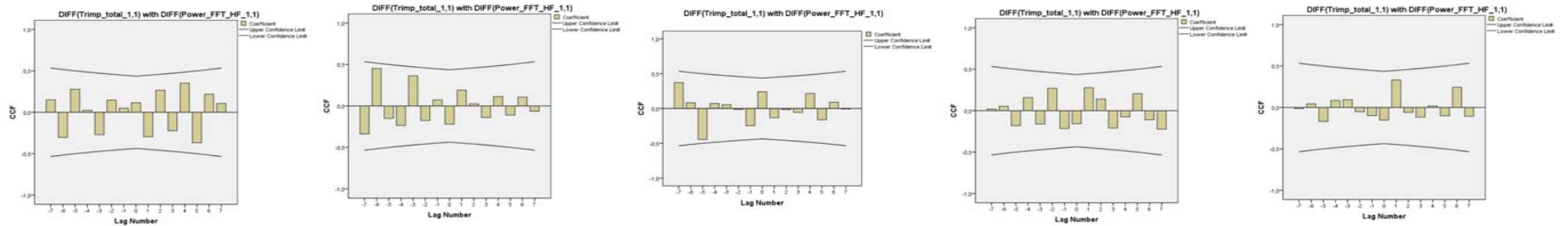
JÁ			MF			PP			RC			RR		
Cross Correlations			Cross Correlations			Cross Correlations			Cross Correlations			Cross Correlations		
Lag	Cross Correlation	Std. Errora	Lag	Cross Correlation	Std. Errora	Lag	Cross Correlation	Std. Errora	Lag	Cross Correlation	Std. Errora	Lag	Cross Correlation	Std. Errora
-7	-,048	,267	-7	,009	,267	-7	,305	,267	-7	,094	,267	-7	,052	,267
-6	-,137	,258	-6	,002	,258	-6	-,081	,258	-6	-,059	,258	-6	-,057	,258
-5	,022	,250	-5	-,074	,250	-5	-,273	,250	-5	-,216	,250	-5	-,022	,250
-4	,347	,243	-4	-,054	,243	-4	,153	,243	-4	,086	,243	-4	-,003	,243
-3	-,394	,236	-3	,417	,236	-3	,092	,236	-3	,031	,236	-3	,088	,236
-2	,191	,229	-2	-,402	,229	-2	-,146	,229	-2	,171	,229	-2	-,074	,229
-1	,064	,224	-1	-,097	,224	-1	-,048	,224	-1	-,290	,224	-1	-,145	,224
0	-,028	,218	0	,198	,218	0	,236	,218	0	,193	,218	0	-,065	,218
1	-,250	,224	1	,096	,224	1	-,198	,224	1	-,060	,224	1	,432	,224
2	,397	,229	2	,136	,229	2	-,071	,229	2	,272	,229	2	-,221	,229
3	-,276	,236	3	-,385	,236	3	-,073	,236	3	-,367	,236	3	,044	,236
4	,248	,243	4	,391	,243	4	,445	,243	4	,083	,243	4	-,046	,243
5	-,245	,250	5	-,370	,250	5	-,459	,250	5	,339	,250	5	-,094	,250
6	,473	,258	6	,236	,258	6	,281	,258	6	-,299	,258	6	,041	,258
7	-,339	,267	7	-,204	,267	7	-,098	,267	7	-,104	,267	7	,041	,267



Estatística Series temporais - supino

Series Pair:DIFF(Trimp_total_1,1) with DIFF(Power_FFT_HF_1,1)

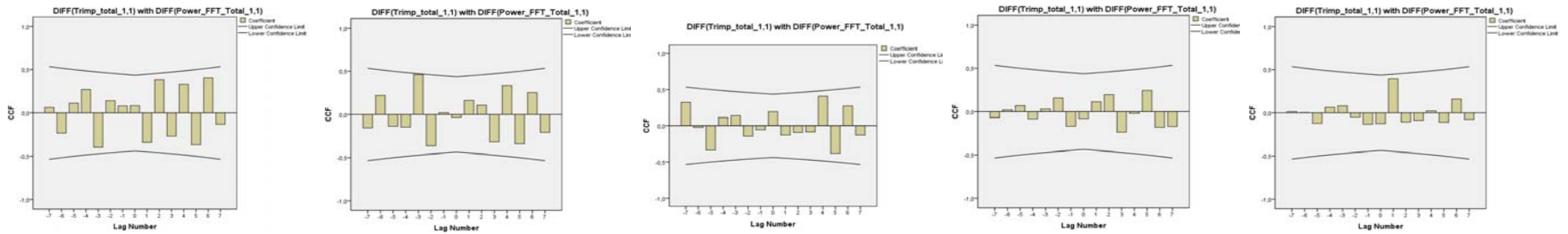
JÁ			MF			PP			RC			RR		
Cross Correlations			Cross Correlations			Cross Correlations			Cross Correlations			Cross Correlations		
Lag	Cross Correlation	Std. Error	Lag	Cross Correlation	Std. Error	Lag	Cross Correlation	Std. Error	Lag	Cross Correlation	Std. Error	Lag	Cross Correlation	Std. Error
-7	,150	,267	-7	-,338	,267	-7	,372	,267	-7	,020	,267	-7	-,013	,267
-6	-,304	,258	-6	,452	,258	-6	,083	,258	-6	,053	,258	-6	,043	,258
-5	,278	,250	-5	-,150	,250	-5	-,446	,250	-5	-,182	,250	-5	-,169	,250
-4	,024	,243	-4	-,235	,243	-4	,071	,243	-4	,159	,243	-4	,084	,243
-3	-,269	,236	-3	,364	,236	-3	,057	,236	-3	-,161	,236	-3	,095	,236
-2	,147	,229	-2	-,176	,229	-2	-,014	,229	-2	,269	,229	-2	-,052	,229
-1	,050	,224	-1	,072	,224	-1	-,247	,224	-1	-,216	,224	-1	-,099	,224
0	,115	,218	0	-,219	,218	0	,241	,218	0	-,157	,218	0	-,153	,218
1	-,296	,224	1	,192	,224	1	-,134	,224	1	,277	,224	1	,333	,224
2	,266	,229	2	,026	,229	2	-,016	,229	2	,141	,229	2	-,058	,229
3	-,223	,236	3	-,140	,236	3	-,057	,236	3	-,209	,236	3	-,117	,236
4	,353	,243	4	,113	,243	4	,217	,243	4	-,074	,243	4	,018	,243
5	-,368	,250	5	-,111	,250	5	-,162	,250	5	,206	,250	5	-,100	,250
6	,219	,258	6	,107	,258	6	,090	,258	6	-,109	,258	6	,244	,258
7	,106	,267	7	-,063	,267	7	-,006	,267	7	-,223	,267	7	-,106	,267



Estatística Series temporais - supino

Series Pair:DIFF(Trimp_total_1,1) with DIFF(Power_FFT_Total_1,1)

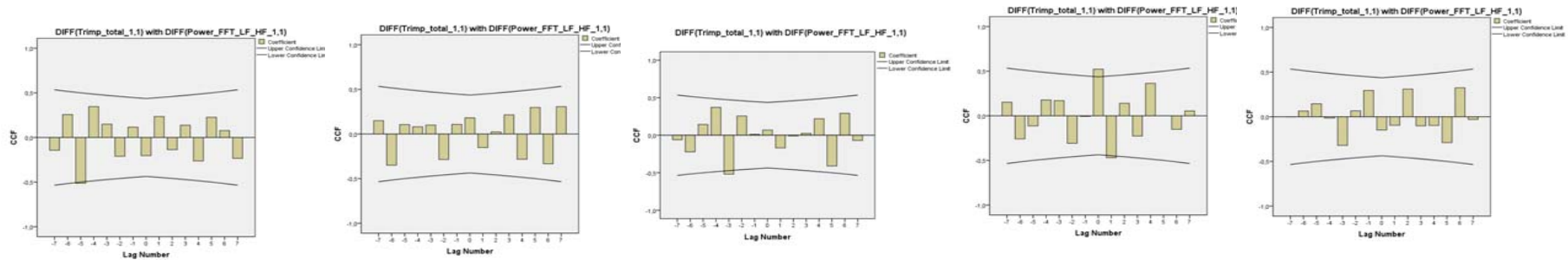
JÁ			MF			PP			RC			RR		
Cross Correlations			Cross Correlations			Cross Correlations			Cross Correlations			Cross Correlations		
Lag	Cross Correlation	Std. Error	Lag	Cross Correlation	Std. Error	Lag	Cross Correlation	Std. Error	Lag	Cross Correlation	Std. Error	Lag	Cross Correlation	Std. Error
-7	,063	,267	-7	-,155	,267	-7	,322	,267	-7	-,070	,267	-7	,013	,267
-6	-,230	,258	-6	,223	,258	-6	-,023	,258	-6	,020	,258	-6	,003	,258
-5	,112	,250	-5	-,137	,250	-5	-,338	,250	-5	,069	,250	-5	-,122	,250
-4	,270	,243	-4	-,146	,243	-4	,113	,243	-4	-,084	,243	-4	,065	,243
-3	-,393	,236	-3	,461	,236	-3	,139	,236	-3	,031	,236	-3	,082	,236
-2	,141	,229	-2	-,363	,229	-2	-,144	,229	-2	,159	,229	-2	-,054	,229
-1	,080	,224	-1	,020	,224	-1	-,057	,224	-1	-,169	,224	-1	-,132	,224
0	,083	,218	0	-,038	,218	0	,193	,218	0	-,081	,218	0	-,124	,218
1	-,338	,224	1	,164	,224	1	-,128	,224	1	,115	,224	1	,393	,224
2	,384	,229	2	,108	,229	2	-,092	,229	2	,197	,229	2	-,106	,229
3	-,265	,236	3	-,317	,236	3	-,085	,236	3	-,238	,236	3	-,087	,236
4	,330	,243	4	,332	,243	4	,409	,243	4	-,021	,243	4	,022	,243
5	-,364	,250	5	-,339	,250	5	-,382	,250	5	,247	,250	5	-,109	,250
6	,405	,258	6	,255	,258	6	,273	,258	6	-,182	,258	6	,161	,258
7	-,129	,267	7	-,208	,267	7	-,129	,267	7	-,171	,267	7	-,077	,267



Estadística Series temporais - supino

Series Pair:DIFF(Trimp_total_1,1) with DIFF(Power_FFT_LF_HF_1,1)

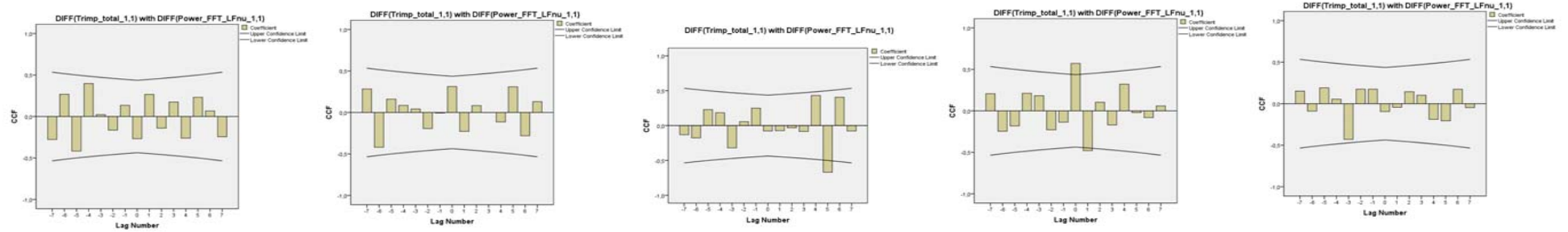
JÁ			MF			PP			RC			RR		
Cross Correlations			Cross Correlations			Cross Correlations			Cross Correlations			Cross Correlations		
Lag	Cross Correlation	Std. Error	Lag	Cross Correlation	Std. Error	Lag	Cross Correlation	Std. Error	Lag	Cross Correlation	Std. Error	Lag	Cross Correlation	Std. Error
-7	,143	,267	-7	,150	,267	-7	-,060	,267	-7	,152	,267	-7	-,001	,267
-6	,256	,258	-6	-,350	,258	-6	-,221	,258	-6	-,258	,258	-6	,064	,258
-5	-,513	,250	-5	,106	,250	-5	,143	,250	-5	-,113	,250	-5	,145	,250
-4	,345	,243	-4	,081	,243	-4	,372	,243	-4	,177	,243	-4	-,013	,243
-3	,149	,236	-3	,100	,236	-3	-,519	,236	-3	,170	,236	-3	-,320	,236
-2	-,211	,229	-2	-,286	,229	-2	,256	,229	-2	-,308	,229	-2	,067	,229
-1	,115	,224	-1	,108	,224	-1	,012	,224	-1	-,007	,224	-1	,294	,224
0	-,203	,218	0	,181	,218	0	,068	,218	0	,523	,218	0	-,148	,218
1	,234	,224	1	-,152	,224	1	-,168	,224	1	-,469	,224	1	-,095	,224
2	-,137	,229	2	,024	,229	2	-,009	,229	2	,140	,229	2	,310	,229
3	,137	,236	3	,214	,236	3	,024	,236	3	-,227	,236	3	-,101	,236
4	-,263	,243	4	-,282	,243	4	,219	,243	4	,363	,243	4	-,097	,243
5	,226	,250	5	,297	,250	5	-,410	,250	5	,000	,250	5	-,289	,250
6	,077	,258	6	-,334	,258	6	,292	,258	6	-,151	,258	6	,325	,258
7	-,234	,267	7	,307	,267	7	-,070	,267	7	,055	,267	7	-,030	,267



Estatística Series temporais - supino

Series Pair:DIFF(Trimp_total_1,1) with DIFF(Power_FFT_LFnu_1,1)

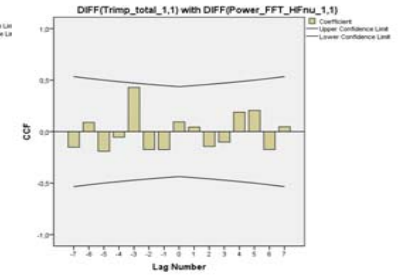
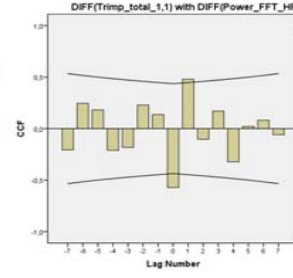
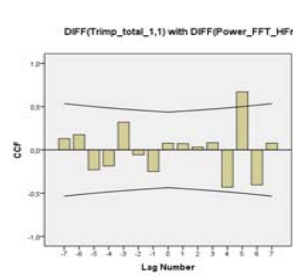
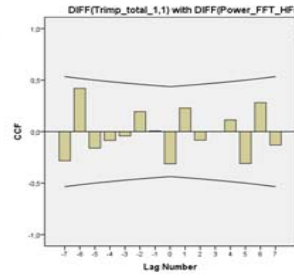
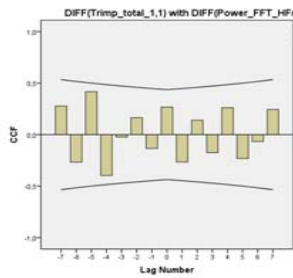
JÁ			MF			PP			RC			RR		
Cross Correlations			Cross Correlations			Cross Correlations			Cross Correlations			Cross Correlations		
Lag	Cross Correlation	Std. Errora	Lag	Cross Correlation	Std. Errora	Lag	Cross Correlation	Std. Errora	Lag	Cross Correlation	Std. Errora	Lag	Cross Correlation	Std. Errora
-7	-,277	,267	-7	,283	,267	-7	-,131	,267	-7	,206	,267	-7	,151	,267
-6	,267	,258	-6	-,419	,258	-6	-,176	,258	-6	-,246	,258	-6	-,089	,258
-5	-,417	,250	-5	,161	,250	-5	,230	,250	-5	-,182	,250	-5	,191	,250
-4	,397	,243	-4	,085	,243	-4	,185	,243	-4	,211	,243	-4	,055	,243
-3	,023	,236	-3	,041	,236	-3	-,319	,236	-3	,182	,236	-3	-,430	,236
-2	-,165	,229	-2	-,194	,229	-2	,056	,229	-2	-,228	,229	-2	,174	,229
-1	,135	,224	-1	-,007	,224	-1	,250	,224	-1	-,137	,224	-1	,175	,224
0	-,267	,218	0	,313	,218	0	-,078	,218	0	,571	,218	0	-,095	,218
1	,265	,224	1	-,228	,224	1	-,074	,224	1	-,479	,224	1	-,044	,224
2	-,140	,229	2	,083	,229	2	-,031	,229	2	,104	,229	2	,144	,229
3	,175	,236	3	-,001	,236	3	-,084	,236	3	-,170	,236	3	,102	,236
4	-,261	,243	4	-,113	,243	4	,432	,243	4	,322	,243	4	-,189	,243
5	,231	,250	5	,310	,250	5	-,670	,250	5	-,020	,250	5	-,205	,250
6	,067	,258	6	-,281	,258	6	,405	,258	6	-,082	,258	6	,174	,258
7	-,244	,267	7	,130	,267	7	-,078	,267	7	,059	,267	7	-,047	,267



Estatística Series temporais - supino

Series Pair:DIFF(Trimp_total_1,1) with DIFF(Power_FFT_HFnu_1,1)

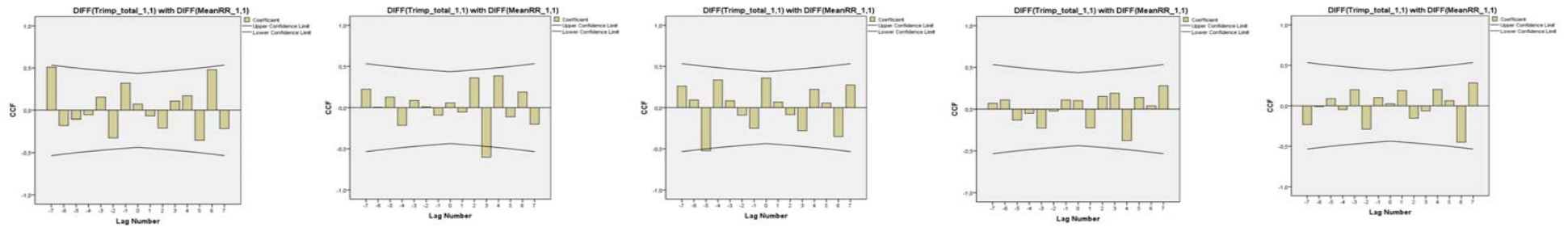
JÁ			MF			PP			RC			RR		
Cross Correlations			Cross Correlations			Cross Correlations			Cross Correlations			Cross Correlations		
Lag	Cross Correlation	Std. Error	Lag	Cross Correlation	Std. Error	Lag	Cross Correlation	Std. Error	Lag	Cross Correlation	Std. Error	Lag	Cross Correlation	Std. Error
-7	,277	,267	-7	-,283	,267	-7	,131	,267	-7	-,206	,267	-7	-,151	,267
-6	-,267	,258	-6	,419	,258	-6	,176	,258	-6	,246	,258	-6	,089	,258
-5	,417	,250	-5	-,161	,250	-5	-,229	,250	-5	,182	,250	-5	-,191	,250
-4	-,397	,243	-4	-,085	,243	-4	-,185	,243	-4	-,211	,243	-4	-,055	,243
-3	-,023	,236	-3	-,041	,236	-3	,320	,236	-3	-,182	,236	-3	,430	,236
-2	,165	,229	-2	,194	,229	-2	-,056	,229	-2	,228	,229	-2	-,174	,229
-1	-,135	,224	-1	,007	,224	-1	-,250	,224	-1	,137	,224	-1	-,175	,224
0	,267	,218	0	-,313	,218	0	,078	,218	0	-,571	,218	0	,095	,218
1	-,265	,224	1	,228	,224	1	,074	,224	1	,479	,224	1	,044	,224
2	,140	,229	2	-,083	,229	2	,032	,229	2	-,104	,229	2	-,144	,229
3	-,175	,236	3	,001	,236	3	,083	,236	3	,170	,236	3	-,102	,236
4	,261	,243	4	,113	,243	4	-,431	,243	4	-,322	,243	4	,189	,243
5	-,231	,250	5	-,310	,250	5	,670	,250	5	,020	,250	5	,205	,250
6	-,067	,258	6	,281	,258	6	-,405	,258	6	,082	,258	6	-,174	,258
7	,244	,267	7	-,130	,267	7	,078	,267	7	-,059	,267	7	,047	,267



Estatística Series temporais - ortostática

Series Pair:DIFF(Trimp_total_1,1) with DIFF(MeanRR_1,1)

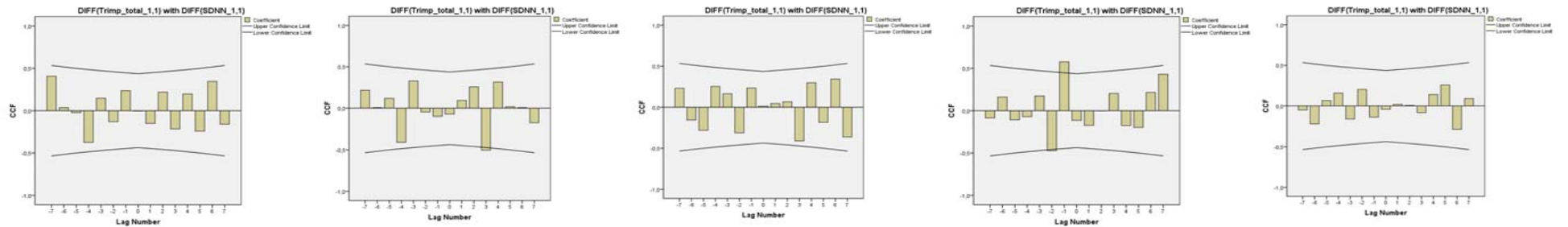
JÁ			MF			PP			RC			RR		
Cross Correlations			Cross Correlations			Cross Correlations			Cross Correlations			Cross Correlations		
Lag	Cross Correlation	Std. Error	Lag	Cross Correlation	Std. Error	Lag	Cross Correlation	Std. Error	Lag	Cross Correlation	Std. Error	Lag	Cross Correlation	Std. Error
-7	,510	,267	-7	,223	,267	-7	,261	,267	-7	,070	,267	-7	-,232	,267
-6	-,178	,258	-6	,004	,258	-6	,093	,258	-6	,110	,258	-6	-,011	,258
-5	-,105	,250	-5	,127	,250	-5	-,523	,250	-5	-,130	,250	-5	,089	,250
-4	-,055	,243	-4	-,215	,243	-4	,336	,243	-4	-,050	,243	-4	-,047	,243
-3	,154	,236	-3	,087	,236	-3	,083	,236	-3	-,226	,236	-3	,200	,236
-2	-,325	,229	-2	,009	,229	-2	-,091	,229	-2	-,023	,229	-2	-,288	,229
-1	,320	,224	-1	-,091	,224	-1	-,251	,224	-1	,111	,224	-1	,102	,224
0	,072	,218	0	,058	,218	0	,360	,218	0	,102	,218	0	,026	,218
1	-,069	,224	1	-,053	,224	1	,068	,224	1	-,224	,224	1	,189	,224
2	-,208	,229	2	,361	,229	2	-,085	,229	2	,153	,229	2	-,153	,229
3	,107	,236	3	-,603	,236	3	-,280	,236	3	,191	,236	3	-,063	,236
4	,170	,243	4	,386	,243	4	,222	,243	4	-,377	,243	4	,202	,243
5	-,353	,250	5	-,112	,250	5	,056	,250	5	,139	,250	5	,063	,250
6	,480	,258	6	,190	,258	6	-,351	,258	6	,039	,258	6	-,449	,258
7	-,215	,267	7	-,201	,267	7	,275	,267	7	,281	,267	7	,284	,267



Estatística Series temporais - ortostática

Series Pair:DIFF(Trimp_total_1,1) with DIFF(SDNN_1,1)

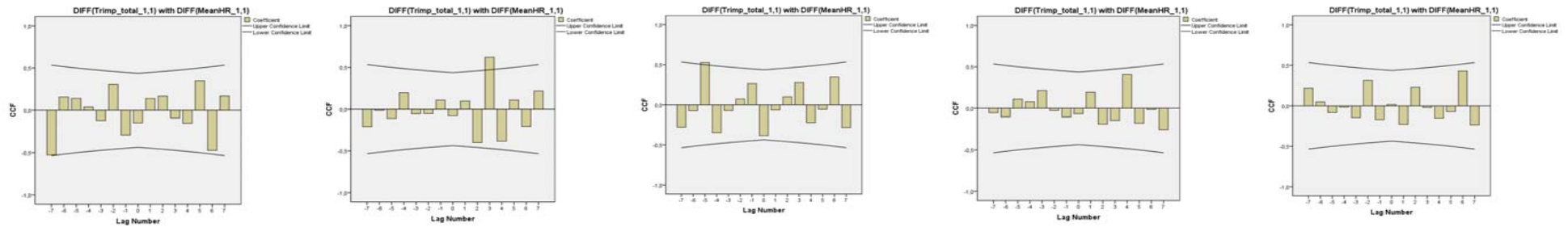
JÁ			MF			PP			RC			RR		
Cross Correlations			Cross Correlations			Cross Correlations			Cross Correlations			Cross Correlations		
Lag	Cross Correlation	Std. Error	Lag	Cross Correlation	Std. Error	Lag	Cross Correlation	Std. Error	Lag	Cross Correlation	Std. Error	Lag	Cross Correlation	Std. Error
-7	,407	,267	-7	,216	,267	-7	,231	,267	-7	-,086	,267	-7	-,051	,267
-6	,035	,258	-6	,005	,258	-6	-,156	,258	-6	,161	,258	-6	-,216	,258
-5	-,023	,250	-5	,118	,250	-5	-,280	,250	-5	-,107	,250	-5	,066	,250
-4	-,374	,243	-4	-,408	,243	-4	,253	,243	-4	-,070	,243	-4	,157	,243
-3	,147	,236	-3	,328	,236	-3	,165	,236	-3	,174	,236	-3	-,157	,236
-2	-,130	,229	-2	-,047	,229	-2	-,312	,229	-2	-,473	,229	-2	,203	,229
-1	,236	,224	-1	-,099	,224	-1	,235	,224	-1	,576	,224	-1	-,133	,224
0	-,003	,218	0	-,073	,218	0	,013	,218	0	-,114	,218	0	-,042	,218
1	-,151	,224	1	,092	,224	1	,046	,224	1	-,173	,224	1	,018	,224
2	,219	,229	2	,257	,229	2	,067	,229	2	-,001	,229	2	,006	,229
3	-,216	,236	3	-,504	,236	3	-,411	,236	3	,204	,236	3	-,083	,236
4	,198	,243	4	,315	,243	4	,298	,243	4	-,175	,243	4	,140	,243
5	-,242	,250	5	,016	,250	5	-,184	,250	5	-,198	,250	5	,258	,250
6	,346	,258	6	,005	,258	6	,344	,258	6	,216	,258	6	-,283	,258
7	-,159	,267	7	-,172	,267	7	-,363	,267	7	,430	,267	7	,089	,267



Estatística Series temporais - ortostática

Series Pair:DIFF(Trimp_total_1,1) with DIFF(MeanHR_1,1)

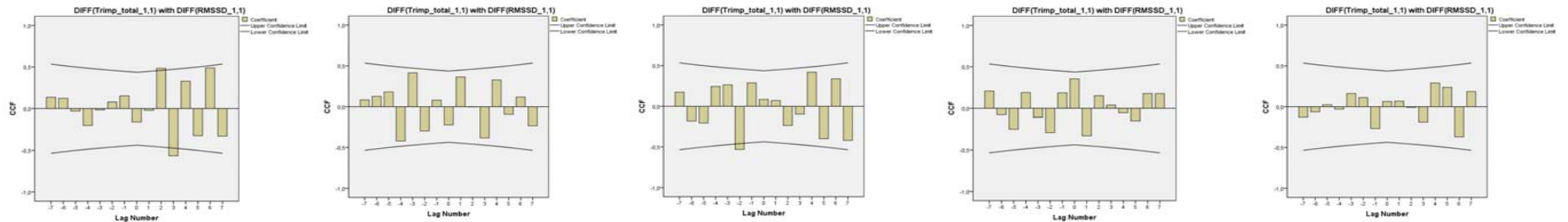
JÁ			MF			PP			RC			RR		
Cross Correlations			Cross Correlations			Cross Correlations			Cross Correlations			Cross Correlations		
Lag	Cross Correlation	Std. Error	Lag	Cross Correlation	Std. Error	Lag	Cross Correlation	Std. Error	Lag	Cross Correlation	Std. Error	Lag	Cross Correlation	Std. Error
-7	-,526	,267	-7	-,210	,267	-7	-,279	,267	-7	-,055	,267	-7	,217	,267
-6	,155	,258	-6	-,013	,258	-6	-,071	,258	-6	-,103	,258	-6	,049	,258
-5	,139	,250	-5	-,113	,250	-5	,527	,250	-5	,108	,250	-5	-,083	,250
-4	,038	,243	-4	,197	,243	-4	-,348	,243	-4	,077	,243	-4	-,016	,243
-3	-,120	,236	-3	-,053	,236	-3	-,069	,236	-3	,212	,236	-3	-,148	,236
-2	,307	,229	-2	-,052	,229	-2	,073	,229	-2	-,026	,229	-2	,315	,229
-1	-,291	,224	-1	,109	,224	-1	,265	,224	-1	-,105	,224	-1	-,172	,224
0	-,147	,218	0	-,078	,218	0	-,385	,218	0	-,066	,218	0	,016	,218
1	,138	,224	1	,098	,224	1	-,062	,224	1	,193	,224	1	-,231	,224
2	,166	,229	2	-,400	,229	2	,100	,229	2	-,189	,229	2	,230	,229
3	-,094	,236	3	,622	,236	3	,278	,236	3	-,146	,236	3	-,020	,236
4	-,152	,243	4	-,384	,243	4	-,224	,243	4	,406	,243	4	-,154	,243
5	,349	,250	5	,110	,250	5	-,053	,250	5	-,178	,250	5	-,071	,250
6	-,473	,258	6	-,207	,258	6	,347	,258	6	-,015	,258	6	,430	,258
7	,167	,267	7	,217	,267	7	-,283	,267	7	-,256	,267	7	-,237	,267



Estatística Series temporais - ortostática

Series Pair:DIFF(Trimp_total_1,1) with DIFF(RMSSD_1,1)

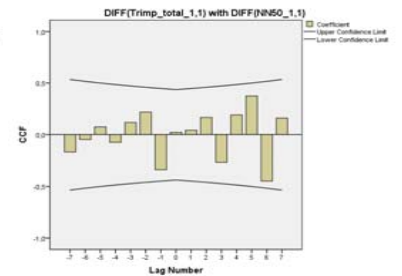
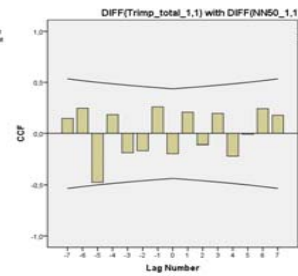
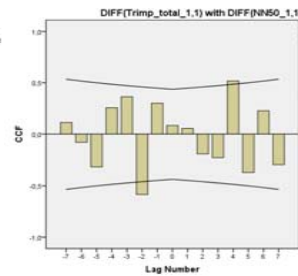
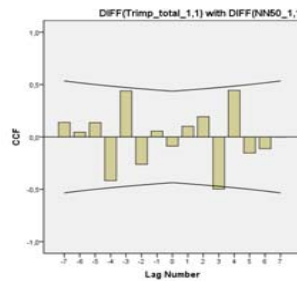
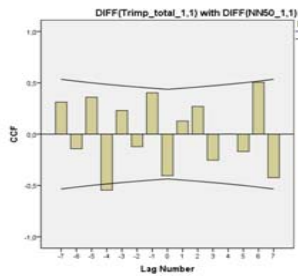
JÁ			MF			PP			RC			RR		
Cross Correlations			Cross Correlations			Cross Correlations			Cross Correlations			Cross Correlations		
Lag	Cross Correlation	Std. Error	Lag	Cross Correlation	Std. Error	Lag	Cross Correlation	Std. Error	Lag	Cross Correlation	Std. Error	Lag	Cross Correlation	Std. Error
-7	,136	,267	-7	,084	,267	-7	,174	,267	-7	,208	,267	-7	-,129	,267
-6	,122	,258	-6	,127	,258	-6	-,182	,258	-6	-,078	,258	-6	-,063	,258
-5	-,030	,250	-5	,181	,250	-5	-,206	,250	-5	-,249	,250	-5	,024	,250
-4	-,200	,243	-4	-,420	,243	-4	,244	,243	-4	,189	,243	-4	-,030	,243
-3	-,017	,236	-3	,415	,236	-3	,264	,236	-3	-,107	,236	-3	,161	,236
-2	,079	,229	-2	-,297	,229	-2	-,531	,229	-2	-,289	,229	-2	,112	,229
-1	,152	,224	-1	,080	,224	-1	,288	,224	-1	,186	,224	-1	-,269	,224
0	-,157	,218	0	-,223	,218	0	,085	,218	0	,355	,218	0	,064	,218
1	-,023	,224	1	,365	,224	1	,071	,224	1	-,329	,224	1	,069	,224
2	,484	,229	2	-,002	,229	2	-,236	,229	2	,151	,229	2	-,009	,229
3	-,565	,236	3	-,383	,236	3	-,096	,236	3	,038	,236	3	-,191	,236
4	,328	,243	4	,328	,243	4	,419	,243	4	-,055	,243	4	,290	,243
5	-,322	,250	5	-,094	,250	5	-,398	,250	5	-,149	,250	5	,237	,250
6	,489	,258	6	,118	,258	6	,338	,258	6	,177	,258	6	-,369	,258
7	-,328	,267	7	-,235	,267	7	-,418	,267	7	,177	,267	7	,186	,267



Estatística Series temporais - ortostática

Series Pair:DIFF(Trimp_total_1,1) with DIFF(NN50_1,1)

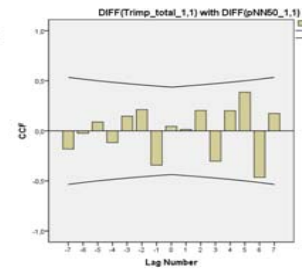
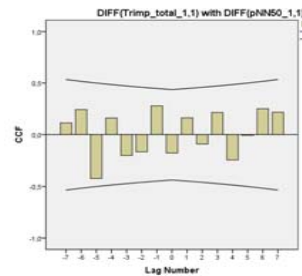
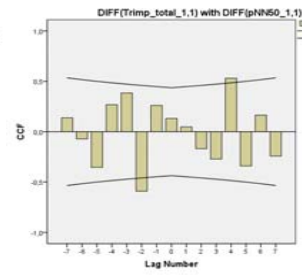
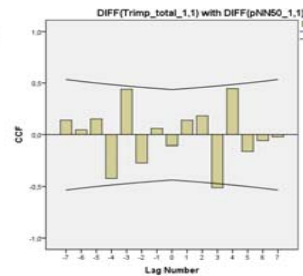
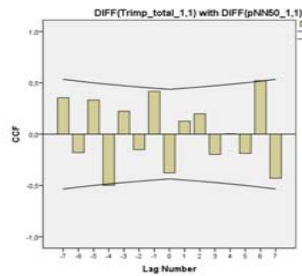
JÁ			MF			PP			RC			RR		
Cross Correlations			Cross Correlations			Cross Correlations			Cross Correlations			Cross Correlations		
Lag	Cross Correlation	Std. Error	Lag	Cross Correlation	Std. Error	Lag	Cross Correlation	Std. Error	Lag	Cross Correlation	Std. Error	Lag	Cross Correlation	Std. Error
-7	,312	,267	-7	,138	,267	-7	,113	,267	-7	,146	,267	-7	-,165	,267
-6	-,143	,258	-6	,045	,258	-6	-,081	,258	-6	,246	,258	-6	-,049	,258
-5	,360	,250	-5	,136	,250	-5	-,315	,250	-5	-,474	,250	-5	,074	,250
-4	-,546	,243	-4	-,417	,243	-4	,256	,243	-4	,184	,243	-4	-,076	,243
-3	,230	,236	-3	,439	,236	-3	,363	,236	-3	-,185	,236	-3	,117	,236
-2	-,122	,229	-2	-,261	,229	-2	-,584	,229	-2	-,165	,229	-2	,218	,229
-1	,403	,224	-1	,055	,224	-1	,300	,224	-1	,259	,224	-1	-,337	,224
0	-,405	,218	0	-,088	,218	0	,084	,218	0	-,194	,218	0	,021	,218
1	,128	,224	1	,101	,224	1	,054	,224	1	,208	,224	1	,042	,224
2	,270	,229	2	,193	,229	2	-,188	,229	2	-,108	,229	2	,166	,229
3	-,254	,236	3	-,498	,236	3	-,225	,236	3	,195	,236	3	-,265	,236
4	,001	,243	4	,445	,243	4	,517	,243	4	-,218	,243	4	,190	,243
5	-,169	,250	5	-,154	,250	5	-,369	,250	5	-,009	,250	5	,374	,250
6	,504	,258	6	-,112	,258	6	,227	,258	6	,242	,258	6	-,448	,258
7	-,424	,267	7	-,002	,267	7	-,293	,267	7	,178	,267	7	,160	,267



Estatística Series temporais - ortostática

Series Pair:DIFF(Trimp_total_1,1) with DIFF(pNN50_1,1)

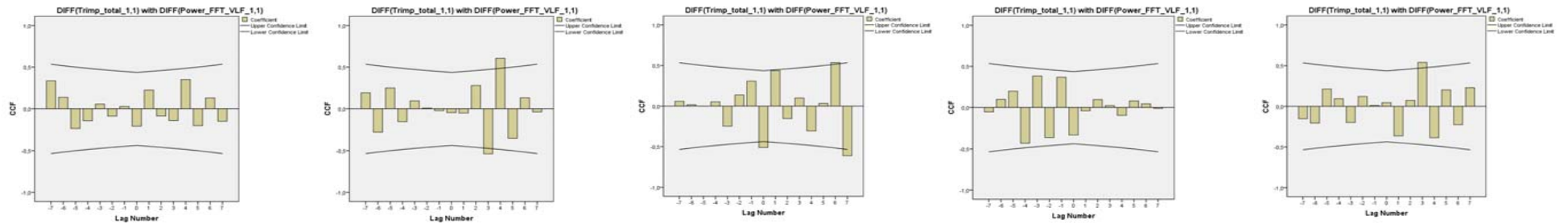
JÁ			MF			PP			RC			RR		
Cross Correlations			Cross Correlations			Cross Correlations			Cross Correlations			Cross Correlations		
Lag	Cross Correlation	Std. Error	Lag	Cross Correlation	Std. Error	Lag	Cross Correlation	Std. Error	Lag	Cross Correlation	Std. Error	Lag	Cross Correlation	Std. Error
-7	,355	,267	-7	,139	,267	-7	,137	,267	-7	,113	,267	-7	-,182	,267
-6	-,180	,258	-6	,046	,258	-6	-,072	,258	-6	,243	,258	-6	-,025	,258
-5	,332	,250	-5	,151	,250	-5	-,354	,250	-5	-,421	,250	-5	,088	,250
-4	-,499	,243	-4	-,421	,243	-4	,268	,243	-4	,161	,243	-4	-,117	,243
-3	,223	,236	-3	,440	,236	-3	,384	,236	-3	-,198	,236	-3	,146	,236
-2	-,151	,229	-2	-,271	,229	-2	-,590	,229	-2	-,163	,229	-2	,212	,229
-1	,417	,224	-1	,059	,224	-1	,260	,224	-1	,278	,224	-1	-,342	,224
0	-,377	,218	0	-,105	,218	0	,131	,218	0	-,174	,218	0	,045	,218
1	,126	,224	1	,138	,224	1	,047	,224	1	,162	,224	1	,013	,224
2	,198	,229	2	,181	,229	2	-,169	,229	2	-,093	,229	2	,203	,229
3	-,198	,236	3	-,512	,236	3	-,271	,236	3	,214	,236	3	-,303	,236
4	,003	,243	4	,446	,243	4	,530	,243	4	-,242	,243	4	,200	,243
5	-,187	,250	5	-,159	,250	5	-,340	,250	5	-,008	,250	5	,385	,250
6	,521	,258	6	-,060	,258	6	,164	,258	6	,251	,258	6	-,464	,258
7	-,430	,267	7	-,023	,267	7	-,243	,267	7	,217	,267	7	,173	,267



Estatística Series temporais - ortostática

Series Pair:DIFF(Trimp_total_1,1) with DIFF(Power_FFT_VLF_1,1)

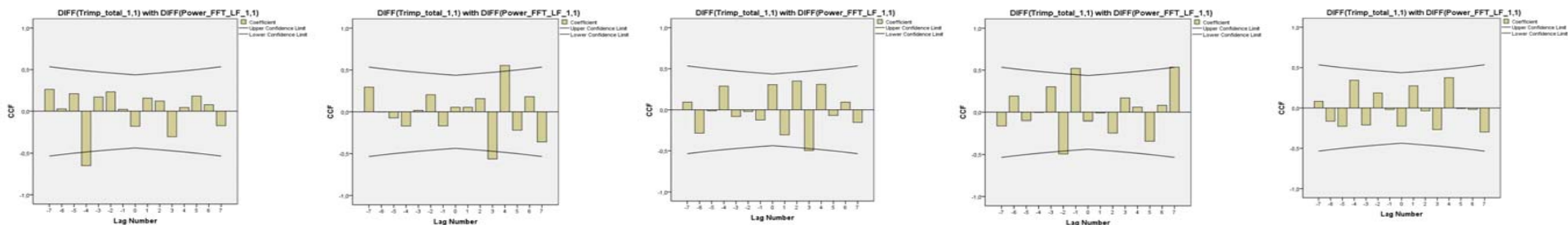
JÁ			MF			PP			RC			RR		
Cross Correlations			Cross Correlations			Cross Correlations			Cross Correlations			Cross Correlations		
Lag	Cross Correlation	Std. Error	Lag	Cross Correlation	Std. Error	Lag	Cross Correlation	Std. Error	Lag	Cross Correlation	Std. Error	Lag	Cross Correlation	Std. Error
-7	,335	,267	-7	,191	,267	-7	,059	,267	-7	-,054	,267	-7	-,152	,267
-6	,137	,258	-6	-,276	,258	-6	,017	,258	-6	,098	,258	-6	-,206	,258
-5	-,233	,250	-5	,249	,250	-5	-,001	,250	-5	,197	,250	-5	,213	,250
-4	-,140	,243	-4	-,150	,243	-4	,053	,243	-4	-,429	,243	-4	,093	,243
-3	,055	,236	-3	,094	,236	-3	-,247	,236	-3	,383	,236	-3	-,199	,236
-2	-,089	,229	-2	,007	,229	-2	,137	,229	-2	-,360	,229	-2	,121	,229
-1	,026	,224	-1	-,024	,224	-1	,308	,224	-1	,368	,224	-1	,011	,224
0	-,204	,218	0	-,047	,218	0	-,510	,218	0	-,330	,218	0	,045	,218
1	,223	,224	1	-,052	,224	1	,438	,224	1	-,041	,224	1	-,364	,224
2	-,088	,229	2	,279	,229	2	-,153	,229	2	,096	,229	2	,073	,229
3	-,137	,236	3	-,538	,236	3	,100	,236	3	,022	,236	3	,539	,236
4	,350	,243	4	,606	,243	4	-,305	,243	4	-,096	,243	4	-,386	,243
5	-,198	,250	5	-,350	,250	5	,033	,250	5	,079	,250	5	,201	,250
6	,129	,258	6	,131	,258	6	,537	,258	6	,045	,258	6	-,225	,258
7	-,146	,267	7	-,039	,267	7	-,610	,267	7	-,011	,267	7	,229	,267



Estatística Series temporais - ortostática

Series Pair:DIFF(Trimp_total_1,1) with DIFF(Power_FFT_LF_1,1)

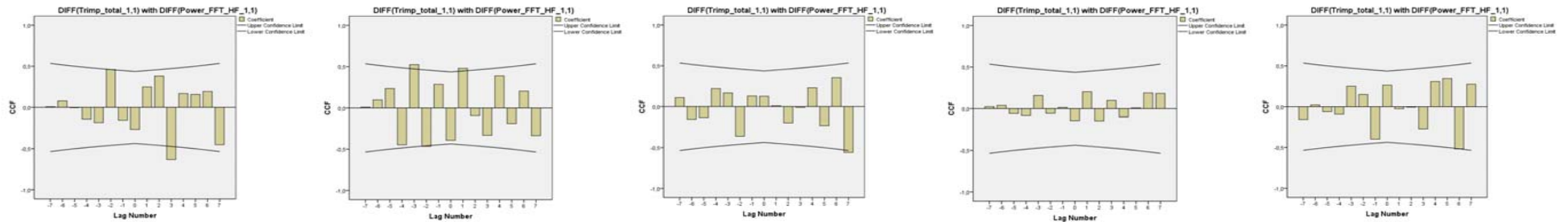
JÁ			MF			PP			RC			RR		
Cross Correlations			Cross Correlations			Cross Correlations			Cross Correlations			Cross Correlations		
Lag	Cross Correlation	Std. Error	Lag	Cross Correlation	Std. Error	Lag	Cross Correlation	Std. Error	Lag	Cross Correlation	Std. Error	Lag	Cross Correlation	Std. Error
-7	,262	,267	-7	,294	,267	-7	,093	,267	-7	-,160	,267	-7	,082	,267
-6	,028	,258	-6	-,001	,258	-6	-,284	,258	-6	,191	,258	-6	-,164	,258
-5	,210	,250	-5	-,073	,250	-5	-,013	,250	-5	-,099	,250	-5	-,227	,250
-4	-,650	,243	-4	-,170	,243	-4	,288	,243	-4	-,003	,243	-4	,343	,243
-3	,170	,236	-3	,017	,236	-3	-,081	,236	-3	,301	,236	-3	-,210	,236
-2	,232	,229	-2	,204	,229	-2	-,020	,229	-2	-,494	,229	-2	,186	,229
-1	,022	,224	-1	-,169	,224	-1	-,124	,224	-1	,521	,224	-1	-,019	,224
0	-,176	,218	0	,054	,218	0	,306	,218	0	-,102	,218	0	-,225	,218
1	,156	,224	1	,054	,224	1	-,304	,224	1	-,010	,224	1	,275	,224
2	,121	,229	2	,158	,229	2	,351	,229	2	-,244	,229	2	-,036	,229
3	-,302	,236	3	-,564	,236	3	-,496	,236	3	,169	,236	3	-,268	,236
4	,045	,243	4	,554	,243	4	,309	,243	4	,060	,243	4	,375	,243
5	,181	,250	5	-,219	,250	5	-,068	,250	5	-,342	,250	5	-,006	,250
6	,077	,258	6	,181	,258	6	,093	,258	6	,080	,258	6	-,018	,258
7	-,169	,267	7	-,360	,267	7	-,154	,267	7	,536	,267	7	-,298	,267



Estatística Series temporais - ortostática

Series Pair:DIFF(Trimp_total_1,1) with DIFF(Power_FFT_HF_1,1)

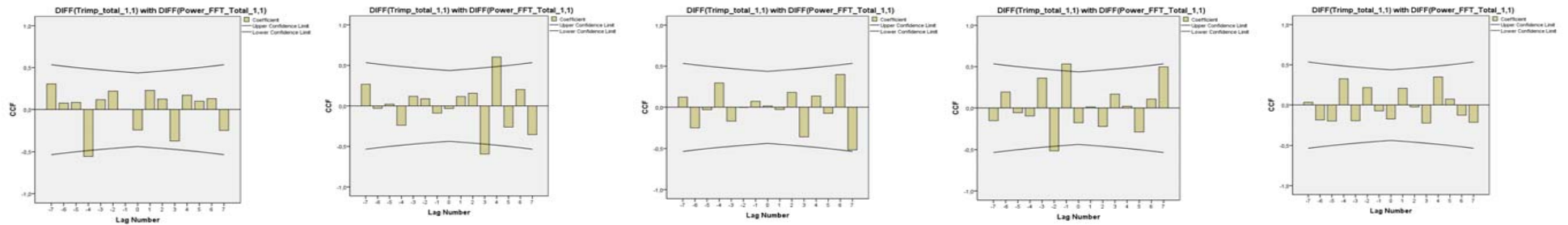
JÁ			MF			PP			RC			RR		
Cross Correlations			Cross Correlations			Cross Correlations			Cross Correlations			Cross Correlations		
Lag	Cross Correlation	Std. Error	Lag	Cross Correlation	Std. Error	Lag	Cross Correlation	Std. Error	Lag	Cross Correlation	Std. Error	Lag	Cross Correlation	Std. Error
-7	,007	,267	-7	,010	,267	-7	,109	,267	-7	,022	,267	-7	-,158	,267
-6	,079	,258	-6	,097	,258	-6	-,153	,258	-6	,038	,258	-6	,022	,258
-5	-,005	,250	-5	,235	,250	-5	-,133	,250	-5	-,059	,250	-5	-,060	,250
-4	-,140	,243	-4	-,447	,243	-4	,221	,243	-4	-,084	,243	-4	-,091	,243
-3	-,183	,236	-3	,524	,236	-3	,167	,236	-3	,157	,236	-3	,251	,236
-2	,460	,229	-2	-,466	,229	-2	-,361	,229	-2	-,057	,229	-2	,150	,229
-1	-,154	,224	-1	,285	,224	-1	,129	,224	-1	,013	,224	-1	-,398	,224
0	-,266	,218	0	-,394	,218	0	,126	,218	0	-,142	,218	0	,264	,218
1	,248	,224	1	,479	,224	1	,009	,224	1	,202	,224	1	-,025	,224
2	,381	,229	2	-,092	,229	2	-,198	,229	2	-,146	,229	2	-,006	,229
3	-,632	,236	3	-,333	,236	3	-,011	,236	3	,098	,236	3	-,273	,236
4	,167	,243	4	,388	,243	4	,230	,243	4	-,099	,243	4	,308	,243
5	,157	,250	5	-,191	,250	5	-,230	,250	5	,008	,250	5	,346	,250
6	,192	,258	6	,203	,258	6	,355	,258	6	,188	,258	6	-,517	,258
7	-,451	,267	7	-,337	,267	7	-,558	,267	7	,182	,267	7	,276	,267



Estatística Series temporais - ortostática

Series Pair:DIFF(Trimp_total_1,1) with DIFF(Power_FFT_Total_1,1)

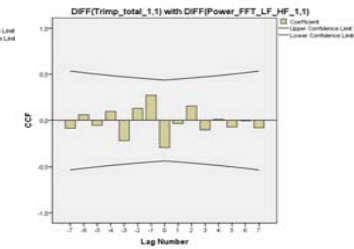
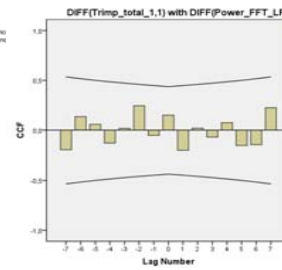
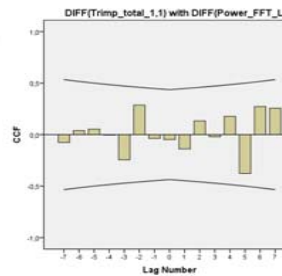
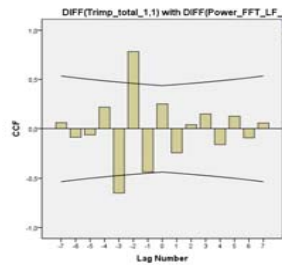
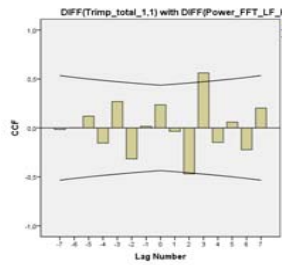
JÁ			MF			PP			RC			RR		
Cross Correlations			Cross Correlations			Cross Correlations			Cross Correlations			Cross Correlations		
Lag	Cross Correlation	Std. Error	Lag	Cross Correlation	Std. Error	Lag	Cross Correlation	Std. Error	Lag	Cross Correlation	Std. Error	Lag	Cross Correlation	Std. Error
-7	,305	,267	-7	,267	,267	-7	,122	,267	-7	-,148	,267	-7	,034	,267
-6	,076	,258	-6	-,030	,258	-6	-,247	,258	-6	,193	,258	-6	-,181	,258
-5	,084	,250	-5	,021	,250	-5	-,031	,250	-5	-,058	,250	-5	-,195	,250
-4	-,556	,243	-4	-,238	,243	-4	,295	,243	-4	-,097	,243	-4	,326	,243
-3	,117	,236	-3	,118	,236	-3	-,164	,236	-3	,362	,236	-3	-,190	,236
-2	,219	,229	-2	,088	,229	-2	-,003	,229	-2	-,514	,229	-2	,216	,229
-1	,000	,224	-1	-,089	,224	-1	,072	,224	-1	,533	,224	-1	-,075	,224
0	-,239	,218	0	-,033	,218	0	,014	,218	0	-,174	,218	0	-,169	,218
1	,227	,224	1	,116	,224	1	-,029	,224	1	,012	,224	1	,207	,224
2	,124	,229	2	,157	,229	2	,180	,229	2	-,218	,229	2	-,024	,229
3	-,371	,236	3	-,593	,236	3	-,357	,236	3	,167	,236	3	-,220	,236
4	,170	,243	4	,603	,243	4	,135	,243	4	,020	,243	4	,348	,243
5	,099	,250	5	-,262	,250	5	-,075	,250	5	-,286	,250	5	,073	,250
6	,129	,258	6	,202	,258	6	,398	,258	6	,106	,258	6	-,123	,258
7	-,245	,267	7	-,353	,267	7	-,516	,267	7	,497	,267	7	-,211	,267



Estatística Series temporais - ortostática

Series Pair:DIFF(Trimp_total_1,1) with DIFF(Power_FFT_LF_HF_1,1)

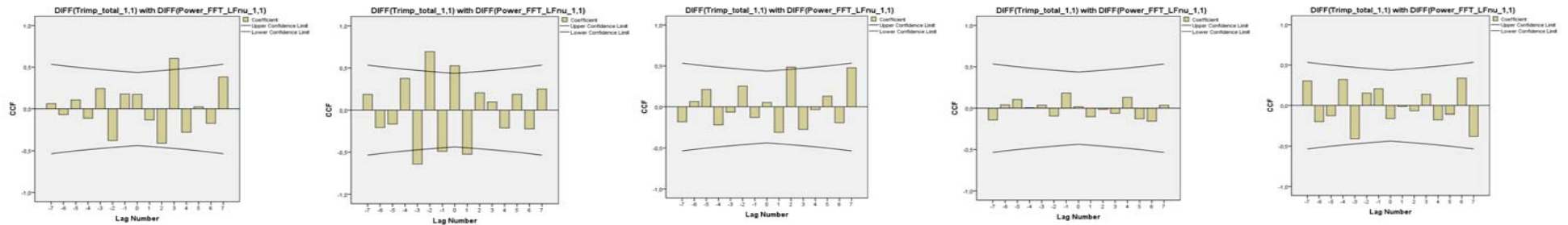
JÁ			MF			PP			RC			RR		
Cross Correlations			Cross Correlations			Cross Correlations			Cross Correlations			Cross Correlations		
Lag	Cross Correlation	Std. Errora	Lag	Cross Correlation	Std. Errora	Lag	Cross Correlation	Std. Errora	Lag	Cross Correlation	Std. Errora	Lag	Cross Correlation	Std. Errora
-7	-,016	,267	-7	,061	,267	-7	-,076	,267	-7	-,192	,267	-7	-,087	,267
-6	,001	,258	-6	-,088	,258	-6	,039	,258	-6	,135	,258	-6	,060	,258
-5	,120	,250	-5	-,064	,250	-5	,052	,250	-5	,058	,250	-5	-,056	,250
-4	-,155	,243	-4	,218	,243	-4	-,004	,243	-4	-,124	,243	-4	,095	,243
-3	,269	,236	-3	-,650	,236	-3	-,245	,236	-3	,018	,236	-3	-,216	,236
-2	-,316	,229	-2	-,782	,229	-2	,287	,229	-2	,245	,229	-2	,128	,229
-1	,017	,224	-1	-,435	,224	-1	-,037	,224	-1	-,053	,224	-1	,272	,224
0	,236	,218	0	,250	,218	0	-,048	,218	0	,151	,218	0	-,290	,218
1	-,035	,224	1	-,240	,224	1	-,139	,224	1	-,197	,224	1	-,036	,224
2	-,469	,229	2	,039	,229	2	,133	,229	2	,019	,229	2	,155	,229
3	,561	,236	3	,149	,236	3	-,021	,236	3	-,070	,236	3	-,100	,236
4	-,148	,243	4	-,156	,243	4	,177	,243	4	,075	,243	4	,010	,243
5	,059	,250	5	,125	,250	5	-,377	,250	5	-,149	,250	5	-,074	,250
6	-,223	,258	6	-,094	,258	6	,273	,258	6	-,140	,258	6	-,007	,258
7	,203	,267	7	,057	,267	7	,256	,267	7	,225	,267	7	-,081	,267



Estatística Series temporais - ortostática

Series Pair:DIFF(Trimp_total_1,1) with DIFF(Power_FFT_LFnu_1,1)

JÁ			MF			PP			RC			RR		
Cross Correlations			Cross Correlations			Cross Correlations			Cross Correlations			Cross Correlations		
Lag	Cross Correlation	Std. Error	Lag	Cross Correlation	Std. Error	Lag	Cross Correlation	Std. Error	Lag	Cross Correlation	Std. Error	Lag	Cross Correlation	Std. Error
-7	,062	,267	-7	,187	,267	-7	-,178	,267	-7	-,143	,267	-7	,303	,267
-6	-,070	,258	-6	-,208	,258	-6	,065	,258	-6	,040	,258	-6	-,195	,258
-5	,106	,250	-5	-,165	,250	-5	,212	,250	-5	,104	,250	-5	-,121	,250
-4	-,109	,243	-4	,377	,243	-4	-,216	,243	-4	,005	,243	-4	,321	,243
-3	,244	,236	-3	-,641	,236	-3	-,066	,236	-3	,036	,236	-3	-,407	,236
-2	-,377	,229	-2	,694	,229	-2	,252	,229	-2	-,094	,229	-2	,152	,229
-1	,177	,224	-1	-,489	,224	-1	-,126	,224	-1	,183	,224	-1	,207	,224
0	,173	,218	0	,527	,218	0	,053	,218	0	,017	,218	0	-,158	,218
1	-,129	,224	1	-,523	,224	1	-,307	,224	1	-,103	,224	1	-,014	,224
2	-,409	,229	2	,205	,229	2	,486	,229	2	-,014	,229	2	-,067	,229
3	,605	,236	3	,097	,236	3	-,271	,236	3	-,061	,236	3	,138	,236
4	-,277	,243	4	-,212	,243	4	-,035	,243	4	,132	,243	4	-,173	,243
5	,023	,250	5	,187	,250	5	,129	,250	5	-,128	,250	5	-,105	,250
6	-,170	,258	6	-,223	,258	6	-,190	,258	6	-,157	,258	6	,338	,258
7	,382	,267	7	,251	,267	7	,478	,267	7	,035	,267	7	-,379	,267



Estatística Series temporais - ortostática

Series Pair:DIFF(Trimp_total_1,1) with DIFF(Power_FFT_HFnu_1,1)

JÁ			MF			PP			RC			RR		
Cross Correlations			Cross Correlations			Cross Correlations			Cross Correlations			Cross Correlations		
Lag	Cross Correlation	Std. Error	Lag	Cross Correlation	Std. Error	Lag	Cross Correlation	Std. Error	Lag	Cross Correlation	Std. Error	Lag	Cross Correlation	Std. Error
-7	-,062	,267	-7	-,187	,267	-7	,178	,267	-7	,143	,267	-7	-,303	,267
-6	,070	,258	-6	,208	,258	-6	-,065	,258	-6	-,040	,258	-6	,192	,258
-5	-,106	,250	-5	,165	,250	-5	-,212	,250	-5	-,104	,250	-5	,114	,250
-4	,109	,243	-4	-,377	,243	-4	,216	,243	-4	-,005	,243	-4	-,310	,243
-3	-,244	,236	-3	,641	,236	-3	,066	,236	-3	-,036	,236	-3	,402	,236
-2	,377	,229	-2	-,694	,229	-2	-,252	,229	-2	,094	,229	-2	-,149	,229
-1	-,177	,224	-1	,489	,224	-1	,126	,224	-1	-,183	,224	-1	-,217	,224
0	-,173	,218	0	-,526	,218	0	-,053	,218	0	-,017	,218	0	,177	,218
1	,129	,224	1	,524	,224	1	,307	,224	1	,103	,224	1	,007	,224
2	,409	,229	2	-,204	,229	2	-,486	,229	2	,014	,229	2	,053	,229
3	-,605	,236	3	-,097	,236	3	,271	,236	3	,061	,236	3	-,122	,236
4	,277	,243	4	,211	,243	4	,035	,243	4	-,132	,243	4	,165	,243
5	-,023	,250	5	-,185	,250	5	-,129	,250	5	,128	,250	5	,113	,250
6	,170	,258	6	,220	,258	6	,190	,258	6	,157	,258	6	-,351	,258
7	-,382	,267	7	-,248	,267	7	-,478	,267	7	-,035	,267	7	,393	,267

