

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA – UFSM
CENTRO DE TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE
PRODUÇÃO**

Fernando Krein Pinheiro

**ANÁLISE DAS INTER-RELAÇÕES DOS SINAIS VITAIS EM
PACIENTES PORTADORES E NÃO PORTADORES DE
CARDIOPATIA ISQUÊMICA**

**Santa Maria, RS
2017**

Fernando Krein Pinheiro

**ANÁLISE DAS INTER-RELAÇÕES DOS SINAIS VITAIS EM PACIENTES
PORTADORES E NÃO PORTADORES DE CARDIOPATIA ISQUÊMICA**

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Área de Concentração em Gerência da Produção, da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS), como requisito parcial para a obtenção do grau de **Mestre em Engenharia de Produção**.

Orientador: Prof. Dr. Adriano Mendonça Souza

Santa Maria, RS
2017

Ficha catalográfica elaborada através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Central da UFSM, com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

KREIN PINHEIRO, FERNANDO
ANÁLISE DAS INTER-RELAÇÕES DOS SINAIS VITAIS EM
PACIENTES PORTADORES E NÃO PORTADORES DE CARDIOPATIA
ISQUÊMICA / FERNANDO KREIN PINHEIRO.- 2017.
194 p.; 30 cm

Orientador: ADRIANO MENDONÇA SOUZA
Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Santa
Maria, Centro de Tecnologia, Programa de Pós-Graduação em
Engenharia de Produção, RS, 2017

1. Sinais vitais. Cardiopatias. Vetores
autorregressivos. Impulso de Resposta. I. MENDONÇA
SOUZA, ADRIANO II. Título.

© 2017

Todos os direitos autorais reservados a Fernando Krein Pinheiro. A reprodução de partes ou do todo deste trabalho só poderá ser feita mediante a citação da fonte.

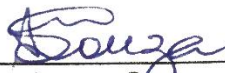
E-mail: pinheiro@fema.com.br

Fernando Krein Pinheiro

**ANÁLISE DAS INTER-RELAÇÕES DOS SINAIS VITAIS EM PACIENTES
PORTADORES E NÃO PORTADORES DE CARDIOPATIA ISQUÊMICA**

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Área de Concentração em Gerência da Produção, da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS), como requisito parcial para a obtenção do grau de **Mestre em Engenharia de Produção**.

Aprovado em 10 de março de 2017.

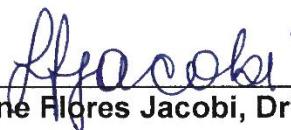


Adriano Mendonça Souza, Dr. (UFSM)

(Presidente/Orientador)



Edio Polacinski, Dr.(URI – Cerro Largo)



Luciane Flores Jacobi, Dr^a.(UFSM)

Santa Maria, RS
2017

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho à meu pai Valdemar, que embora não esteja mais presente conosco, sempre fez parte da minha caminhada, para minha mãe Olga, a qual não mediu esforços para me apoiar, a meu irmão Rodrigo e minha companheira Gabriela que estiveram sempre juntos comigo durante esta etapa da minha vida.

AGRADECIMENTOS

A concretização desse trabalho ocorreu, principalmente, pelo auxílio, compreensão e dedicação de inúmeras pessoas que fizeram parte dessa etapa, sendo assim, agradeço a todos que estiveram ao meu lado até o momento:

- ao meu orientador Dr. Adriano Mendonça Souza pela orientação deste trabalho, pelo apoio como amigo e, principalmente, pela partilha do conhecimento e pelas palavras de motivação;

- aos demais professores do curso de Pós-Graduação em Engenharia de Produção que fizeram parte da minha formação;

- à Fundação Educacional Machado de Assis, onde atualmente trabalho, pela compreensão e pela disponibilidade de tempo que me foram concedidas para que eu pudesse concluir o mestrado;

- à minha família, a qual não mediu esforços me apoiando e incentivando;

- ao meu amigo e colega de estrada e sala de aula, Vitor Hugo de Souza, o qual me acompanhou durante esses dois anos e sempre que podia me apoiava com palavras de motivação;

- aos demais colegas de sala de aula que também tiveram um papel importante na minha formação.

Enfim, a todos aqueles que fazem parte da minha vida e que são essenciais para minha formação acadêmica e como ser humano.

RESUMO

ANÁLISE DAS INTER-RELAÇÕES DOS SINAIS VITAIS EM PACIENTES PORTADORES E NÃO PORTADORES DE CARDIOPATIA ISQUÊMICA

AUTOR: Fernando Krein Pinheiro
ORIENTADOR: Adriano Mendonça Souza

Segundo a Organização Mundial de Saúde, as doenças cardiovasculares são a principal causa de morte no mundo. Estimativas feitas pela Sociedade Brasileira de Cardiologia apontam um total de 346.896 mortes ocorridas por problemas cardiovasculares somente no ano de 2015. As doenças cardiovasculares causam o dobro de mortes que aquelas devidas a todos os tipos de câncer juntos; 2,3 vezes mais que todas as causas externas (acidentes e violência); 3 vezes mais que as doenças respiratórias e 6,5 vezes mais que todas as infecções. Diante dessa situação e, com o propósito de colaborar com a área da saúde, esse estudo teve como principal objetivo estimar as inter-relações dos sinais vitais de pacientes cardiopatas por meio da modelagem de vetor autorregressivo (VAR) e determinar o comportamento das variáveis quando há um choque externo em uma determinada variável do sistema através da função Impulso de Resposta. Como resultado, obteve-se diferença significativa em todas as etapas analisadas. A estatística descritiva apresentou alterações entre as médias nos dois grupos de pacientes analisados, evidenciando certo grau de hipertensão nos pacientes cardiopatas. O cálculo de defasagens apresentou de 3 a 4 *lags* de diferença dos pacientes cardiopatas para não cardiopatas, sendo que, a estimação de um modelo VAR (1) captou as inter-relações entre as variáveis de sinais vitais apresentando comportamento diferentes em ambos os grupos. Já, a função Impulso de Resposta permitiu identificar as alterações que ocorrem nas variáveis endógenas do sistema, quando um evento externo afeta as variáveis exógenas, dessa forma, propagando as perturbações ocorridas para todas as outras variáveis.

Palavras-chave: Sinais vitais. Cardiopatias. Vetores autorregressivos. Impulso de Resposta.

ABSTRACT

ANALYSIS OF INTER-RELATIONSHIPS OF VITAL SIGNS IN PATIENTS CARRIED OUT AND NOT CARRIED OUT OF ISCHEMIC CARDIOPATHY

AUTHOR: Fernando Krein Pinheiro
ADVISOR: Adriano Mendonça Souza

According to the World Health Organization, cardiovascular diseases are the leading cause of death worldwide. Estimates made by the Brazilian Society of Cardiology indicate a total of 346,896 deaths from cardiovascular problems just in 2015. Cardiovascular diseases cause twice as many deaths as cancer of all kinds together; 2.3 times more than all external causes (accidents and violence); 3 times more than respiratory diseases and 6.5 times more than all infections. Faced with this situation and with the purpose of collaborating with the field of health, this study had the principal objective of estimating the interrelations of vital signs of patients with heart disease through vector autoregressive modeling (VAR) and to determine the behavior of the variables when there is an external shock in a particular system variable through the Impulse Response function. As a result, a significant difference was found in all the stages examined. Descriptive statistics showed changes between the averages in the two groups of patients analyzed, showing some degree of hypertension in cardiac patients. The lag calculus presented 3 to 4 lags of difference between cardiac and non-cardiac patients, and the estimation of a VAR (1) model captured the interrelationships between the vital signs variables, presenting different behavior in both groups. The Impulse Response function permitted identification of the changes that occur in the endogenous system variables, when an external event affects the exogenous variables, thus spreading the disturbances to all the other variables.

Key words: Vital signs. Cardiac disorders. Vector autoregression. Impulse Response.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Gráficos das séries em nível do Paciente 1 não cardiopata.	42
Figura 2 - Impulso de Resposta em P para Paciente 1 não cardiopata	60
Figura 3 - Impulso de Resposta em PAD para Paciente 1 não cardiopata	62
Figura 4 - Impulso de Resposta em ΔSpO_2 para Paciente 1 não cardiopata	63
Figura 5 - Impulso de Resposta em PAS para Paciente 1 não cardiopata.....	65
Figura 6 - Impulso de Resposta em ΔT para Paciente 1 não cardiopata	66
Figura 7 - Impulso de Resposta em FR para Paciente 1 não cardiopata	67

LISTA DE TABELA

Tabela 1 – Classificação da pressão arterial.....	19
Tabela 2 – Estatística descritiva dos Pacientes não cardiopatas	39
Tabela 3 – Estatística descritiva dos Pacientes cardiopatas isquêmicos	40
Tabela 4 – Teste ADF para as séries do Paciente 1 não cardiopata	43
Tabela 5 - Teste KPSS para as séries do Paciente 1 não cardiopata.....	44
Tabela 6 - Teste ADF para as séries do Paciente 10 não cardiopata	45
Tabela 7 - Teste KPSS para as séries do Paciente 10 não cardiopata.....	45
Tabela 8 - Teste ADF para as séries do Paciente 2 cardiopata.	46
Tabela 9 - Teste KPSS para as séries do Paciente 2 cardiopata.....	46
Tabela 10 – Critérios AIC e BIC para o Paciente 1 não cardiopata.....	48
Tabela 11 - Critérios AIC e BIC para o Paciente 2 cardiopata	49
Tabela 12 – Resultados total dos critérios AIC para as duas amostras	50
Tabela 13 – <i>Block Exogeneity Test</i> Paciente 1 não cardiopata	51
Tabela 14 – <i>Block Exogeneity Test</i> Paciente 2 - cardiopata	52
Tabela 15 – Ordenação das variáveis para pacientes não cardiopatas.	53
Tabela 16 – Ordenação das variáveis para pacientes cardiopatas.	54
Tabela 17 – Modelo VAR (1) para o Paciente 8 não cardiopata.	56
Tabela 18 – Modelo VAR (1) para o Paciente 3 cardiopata.	58

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

ADF	Augmented Dick-Fuller
AIC	Akaike's Information Criterion
AR	Autorregressivo
BIC	Bayesian Information Criterion
BPM	Batimentos por minuto
CEP	Comitê de Ética em Pesquisa
CONEP	Conselho Nacional de Ética em Pesquisa
CV	Coeficiente de variação
ECC	Ecocardiograma
ECG	Eletrocardiograma
FAC	Função de autocorrelação
FACP	Função de autocorrelação parcial
FR	Frequência respiratória
KPSS	Kwiatkowski, Phillips, Schmidt and Shin
LDL	Low density lipoprotein
LIC	Limite inferior de controle
LSC	Limite superior de controle
MIMIC	Multiparameter Intelligent Monitoring in Intensive Care
MMHM	Milímetro de mercúrio
MPM	Miligrama por minuto
P	Pulso
PA	Pressão arterial
PAD	Pressão arterial diastólica
PAS	Pressão arterial sistólica
SpO2	Saturação de oxigênio
T	Temperatura
UTI	Unidade de terapia intensiva
VAR	Vetor autorregressivo
VEC	Vetor de correção de erros

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	12
1.1	PROBLEMA	13
1.2	TEMA DA PESQUISA	13
1.3	JUSTIFICATIVA	14
1.4	OBJETIVOS	15
1.4.1	Objetivo geral	15
1.4.2	Objetivos específicos	15
1.5	DELIMITAÇÃO DO TEMA	15
1.6	ESTRUTURA DO TRABALHO	16
2	REVISÃO DE LITERATURA	17
2.1	SINAIS VITAIS	17
2.1.1	Pressão arterial	18
2.1.2	Frequência respiratória	19
2.1.3	Temperatura	20
2.1.4	Pulso	21
2.1.5	Saturação de oxigênio	22
2.2	CARDIOPATIAS	22
2.2.1	Tipos de cardiopatias	23
2.3	APLICAÇÕES DE MODELAGEM ESTATÍSTICA NA SAÚDE	24
2.4	VETORES AUTORREGRESSIVOS– VAR	27
2.5	TESTES DE RAÍZES UNITÁRIAS	30
2.5.1	O teste Dickey – Fuller	31
2.5.2	O teste Kwiatkowski, Phillips, Schmidt and Shin – KPSS	32
2.6	TESTE DE CAUSALIDADE DE GRANGER	32
2.7	FUNÇÃO IMPULSO DE RESPOSTA	33
3	MATERIAIS E MÉTODOS	35
3.1	CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA	35
3.2	COLETA DE DADOS	35
3.3	PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	37
4	RESULTADOS E DISCUSSÕES	39
4.1	ANÁLISES DA ESTATÍSTICA DESCRITIVA	39
4.2	ANÁLISES DOS TESTES DE ESTACIONARIEDADE	42
4.3	CRITÉRIO <i>LAG LENGTH</i> PARA ANÁLISE DO NÚMERO DE LAGS	47
4.4	ANÁLISE DA CAUSALIDADE DE GRANGER	51
4.5	ANÁLISE DOS MODELOS DE VETORES AUTORREGRESSIVOS – VAR	56
4.6	ANÁLISE DA FUNÇÃO IMPULSO DE RESPOSTA	60
5	CONCLUSÃO	69
	REFERÊNCIAS	72
	APÊNDICE A – ESTATÍSTICA DESCRITIVA DOS SINAIS VITAIS	78
	APÊNDICE B – TESTES DE ESTACIONARIEDADE ADF E KPSS	79
	APÊNDICE C – COMPRIMENTO DE LAGS	106
	APÊNDICE D – CAUSALIDADE DE GRANGER	120
	APÊNDICE E – MODELO DE VETORES AUTORREGRESSIVOS	134
	APÊNDICE F – FUNÇÃO IMPULSO DE RESPOSTA	174

1 INTRODUÇÃO

As pesquisas brasileiras têm crescido cada vez mais na área cardiológica, e a enfermagem tem contribuído de forma efetiva para esse crescimento (STIPP, 2012). Para Oliveira e Markowitz (2012), as alterações cardiovasculares, atualmente, são consideradas um grave problema, que ocupa a primeira causa de mortalidade no Brasil e no mundo.

Segundo Goessler *et al.* (2015), apesar de os eventos cardiovasculares serem mais frequentes, após a quinta década de vida, existem evidências de que os precursores dessa doença ocorrem na infância. Entre os principais fatores de risco cardiovasculares, destacam-se a pressão arterial elevada e o sedentarismo, ambos fatores apresentam forte relação da infância até a vida adulta, o que sugere o incentivo à sua redução já em idades precoces.

Para Bueno e Manzo (2010), o diagnóstico preciso e precoce das cardiopatias é fundamental para a instituição do tratamento que aplica recursos como avaliação física detalhada, oximetria de pulso e ecocardiograma (ECC) e podem ser utilizados para detecção inicial e confirmação diagnóstica.

Pacientes cardiopatas necessitam de acompanhamento contínuo dos sinais vitais, visando à detecção antecipada de situações de risco, permitindo a intervenção em tempo hábil pela equipe multiprofissional. Para isso, é necessário o monitoramento cardíaco, o qual permite avaliação constante e efetiva, garantindo, assim, maior segurança para o paciente e à equipe de enfermagem (NARDINO *et al.*, 2014).

No estudo feito por Gaztanaga, Marchlinski e Betensky (2012), vê-se que as arritmias cardíacas são prevalentes em todos os grupos de idade e podem ocorrer no contexto de uma doença subjacente (que pode estar oculta em outros órgãos ou partes do corpo) em corações normais. Embora a apresentação clínica de arritmias sejam diversas, elas compartilham células comuns em propriedades eletrofisiológicas.

De acordo com Leite *et al.* (2011), a área da automação hospitalar tem sido alvo de muitas pesquisas, abordando problemas pertinentes que podem ser automatizados, como: gerenciamento e controle (prontuário eletrônico, marcação de consulta, internação, entre outros); comunicação (rastreamento de pacientes, materiais e funcionário); desenvolvimento de equipamentos médicos, hospitalares e laboratoriais; monitoramento (pacientes, materiais e funcionários) e auxílio ao diagnóstico médico (de acordo com cada especialidade).

O aumento nas demandas por gerenciamento, controle e monitoramento das informações na área da automação hospitalar tem promovido um maior volume de pesquisas que são indutoras do processo de inovação tecnológica na área da saúde. Nesse contexto, um aspecto considerado importante na automação do monitoramento de pacientes consiste na eficiência em detectar e informar, em tempo hábil, as anomalias encontradas nos sinais vitais dos pacientes (ARAUJO, *et al.* 2012).

Ribeiro (2011) discorre sobre a dificuldade vivenciada pelos médicos e profissionais de saúde no monitoramento dos sinais vitais de um paciente em tempo real e integrar a atuação na aplicação de drogas, caso seja necessário, sendo que algumas anomalias, como temperatura alta, isoladamente, admitem um tempo maior de espera ao atendimento, outras, por sua vez, como pressão arterial (hipertensão) necessitam ser tratadas o mais rápido possível para evitar danos maiores, principalmente, durante cirurgias e em caso de pós-operatório.

Diante do exposto, tem-se um estudo que pode aliar conhecimentos da Engenharia de Produção utilizando ferramentas de modelagem para descrever as inter-relações entre as variáveis e suas previsões.

Portanto, um dos motivos para a realização desta pesquisa é a contribuição na área da medicina utilizando métodos estatísticos e de computação, bem como em outras áreas como Engenharia de Produção e Ciência da Computação.

1.1 PROBLEMA

O problema da pesquisa reside no fato de verificar se modelos econométricos são capazes de identificar anomalias em paciente portadores de cardiopatia isquêmica e determinar a ordem de influência das variáveis na composição do modelo econométrico.

1.2 TEMA DA PESQUISA

O tema do estudo refere-se à modelagem de sinais vitais em pacientes cardiopatas isquêmicos por meio da metodologia de vetores autorregressivos (VAR) e o grau de influência entre as variáveis, entre pacientes portadores e não portadores da doença coronariana.

1.3 JUSTIFICATIVA

Em relação ao assunto proposto, justifica-se a realização da pesquisa pelo fato de tratar-se de um assunto atual, de grande interesse na área da saúde, assim como na área de Engenharia de Produção.

Em estudos correlatos a este, como em Pletsch (2008), é possível verificar a importância da análise de sinais e a variabilidade da frequência cardíaca, a qual está relacionada com o estudo e que pode ser um indicador prognóstico de algumas doenças cardíacas e sistêmicas, uma vez que possibilita a avaliação do equilíbrio entre as influências autonômicas no ritmo cardíaco.

Por outro lado, a área da Engenharia de Produção, além de estudar os processos produtivos, também é responsável por identificar os impactos gerados por um determinado processo ou indicador, dessa forma, é possível aplicá-la em, praticamente, quaisquer outras áreas que necessitem de monitoramento e análise de dados e, ainda, permite o controle automatizado de um ou mais processos.

Justifica-se, assim, a importância de aliar conhecimento de áreas distintas para resolução de determinado problema, sendo que, em Zanini (2006), percebe-se que o aspecto de monitoramento se torna relevante à saúde das pessoas, dado que intervenções imediatas podem ser administradas assim que se percebe qualquer padrão de anormalidade.

Dessa forma, a necessidade em descrever as inter-relações entre os sinais vitais de pacientes cardiopatas de modo a encontrar um padrão comportamental antecipa o desfecho clínico desses pacientes.

Por fim, justifica-se a realização deste estudo como um desafio ao pesquisador, de forma a ampliar conhecimentos e ainda atender aos interesses do curso de mestrado em Engenharia de Produção na área de Gerência da Produção do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), da qual o pesquisador faz parte.

1.4 OBJETIVOS

1.4.1 Objetivo geral

Estimar as inter-relações dos sinais vitais de pacientes cardiopatas isquêmicos por meio da modelagem de vetor autorregressivo (VAR) e determinar o comportamento das variáveis quando há um choque externo em uma determinada variável do sistema em estudo.

1.4.2 Objetivos específicos

- Compreender as mudanças dos sinais vitais em pacientes normais e pacientes cardiopatas por meio da estatística descritiva;
- Determinar a ordem das variáveis em termos de grau de importância na formação do modelo VAR;
- Avaliar o tempo que as variáveis levam para retornar ao seu padrão normal quando uma das variáveis sofre uma alteração de um desvio padrão, por meio da metodologia de impulso de resposta;
- Apresentar diretrizes para avaliar impactos a respeito da saúde de pacientes cardiopatas e não cardiopatas.

1.5 DELIMITAÇÃO DO TEMA

A primeira limitação a ser observada é a não utilização de modelos concorrentes do tipo regressão múltipla, modelos autorregressivos integrados de médias móveis para se traçar um comparativo com os modelos vetoriais, pois os modelos vetoriais captam as autocorrelações e correlações.

A segunda restrição refere-se à utilização de dados extraídos do banco de dados *Physionet* (<https://www.physionet.org/>), onde não será praticável elencar todas as variáveis possíveis causadoras das doenças cardiovasculares como histórico clínico completo de cada paciente, bem como fatores relacionados à obesidade, fumo, álcool ou quaisquer outros tipos de drogas. Salienta-se também que nesse banco de dados não é possível a identificação dos pacientes, a sua raça e quaisquer outras informações que possam sugerir sua identificação.

Os problemas cardiovasculares e suas particularidades são muito amplas, portanto, esta pesquisa restringe-se às cardiopatias do tipo isquêmicas em pacientes adultos, entre 40 e 70 anos, de ambos os sexos.

Dada à complexidade de estimação da modelagem VAR, a qual deve ser estimada para cada paciente, tomou-se uma amostra por conveniência, apenas com o intuito de contrastar a inter-relação dos sinais vitais em pacientes cardiopatas e não cardiopatas.

1.6 ESTRUTURA DO TRABALHO

Este estudo está dividido em cinco capítulos: introdução, revisão da literatura, materiais e métodos, resultado e discussões e conclusão, sendo que, em cada capítulo são tratadas as seguintes questões:

Capítulo 1: aborda a introdução, onde se contextualiza o tema do estudo, o objetivo geral e específico, a problemática, a justificativa e a estrutura do trabalho;

Capítulo 2: é apresentada a fundamentação teórica referente aos sinais vitais, cardiopatias, modelagem estatística na saúde e modelos vetoriais;

Capítulo 3: apresentam-se os materiais e métodos que serão empregados para atingir os objetivos propostos neste trabalho;

Capítulo 4: são descritos os resultados e as discussões sobre os achados da pesquisa;

Capítulo 5: apresenta-se a conclusão sobre o estudo;

Por fim, as referências e apêndices.

2 REVISÃO DE LITERATURA

Neste capítulo estão descritos os estudos necessários para a efetivação da pesquisa em questão, sendo que, inicialmente, serão apresentados conceitos fundamentais sobre os sinais vitais e a importância de cada um deles, bem como os modelos estatísticos aplicados na saúde. Logo após, discorre-se sobre a modelagem de vetores autorregressivos (VAR), que será o foco principal da pesquisa.

2.1 SINAIS VITAIS

De acordo com Potter e Perry (2004), sinais vitais são informações ou medições verificadas por profissionais da saúde que representam ou evidenciam possíveis alterações nas funções do corpo. Essas informações fornecem indicadores do nível ou estado de saúde de um paciente, indicando a eficácia das funções: circulatória, respiratória, neural e endócrina. Devido ao tamanho e ao grau de importância que tais informações possuem, são denominadas “sinais vitais”.

Em Brunner e Suddarth (1980), tem-se que muitas das decisões terapêuticas tomadas pelos profissionais da saúde baseiam-se, principalmente, na verificação dos sinais vitais, dessa forma, a exatidão é algo indispensável para a análise de tais informações.

Os sinais vitais representam o meio mais rápido e fácil de monitorar as condições de um paciente, permitindo identificar possíveis problemas e avaliar a resposta destas pessoas a uma determinada medicação, procedimento ou terapia (POTTER, PERRY 2004).

De acordo com Silva *et al.* (2014), denominam-se sinais vitais a temperatura, pulso, respiração e pressão arterial. A temperatura é o calor produzido pelo corpo humano. Para ser considerada normal, a temperatura do corpo deve estar em torno de 36,4°C a 37,3°C para pessoas adultas acima de 18 anos. Já para aferir o pulso, deve-se considerar os seguintes valores:

- Abaixo dos 7 anos: 80 a 120 bpm;
- Acima ou igual a 7 anos: 70 a 90 bpm;
- Puberdade: 80 a 85 bpm;
- Homem: 60 a 70 bpm;

- Mulher: 65 a 85 bpm;
- Acima dos 60 anos: 60 a 70 bpm.

A principal função da respiração é suprir as células do organismo de oxigênio e retirar o excesso de dióxido de carbono, sendo que os valores nominais são:

- Homem: 16 a 18 mpm;
- Mulher: 18 a 20 mpm;
- Criança: 20 a 25 mpm;
- Lactentes: 30 a 40 mpm.

Conforme consta na VI Diretrizes Brasileiras de Hipertensão Arterial da Sociedade Brasileira de Cardiologia (2010), a pressão arterial é a medida da força do sangue em relação às paredes das artérias. A medida da pressão arterial compreende a verificação da pressão máxima, chamada sistólica, e pressão mínima, chamada diastólica, sendo que os valores normais para um adulto são:

- Pressão sistólica: 120x80 mmHg;
- Pressão diastólica: 90x60 mmHg.

Alguns achados de sinais vitais podem apresentar-se como anormais e indicar uma patologia significativa do paciente, enquanto outros achados que parecem ser anormais são, na verdade, uma resposta normal (MISTOVICH, KROST e LIMMER, 2010). Cabe, então, ao profissional de saúde interpretá-los de maneira correta, a fim de encontrar indícios de anormalidade.

2.1.1 Pressão arterial

A pressão arterial (PA), também conhecida como tensão arterial, é caracterizada pelo produto correspondente: *débito cardíaco x resistência periférica*, dessa forma, reflete a pressão que o sangue exerce contra as paredes dos vasos quando bombeado do ventrículo esquerdo para a aorta. Para Souza, Chaves e Silva (2015), essa tensão depende dos seguintes fatores: força contrátil do coração, resistência vascular periférica, volume do sangue circulante que, por sua vez, é dependente da viscosidade sanguínea e da elasticidade da parede dos vasos por onde circula o sangue. Tem-se ainda que a PA não se mantém contínua, podendo variar de acordo com a posição do paciente, condição física e estado emocional.

Para Mistovich, Krost e Limmer (2010), a PA é dividida em sistólica e diastólica, e ambas são relatadas em números pares e incrementos de 2 mmHg.

De acordo com a VI Diretrizes Brasileiras de Hipertensão Arterial da Sociedade Brasileira de Cardiologia (2010), a classificação da pressão arterial é definida pela Tabela 1.

Tabela 1 – Classificação da pressão arterial

Classificação	Pressão Sistólica	Pressão Diastólica
Ótima	<120	<80
Normal	<130	<85
Limítrofe ou Pré-Hipertensão	130-139	85-89
Hipertensão estágio 1	140-159	90-99
Hipertensão estágio 2	160-179	100-109
Hipertensão estágio 3	> ou = 180	> ou = 110
Hipertensão sistólica isolada	> ou = 140	-

Fonte: (VI Diretrizes Brasileiras de Hipertensão Arterial, 2010).

A pressão arterial sistólica é uma medida da função ventricular esquerda. É importante notar que a pressão arterial diastólica representa mais do que apenas a fase relaxada do ciclo cardíaco. A diástole é uma medida direta do grau de constrição do vaso ou da resistência vascular. Se um paciente está a compensar uma pressão sanguínea anormalmente elevada ou anormalmente baixa, eles podem vasoconstrinir ou vasodilatar, respectivamente, e o valor da pressão arterial diastólica irá refletir a alteração. Isso pode medir o quão bem um paciente está compensando as mudanças no débito cardíaco (MISTOVICH, KROST e LIMMER. 2010).

2.1.2 Frequência respiratória

Na definição proposta em Souza, Chaves e Silva (2015), tem-se que a respiração é a troca de gases através dos alvéolos pulmonares, transformando dióxido de carbono contido nos capilares venosos, em sangue arterial rico em oxigênio que

retornará ao coração pelas veias pulmonares, então, é encaminhado até a aorta e, logo depois, é distribuído pelas artérias.

Para que ocorra o fenômeno acima, os pulmões devem realizar dois movimentos: inspiração (entrada do ar pelas cavidades oral/nasal) e expiração (saída do ar pelas cavidades oral/nasal). Esse tipo de movimento é denominado de frequência respiratória, e seus valores normais em pessoas adultas variam entre 14 e 20 incursões. No estudo conduzido por Mistovich, Krost e Limmer (2010), é visto que, embora a média da frequência respiratória seja entre 14 e 20 incursões, pacientes idosos poderão ter taxas respiratórias mais altas até mesmo em repouso, podendo chegar entre 20 a 22 respirações por minuto e, para que se possa diagnosticar normal de anormal, deverá ser avaliada em conjunto com outros sinais vitais e físicos para fazer um julgamento clínico mais preciso.

Quando valores da frequência respiratória estão acima da média, denomina-se de taquipneia e, para valores abaixo da média, bradipneia. A taquipneia pode indicar, geralmente, indícios de hipoxia celular, acidose ou condições que interferem na troca gasosa, porém, muitas vezes é encontrada na presença de dor, como no caso de pacientes que apresentam como sintoma a angina que, segundo Katz e Ness (2015), é um sintoma clássico da isquemia miocárdica. A angina é um sintoma clássico de fornecimento de oxigênio reduzido para o coração, ela pode surgir alguns segundos ou até minutos após um bloqueio arterial súbito e está ligada diretamente à cardiopatia isquêmica

2.1.3 Temperatura

De acordo com Souza, Chaves e Silva (2015), a temperatura do ser humano mantém-se constante, estável e é a única que sofre menores interferências de acordo com a idade. Em repouso, quando mensurada na região axilar, pode variar entre 36° a 37° graus Celsius, e sua regulação é feita pelo centro termorregulador localizado no hipotálamo.

Segundo os autores, o termostato hipotalâmico poderá desencadear mecanismos físicos e comportamentais para manter a temperatura do corpo de forma ajustada. Um desses mecanismos seria a sudorese, quando a temperatura atinge valores próximos aos 37° graus Celsius. Alterações nos valores normais de

temperatura, necessariamente, precisam ser avaliadas, pois poderão ser indicadores de processos infecciosos ou de algum tipo de inflamação.

2.1.4 Pulso

O pulso surge a partir da contração do ventrículo esquerdo e a subsequente ejeção de sangue na artéria aorta, originando uma onda vibratória que se propaga pelas artérias menores do sistema cardiocirculatório. A frequência do pulso em repouso, sem estresse físico e emocional, varia entre 60 a 80 vezes por minuto (SOUZA, CHAVES e SILVA 2015).

Já, para Mistovich, Krost e Limmer (2010), é importante ressaltar que, em pacientes idosos, a frequência cardíaca pode ser elevada até mesmo em repouso, sendo, aproximadamente, 90 batimentos por minuto.

Ainda, conforme Mistovich, Krost e Limmer (2010), a taxa de pulso é determinada simplesmente medindo o número de batimentos por minuto, a qual, normalmente, é traduzida para uma frequência cardíaca, sendo assim, a verificação do pulso possibilita avaliar a frequência cardíaca, avaliar o ritmo das pulsações, a amplitude e obstruções do fluxo sanguíneo. Os autores fazem uma ressalva, orientando que se deve ter cautela quando se faz uma suposição de que o pulso sempre se correlaciona diretamente com a frequência cardíaca, sendo que, em algumas condições, a contração do coração não é forte o suficiente para produzir um pulso palpável com cada batida do coração.

Um exemplo disso seria no caso de o paciente estar sofrendo uma taquicardia supraventricular, em que a frequência cardíaca é excessivamente alta e o tempo de enchimento ventricular diastólico é drasticamente encurtado, levando a uma redução na pré-carga e no volume sistólico, causando débito cardíaco.

Pope, Ruthazar e Beshansky (1998) ressaltam que, de todas as pressões, a que mais associa-se aos riscos de doenças coronárias é a pressão de pulso, definida como a diferença entre a pressão sistólica e a pressão diastólica no qual foram avaliados 10.689 pacientes e verificou-se que a pressão de pulso nos pacientes diagnosticados com isquemia era mais alta em relação aos demais.

Já, no estudo de Framingham (1971), a pressão do pulso foi um dos preditores de maior relevância para eventos cardiovasculares que pressão diastólica e a pressão sistólica.

2.1.5 Saturação de oxigênio

De acordo com a Sociedade Brasileira de Pneumologia e Tisiologia (SBPT), o nível de oxigênio no sangue, quando mensurado, é chamado de nível de saturação de oxigênio, sendo que a forma correta de aferição seria a oximetria de pulso não sendo necessárias outras formas invasivas de aferição. Idealmente, mais de 89% das suas células vermelhas devem estar transportando oxigênio para que o estado de qualquer paciente seja considerado normal.

A importância para tal verificação é de que, dependendo de algumas doenças, mais precisamente doenças pulmonares, o nível de oxigênio sanguíneo pode vir a ser menor do que o normal. Quando isso ocorre, as células do corpo podem ter dificuldade de trabalhar apropriadamente. Ter um nível muito baixo de oxigênio sanguíneo pode sobrecarregar o coração e o cérebro. Ainda que um nível menor de 89% de oxigênio, por um curto período de tempo, não cause danos, entretanto, suas células podem ser agredidas e sofrer danos se a baixa nos níveis de oxigênio ocorrer muitas vezes.

2.2 CARDIOPATIAS

Segundo Bueno (2006), as cardiopatias são causadas por algum débito cardíaco, no qual o volume cardíaco pode ser definido como o volume de sangue expulso pelo ventrículo em uma unidade de tempo, ou seja, em um minuto e cita algumas referências para que se considere como sinal de cardiopatia, são elas:

- a) **Arritmias:** neste caso, o coração deixa de obedecer a uma cadência regular que, no adulto, está entre 60 a 100 batimentos por minuto.
- b) **Dor:** o coração dói muito em situação de infarto no miocárdio e angina no peito.
- c) **Dispneia e Edema:** é a sensação de falta de ar, e edema é o inchaço nas pernas.
- d) **Cianose:** é quando a quantidade de oxigênio no sangue arterial está abaixo do normal, e o paciente fica com uma cor azulada ou arroxada.

De acordo com as diretrizes da Sociedade Brasileira de Cardiologia (2006), a avaliação da capacidade funcional do coração permite a distribuição dos pacientes em classes ou graus, assim descritos:

- a) **GRAU I:** pacientes portadores de doença cardíaca sem limitação da atividade física. A atividade física normal não deve provocar sintomas de fadiga acentuada, palpitações, dispneias, angina de peito nem sinais e sintomas de baixo fluxo cerebral;
- b) **GRAU II:** pacientes portadores de doenças cardíacas com leve limitação da atividade física. Estes pacientes sentem-se bem em repouso, porém, os grandes esforços provocam fadiga, dispneia, palpitações ou angina de peito;
- c) **GRAU III:** pacientes portadores de doença cardíaca com nítida limitação da atividade física. Estes pacientes sentem-se bem em repouso, embora acusem fadiga, dispneia, palpitações ou angina de peito quando efetuam pequenos esforços;
- d) **GRAU IV:** pacientes portadores de doença cardíaca que os impossibilita de qualquer atividade física. Estes pacientes, mesmo em repouso, apresentam dispneia, palpitações, fadiga ou angina de peito.

2.2.1 Tipos de cardiopatias

Segundo a Sociedade Brasileira de Cardiologia (2006), existem vários tipos de cardiopatias, entre as mais comuns destacam-se:

- **Cardiopatía congênita:** são os defeitos cardíacos presentes desde o nascimento. Nos casos mais graves, costuma ser percebida logo que o bebê nasce; nos casos menos graves, pode ser diagnosticada quando a pessoa já está na idade adulta;
- **Doenças no miocárdio:** são defeitos no músculo do coração. Em muitos casos, o órgão não consegue bombear o sangue adequadamente;
- **Infecção no coração:** são causadas quando bactérias, vírus, fungos ou parasitas alcançam o músculo cardíaco;
- **Cardiopatía de válvulas:** o coração tem quatro válvulas que abrem e fecham para permitir o fluxo de sangue no órgão. Uma variedade de fatores pode danificar as válvulas, causando a doença;
- **Cardiopatía hipertensiva:** é uma consequência da pressão arterial alta, que pode sobrecarregar o coração e os vasos sanguíneos e causar a doença.

- **Cardiopatía isquêmica** - causada pelo estreitamento das artérias do coração pela acumulação de gordura, o que leva à diminuição da oferta de sangue para o órgão. A doença pode gerar anginas (dor no peito) ou, nos casos agudos, infarto.

No estudo realizado por Carvalho e Souza (2001), tem-se que a fisiopatologia isquêmica possui dois processos implicados, esses processos seriam em relação à oferta e demanda de oxigênio pelo miocárdio, pois, de acordo com os autores, a isquemia ocorre quando há o desequilíbrio entre esses processos.

O desequilíbrio ocorreria devido ao grau de obstrução da artéria, ocasionando lesões em outros vasos sanguíneos, o qual afetaria o grau de circulação do sangue diminuindo sua oferta, conseqüentemente afetando a pressão arterial sistêmica, a frequência cardíaca e a hipertrofia e contratilidade ventricular, as quais seriam as variáveis mais importantes na determinação da demanda de oxigênio.

Para os autores Katz e Ness (2015), a isquemia miocárdica ocorre quando o fluxo sanguíneo e o volume sanguíneo não são suficientes para fornecer todo o oxigênio necessário ao músculo cardíaco, dessa forma, as células começariam a perder suas reservas de energia e, em poucos minutos, as células musculares não seriam mais capazes de contrair, portanto, qualquer região do coração que perdesse todo o seu fluxo sanguíneo, poderia parar imediatamente.

Schoen *et al.* (2010) ressalta que, embora as células musculares parassem de trabalhar por causa da perda sanguínea, elas não morreriam no intervalo compreendido entre 20 a 40 minutos, dessa forma, se o fluxo de sangue fosse restaurado nesse intervalo, a maioria das células poderiam se recuperar, no entanto, essa recuperação poderia levar horas ou, até mesmo, dias, deixando o coração instável, podendo não funcionar corretamente durante o período de recuperação.

2.3 APLICAÇÕES DE MODELAGEM ESTATÍSTICA NA SAÚDE

Modelos de predição clínica podem ser aplicados a vários cenários desafiadores, como, por exemplo, no rastreio de indivíduos de alto risco para doença assintomática, previsão de eventos futuros, como doença ou morte, e assistência na tomada de decisões médicas e educação em saúde.

O estudo desenvolvido por Bose, Hravnak e Sereika (2017) fornece um exemplo de utilização da abordagem VAR, que tem como objetivo estimar modelos

VAR multivariados de séries temporais específicos de pacientes utilizando frequência respiratória, frequência cardíaca e níveis de saturação de oxigênio em uma amostra de pacientes internados com incidentes respiratórios. O modelo VAR forneceu a estrutura para estudar a dinâmica casual de Granger entre os sinais vitais que antecederam os eventos respiratórios.

Os resultados sugeriram que o uso dessas informações pode ser útil para determinar a causalidade nos desvios dos limiares dos sinais vitais e determinar uma causa fisiológica, sendo que, em todos os casos, a saturação de oxigênio abaixo do limiar foi o primeiro indicador de incidente respiratório.

Lee, Bang e Kim (2016) ressaltam ainda que, apesar do impacto dos modelos de predição clínica na prática, a modelagem de predição é um processo complexo que requer análises estatísticas cuidadosas e julgamento clínico sólido.

Lehman *et al.* (2015) descrevem uma arquitetura de vetor autorregressivo para modelar a dinâmica das variáveis fisiológicas de um paciente para o seu prognóstico. A arquitetura combina um modelo VAR de terceira ordem junto a Redes Neurais para o aprendizado do modelo. As variáveis utilizadas foram a pressão arterial de mais de 450 pacientes, coletadas na base de dados *Physionet MIMIC-II*, em que os autores concluíram que a inclusão de uma camada SVAR melhora, significativamente, a capacidade da rede neural fazer a classificação das séries temporais.

Para os autores Celi *et al.* (2012), ferramentas dinâmicas de apoio à decisão, muitas vezes, são mais eficientes do que os sistemas especialistas típicos encontrados atualmente em UTIs. Os autores fazem um comparativo entre métodos de regressão logística, redes bayesianas e redes neurais para a predição da mortalidade em pacientes acima de 80 anos. Todos os dados necessários para a pesquisa foram coletados da base de dados *Physionet MIMIC-II*. A conclusão dos autores é de que, embora existam sistemas especialistas capazes de fazer a predição da mortalidade, eles seriam imprecisos.

Ressaltam, ainda, que os sistemas atuais funcionam relativamente bem em prever quantos pacientes morrerão em uma UTI quando os riscos individuais do paciente e da UTI forem calculados. No entanto, embora a precisão prognóstica do sistema de pontuação para toda uma população de UTI seja boa, sua precisão prognóstica em diferentes níveis de risco, ou sua calibração, é ruim. Além disso, o desempenho desses modelos preditivos é sempre melhor em populações de UTI inteiras do que em subconjuntos específicos de pacientes.

Jiang *et al.* (2014) propuseram a avaliação de um método de previsão de sobrevivência do paciente baseado em Redes Bayesianas (BN). A hipótese central é que o método prevê a sobrevivência do paciente, ao mesmo tempo que tem a capacidade de lidar com dados de alta dimensão que venham a ser incorporados em um sistema de apoio à decisão clínica. Os autores fazem um comparativo do método proposto com o modelo de regressão de Cox (1972), muito utilizado para a análise de sobrevida.

A conclusão é de que o modelo de redes Bayesianas proposto pelos autores é capaz de prever a sobrevivência do paciente melhor do que o modelo de risco proporcional de Cox. Além disso, o modelo pode ser estendido para prever a sobrevivência do paciente com base não só em características clínicas, mas também no conjunto de dados genômicos de alta dimensionalidade e pode ser facilmente incorporado em um sistema de decisão de nova geração que recomenda decisões para pacientes com base em suas preferências.

No estudo conduzido por Looky *et al.* (2010), é examinada a possibilidade de utilização de uma rede neural de eco-estado para predição de diálise na UTI. Segundo os autores, esse seria um estudo de prova de conceito, sendo o primeiro a avaliar o desempenho de redes de eco-estado em um ambiente desse tipo, na qual a rede de eco-estado conseguiu prever a necessidade de diálise nos pacientes internados. Como conclusão, tem-se que o desempenho da rede mostrou-se bom e comparáveis com o desempenho de outros algoritmos de classificação. Além disso, a rede de eco-estado foi mais facilmente configurada do que outras tecnologias de modelagem de séries temporais.

Arima *et al.* (2009) estimaram um modelo de previsão para prever o risco de doença cardiovascular a fim de validar seu desempenho com relação à população japonesa. Foram coletados dados de 2.634 participantes com idade igual ou superior a 40 anos, os quais foram acompanhados por 14 anos por incidentes de doença cardiovascular como acidente vascular cerebral, enfarte do miocárdio, revascularização coronária e morte súbita cardíaca. O estudo envolveu um modelo multivariado, no qual teve como variáveis a idade, sexo, pressão arterial sistólica, diabetes, colesterol e tabagismo.

A calibração do modelo baseou-se na análise de regressão através do teste de Hosmer–Lemeshow e também do modelo de regressão de Cox. Os autores concluem a pesquisa citando algumas das limitações do estudo, como, por exemplo, que o

colesterol do tipo LDL não atingiu a significância esperada nos testes, sendo que esse é um dos fatores causadores de problemas cardíacos; embora houvesse algumas limitações, o modelo proposto para a previsão mostrou-se eficaz, atingindo um grau de certeza de 79% na estimativa de problemas cardiovasculares.

Conforme os estudos citados anteriormente, vê-se que os modelos de previsões são ferramentas estatísticas úteis para o auxílio de avaliação de pacientes, com diversas aplicações. Nesta pesquisa, utiliza-se a modelagem de vetores autorregressivos (VAR) de modo a evidenciar as inter-relações das variáveis e indicar a ordem de importância entre as variáveis para a realização da função Impulso de Resposta.

2.4 VETORES AUTORREGRESSIVOS– VAR

O modelo de vetores autorregressivos (VAR) é um dos mais bem-sucedidos, flexíveis e de fácil utilização para a análise de séries temporais multivariada. Esse modelo é uma extensão natural do modelo autorregressivo univariado (AR), cujo processo genérico é denominado de AR (p) em que um processo autorregressivo poderá apresentar p defasagens.

Para modelagem dos vetores autorregressivos (VAR) são necessários alguns pressupostos básicos como teste de estacionariedade da série temporal, o qual poderá ser feito utilizando o teste de raízes unitárias, sendo, ainda, necessário definir o número adequado de defasagens da série. Para isso, pode ser utilizado o critério de seleção de ordem de lags com o auxílio das estatísticas de ajustes *Akaike Information Criterion* (AIC), *Bayesian Information Criterion* (BIC), explicados a seguir.

Para Mortatti (2011), o modelo de vetores autorregressivos (VAR) é um modelo de série temporal, que usa informações de duas ou mais variáveis. Hill, Griffiths, e Judge (1999) afirmam que esse modelo permite analisar a participação de cada uma das variáveis no entendimento das alterações ocorridas nas outras, por meio da análise de decomposição da variância. O modelo também permite analisar a resposta de uma variável em relação à ocorrência de um choque ou inovação em outro componente pelo método da função Impulso de Resposta.

Os modelos VAR tornaram-se populares pelo fato de permitirem analisar as inter-relações entre múltiplas variáveis, a partir de um conjunto mínimo de restrições de identificação. Cavalcanti (2010) diz que essas restrições devem identificar o

componente exógeno de cada variável, e ressalta que, mesmo com limitações, um dos métodos de identificação mais eficaz é pela decomposição de *Cholesky*, na qual é imposta uma estrutura recursiva à matriz de relações entre as variáveis do modelo, de modo que a primeira variável afete a segunda e a terceira variáveis, mas não seja afetada, contemporaneamente, por nenhuma das demais. Dessa forma, o modelo será identificado e será possível proceder à investigação das inter-relações entre as variáveis por meio de funções de resposta ao impulso e decomposição de variância dos erros.

Na metodologia VAR, evita-se que as variáveis tenham influência umas pelas outras pela correlação dos erros, e visa encontrar a trajetória da variável de interesse ante um choque nesses erros, podendo ser chamado de choque estrutural.

Para uma melhor compreensão, tem-se que, em um modelo VAR bivariado, deve-se assumir que as variáveis X_t e Y_t sejam estacionárias, os erros transformados ε_t não sejam correlacionados com os regressores e não sejam autocorrelacionados, mas, contemporaneamente, correlacionados entre si; isso quer dizer que os termos estocásticos nas duas equações, no mesmo instante de tempo, são correlacionados.

Tendo em vista um sistema composto por duas variáveis (X e Y) com apenas uma defasagem, segundo Souza, Samohyl e Malavé (2004), torna-se assim mais compreensível o processo VAR (1) descrito a seguir:

$$\begin{bmatrix} X_t \\ Y_t \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} a_1 & b_1 \\ c_1 & d_1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_{t-1} \\ y_{t-1} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \varepsilon_{1t} \\ \varepsilon_{2t} \end{bmatrix} \quad (1)$$

A matriz pode ser reescrita de outra forma como segue abaixo:

$$\begin{aligned} X_t &= a_1 x_{t-1} + b_1 y_{t-1} + \varepsilon_{1t} \\ Y_t &= c_1 x_{t-1} + d_1 y_{t-1} + \varepsilon_{2t} \end{aligned} \quad (2)$$

Percebe-se por meio da equação (1) e (2) que as variáveis defasadas X e Y aparecem, simultaneamente, em cada equação, logo, o vetor *AR* (1) capta as inter-relações dessas variáveis.

Verificando o modelo descrito na equação (2), percebe-se que os resíduos das equações estão correlacionados no mesmo período de tempo em que as mesmas

variáveis pertencem às duas equações, o que pode levar a conclusões erradas no momento de se tomar uma decisão. Para evitar esse erro, a melhor escolha é a de neutralizar as correlações, tornando os resíduos ortogonais para que as equações sejam independentes onde esse processo se dá por meio da decomposição de *Cholesky*.

Conforme Vartanian (2012), reescrevendo de forma diferente as equações (1) e (2) a forma matemática do modelo VAR, é:

$$Z_t = A_1 Z_{t-1} + \dots + A_N Z_{t-N} + B X_t + \varepsilon_t \quad (3)$$

Sendo:

Z_t = vetor de variável endógena

X_t = vetor de variável exógena

$A_1 + \dots + A_N$ e B = matrizes dos coeficientes a serem estimados

ε_t = vetor de erros autocorrelacionados

Na equação (3) descrevem-se as variáveis defasadas que também são as variáveis explicativas do sistema. Da mesma forma que as variáveis, no período t , são dependentes no mesmo momento, em $t-1$, as variáveis admitem a característica de independência, sendo esta a principal característica do modelo VAR.

Para especificação de um modelo VAR e o tamanho das defasagens a serem utilizadas, deverá ser usado o critério *Lag Order Selection*. Como é de se esperar que a defasagem necessária para obter resíduos com características de ruído branco com relação à primeira variável aleatória, não é a mesma para obter a segunda variável aleatória, procura-se usar tantas defasagens quantas forem necessárias para obter resíduos do tipo ruído branco para todas as variáveis endógenas. Desta forma, o modelo VAR que, por utilizar um comprimento determinado de lags, é considerado um modelo de curto prazo e, por ter a mesma estrutura em todas as equações é denominado de VAR estrutural.

Em busca de um modelo parcimonioso, ou seja, um modelo que envolva o mínimo de parâmetros possíveis a serem estimados e que explique bem o comportamento da variável resposta será utilizado os critérios penalizadores *Akaike Information Criterion* – AIC e *Bayesian Information Criterion* – BIC, onde o modelo

mais adequado é aquele que apresenta um mínimo para estas estatísticas penalizando pelo número de parâmetros inseridos no modelo.

O Critério de Informação de AIC é definido por:

$$AIC_p = -2\ln(L_p) + 2[(p+1)+1] \quad (4)$$

O Critério de Informação BIC é definido por:

$$BIC_p = -2\ln(L_p) + [(p+1)+1]\ln(n) \quad (5)$$

Onde:

L_p é a função de máxima verossimilhança do modelo;

p é o número de parâmetros considerados no modelo;

n é o número de observações.

Granger e Newbold (1974) discorrem em seu trabalho sobre o problema de regressão espúria, onde os dados podem possuir tendência. Conforme Morettin (2011), este fenômeno ocorre quando duas variáveis não são diretamente correlacionadas, mas apresentam correlação com uma terceira variável, sendo significativa a regressão entre as duas primeiras, isto porque cada uma delas é explicada pela terceira variável. Por isso, para eliminar o risco de regressão espúria deve-se utilizar as séries que apresentem a mesma ordem de integração, isto é, séries que, para serem consideradas estacionárias precisam do mesmo número de diferenças $I(d)$.

2.5 TESTES DE RAÍZES UNITÁRIAS

Toda modelagem de uma série temporal deve ser feita de forma criteriosa, levando em consideração alguns pressupostos básicos, como por exemplo, verificar se a série em questão é estacionária ou não. Segundo Moretin e Tolo (2006, p.4), “a série temporal estacionária se desenvolve no tempo aleatoriamente ao redor da média constante, refletindo alguma forma de equilíbrio estável”. Os autores ainda ressaltam

que essa condição de estacionariedade é necessária para que os parâmetros estimados sejam estáveis e representativos ao longo do tempo.

O teste utilizado para verificar a estabilidade da série temporal será o teste de *Dickey-Fuller* Aumentado (ADF, 1979). Tal teste verifica a existência da raiz dentro do círculo unitário, denominada raiz unitária. Outro teste utilizado é o de *Kwiatkowski, Phillips, Schmidt and Shin* (KPSS,1992), para confirmar a estacionariedade, pois esses testes apresentam hipóteses contrárias ao ADF.

2.5.1 O teste Dickey – Fuller

Na estatística, o teste de *Dickey-Fuller* testa a hipótese nula verificando se uma raiz unitária está presente em um modelo autorregressivo. Já a hipótese alternativa verifica o inverso. Na aplicação desse teste, uma regressão é estimada e deve-se verificar se o coeficiente angular é zero ou não; sendo o coeficiente igual a zero, existe a presença de raiz unitária e significa que a série é não estacionária, do contrário, significa que a série é estacionária, ou seja, sem raiz unitária. Em que as hipóteses são:

$H_0: Y = 0$ (processo não estacionário e contém uma raiz unitária)

$H_1: Y \neq 0$ (processo estacionário e não contém raiz unitária)

Por vezes, poderão surgir distorções no teste de *Dickey-Fuller* por considerar o erro um ruído branco, então, se utiliza o teste *Dickey-Fuller* Aumentado, em que se estimará o modelo com variáveis autorregressivas, assim se corrige o desvio do valor da estatística.

Deve-se estimar o modelo sobre o parâmetro estimado, que testa a hipótese nula da existência de raiz unitária na série. Se essa hipótese não for rejeitada, a série possuirá raiz unitária e não será estacionária. Desta forma, utiliza-se o teste ADF (*Dickey-Fuller* Aumentado) para evitar o problema da autocorrelação dos resíduos.

A regra de decisão é a seguinte: se $t\text{-calculado} \geq t\text{-crítico}$, Aceita-se H_0 e Y_t não é estacionário, mas se $t\text{-calculado} < t\text{-crítico}$, Rejeita-se H_0 e Y_t é estacionário. Com o intuito de corroborar a decisão do teste ADF utiliza-se o teste KPSS.

2.5.2 O teste Kwiatkowski, Phillips, Schmidt and Shin – KPSS

O teste *Kwiatkowski, Phillips, Schmidt and Shin* (1992), mais conhecido como teste KPSS foi criado para complementar os testes de raiz unitária, em que a variância é nula e a série é estacionária, e as suas hipóteses são contrárias às dos testes ADF em que:

$$H_0: Y_t \sim I(0) \text{ (a série é estacionária)}$$

$$H_1: Y_t \sim I(d) \text{ (a série não é estacionária)}$$

A decisão do teste é realizada comparando-se o valor calculado da estatística LM-Stat com os valores tabelados, esta estatística foi desenvolvida por MacKinnon (1996). Nesse tipo de teste, considera-se a inexistência de raiz unitária como hipótese nula como complemento dos testes de raiz unitária.

2.6 TESTE DE CAUSALIDADE DE GRANGER

Além de testar a estacionariedade das variáveis, o que é uma necessidade para a modelagem VAR, também há a necessidade de verificar qual variável é causal. Segundo Cavalcanti (2010), o teste de causalidade de Granger (1969), verifica a existência das relações de causa e efeito entre duas ou mais variáveis defasadas onde se pode facilmente caracterizar um modelo VAR bivariado em termos dos coeficientes da forma reduzida.

A hipótese de que os valores recorrentes e passados das variáveis do modelo tenham toda a informação necessária para a previsão de seus valores futuros, pode-se mostrar que uma variável X causa outra variável Z se, na equação de Z , algum dos coeficientes associados às defasagens de X é diferente de zero; alternativamente, X não causa Z se todos esses coeficientes são nulos.

Para que se possa verificar a existência das relações de causa e efeito entre variáveis é de extrema importância que as mesmas estejam ordenadas de acordo com o grau de endogeneidade, para isso, utiliza-se o teste VAR *Granger Causality/BlockExogeneity*, onde, para cada uma das equações do modelo VAR, o cálculo da estatística *Wald* testa a significância de cada uma das outras variáveis endógenas defasadas na equação. O teste permite classificar as variáveis e gerar funções de resposta a impulso sob um critério, estatisticamente, consistente.

Em outros estudos como em Fochezatto, Koshiyama e Alencastro. (2010), verifica-se que para realizar o teste de Granger, primeiramente, aplicam-se os testes de raiz unitária onde no caso das séries serem estacionárias, o teste é realizado em níveis no contexto de um modelo VAR, já para o caso de séries não estacionárias, aplica-se a integração, sendo que para melhor esclarecer o impacto de choques sobre as variáveis endógenas, utilizam-se as funções de impulso de resposta e/ou métodos de decomposição da variância.

A estimação dos sistemas de equações faz com que os resultados de choques em uma das variáveis sejam transmitidos pelo próprio sistema as demais variáveis, considerando os efeitos “diretos” e “indiretos” sobre o sistema como um todo, sendo muito importantes nas atividades de previsão. Por este motivo, todas as equações devem possuir a mesma estrutura de defasagem, formando um elo entre elas.

Dessa forma, o teste de causalidade proposto por Granger visa superar as limitações do uso de simples correlações entre variáveis. Essa distinção é de fundamental importância, por que correlação não implica por si só em causalidade (relação de causa e efeito). A identificação de uma relação estatística entre duas variáveis, por mais forte que seja, não pode ser o único critério para estabelecer uma relação causal entre elas. O teste de causalidade de Granger procura determinar o sentido causal entre duas variáveis, estipulando que X "Granger-causa" Y se valores passados de X ajudam a prever o valor presente de Y .

2.7 FUNÇÃO IMPULSO DE RESPOSTA

A motivação e o interesse que envolve a Função Impulso de Resposta provem da necessidade em responder e analisar o efeito de perturbações sobre as variáveis.

No trabalho desenvolvido por Sims (1980), tem-se uma metodologia para um vetor com n variável endógena, que decompõe de uma maneira triangular os resíduos, sendo chamada de decomposição de *Cholesky*, na qual, com a aplicação da Função Impulso de Resposta e com a decomposição de *Cholesky*, será possível verificar como cada variável comporta-se com um choque, bem como qual a participação de cada variável na explicação da variância de cada série.

No caso da existência de n variáveis endógenas, a matriz de covariância é de dimensão $n \times n$. As condições de identificação requerem a imposição de $(n^2 - n)/2$ restrições.

No método da decomposição de *Cholesky*, utilizam-se duas restrições quanto à forma estrutural. Com a primeira supõe-se que os choques estruturais não sejam correlacionados contemporaneamente, ou seja, $E(\varepsilon_{1,t} \varepsilon_{2,t}) = 0$. Com a segunda restrição, supõe-se que um dos coeficientes b_{12} ou b_{21} seja zero, o que impõe uma ordenação causal contemporânea entre as variáveis X e Z ; sob $b_{12}=0$, Z não é afetada contemporaneamente por X , mas X é afetada por Z ; e sob $b_{21} = 0$, acontece o contrário.

Segundo Cavalcanti (2010), com essas restrições que a decomposição de *Cholesky* oferece, o modelo é identificado e é possível proceder à investigação das inter-relações entre as variáveis por meio de Função Resposta ao Impulso e decomposição de variância dos erros.

A simulação de choques sobre o sistema gera a ideia de afetar uma inovação dentro de alguma das equações e verificar os seus efeitos de curto e longo prazo sobre as demais variáveis do sistema.

Conforme Bueno (2011), a função de impulso resposta é calculada mediante coeficientes estimados, devendo-se considerar um intervalo de confiança nas estimativas. Esse intervalo será calculado usando experimentos de Monte Carlo, realizados da seguinte maneira:

1. Estimar o modelo multivariado e armazenar os resíduos estimados, $\{\hat{\varepsilon}_t\}$;
2. Sortear os resíduos armazenados com reposição e simular uma nova série usando as matrizes Φ estimadas no passo anterior;
3. Reestimar o modelo e a nova função resposta ao impulso;
4. Repetir o processo n vezes;
5. Para construir um intervalo com 95% de confiança, exclua 2,5% das menores e maiores respostas.

A utilização da modelagem VAR torna-se importante, pois leva em consideração várias variáveis e seus períodos passados, assim como possibilita verificar o comportamento das variáveis frente a um choque externo, que pode ser uma intervenção natural ou não. Deve-se observar que cada paciente deverá ter seu próprio modelo VAR e a sua própria ordenação das variáveis, pois cada paciente possui fisiologia única.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

Neste capítulo é descrita a metodologia da pesquisa, bem como os procedimentos metodológicos que foram utilizados para satisfazer os objetivos propostos no trabalho.

3.1 CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA

O presente estudo, do ponto de vista de sua natureza, compreende uma pesquisa aplicada, pois objetiva gerar conhecimentos para aplicações práticas, dirigidos à solução de problemas específicos.

De acordo com Gil (1994) a pesquisa pode ser classificada, ainda, do ponto de vista da abordagem ao problema, como quantitativa, sendo que traduz números em informações que serão classificadas e analisadas, e como qualitativa, pois considera-se que existe uma relação entre o sujeito e o mundo que não pode ser explicada ou traduzida em números.

Enquadra-se também, do ponto de vista dos objetivos, como pesquisa descritiva, pois, segundo Perovano (2014), o processo descritivo visa à identificação, ao registro e à análise das características, dos fatores ou das variáveis que se relacionam a um fenômeno, nesse caso, podendo realizar uma análise das relações entre as variáveis para uma posterior determinação dos efeitos resultantes.

A pesquisa é também explicativa, na qual, de acordo com Lakatos e Marconi (2011), registram-se fatos, analisam-nos, interpretam-nos e identificam suas causas. Essa prática visa ampliar generalizações, definir leis mais amplas, estruturar e definir modelos teóricos, relacionar hipóteses em uma visão mais unitária do universo ou âmbito produtivo em geral e gerar hipóteses ou ideias por força de dedução lógica.

E por final, como pesquisa bibliográfica, pois foi elaborada a partir do estudo de materiais já publicados (GIL, 1994).

3.2 COLETA DE DADOS

Seja qual for o tipo de pesquisa, é necessário o uso de metodologias adequadas, além de dados coletados com qualidade capazes de representar as condições locais e reais do ambiente de estudo em questão.

Portanto, os dados utilizados para as análises e modelagem estatística foram coletados da base de dados *online Physionet* (<https://www.physionet.org/>), denominada MIMIC II (Multi Monitoramento Inteligente em Cuidados Intensivos), cuja base contém séries temporais de sinais vitais capturadas através do monitoramento de pacientes de ambos os sexos obtidos a partir de sistemas de informação médica do hospital.

Pois, de acordo com Osborne, Aronson e Cohen (2014), o banco de dados (MIMIC II) é de acesso público e refere-se a dados de unidades de terapia intensiva que contêm uma ampla gama de informações para mais de 33.000 pacientes. Esses dispõem de um algoritmo de classificação de dados que remove todo e qualquer tipo de informação que possa identificar um paciente não possibilitando saber a sua origem.

Os dados que compõem a base correspondem a mais de 1.237.686 dados clínicos de pacientes que são amplamente classificados, os quais descrevem resumos de informações de cada paciente como doenças, medicamentos, tratamentos, entre outras informações.

Em consideração ao tipo de doença que se quer estudar, são necessárias algumas restrições de coleta, portanto, serão considerados na pesquisa apenas pacientes com faixa etária entre 40 e 70 anos de ambos os sexos e que apresentam problemas cardíacos referentes à cardiopatia do tipo isquêmica.

As variáveis coletadas serão os sinais vitais: temperatura (T), pressão arterial sistólica (PAS), pressão arterial diastólica (PAD), pulso (P), frequência respiratória (FR) e, embora não seja considerada um sinal vital, inclui-se ainda a saturação de oxigênio (SpO₂), considerando apenas seus valores numéricos.

Para cada paciente, serão analisadas seis variáveis numéricas, sendo que cada paciente é único em sua fisiologia, para cada um deles deverá ser ajustado um modelo adequado, portanto, o tipo de amostra escolhida para este trabalho foi realizada obtendo-se a quantidade total de pacientes armazenados no base, cujo histórico médico indicava cardiopatia isquêmica, dessa forma obteve-se a quantidade de 20 pacientes cardiopatas com uma séries histórica completa dos dados. Afim de manter a mesma proporção de pacientes não cardiopatas, buscou-se encontrar uma amostra aleatória de 20 pacientes não portadores de cardiopatia para contrastar com o primeiro grupo.

Como não é possível determinar a quantidade ideal de pacientes, considerando que, para cada um deverá existir um modelo VAR e, ainda, pelo fato de existirem outros fatores que influenciam para a predisposição da doença como raça, cor, região entre outros, geralmente optou-se pela amostragem aleatória.

Portanto, a quantidade de pacientes selecionados será, no máximo, de 40 indivíduos, já que, para cada um deles, deverá ser feita uma modelagem que comprove evidências entre os sinais vitais da presença ou não de cardiopatia isquêmica.

3.3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Uma das primeiras tarefas que foram realizadas, foi a validação dos dados coletados. Tadano, Ugaya e Franco (2009) reforçam que é necessário buscar na literatura aproximações padrões quando houver problemas na adequação dos dados, por isso se faz necessária a compreensão dos limiares das variáveis referentes aos sinais vitais.

Após isso, foi necessário investigar determinados comportamentos dos casos observados, sendo que a estatística descritiva seja capaz de possibilitá-lo. Segundo Blair e Taylor (2013, p. 04), “a estatística descritiva é composta de várias técnicas usadas para resumir a informação contida em um conjunto de dados”. Coelho (2007) destaca que medidas como a tendência central média e mediana, de dispersão (desvio padrão e percentis) e o coeficiente de variação (CV) são fundamentais para o conhecimento inicial do comportamento dos dados.

Para o sucesso desta pesquisa, deve-se respeitar alguns pré-requisitos necessários para a obtenção dos resultados. Os passos são na ordem a seguir:

1º Passo: coletar o mesmo número de amostras para cada um dos pacientes respeitando o intervalo de tempo entre as coletas, afim de estabelecer series temporais uniformes. Nessa etapa respeita-se o intervalo de tempo conforme estão armazenado na base de dados originais, sendo esse intervalo correspondente a 3 horas entre uma coleta e outra.

2º Passo: descrever as variáveis a serem analisadas por meio de estatística descritiva, de modo a entender o seu comportamento e estudar os fatores estilizados de média, desvio padrão e coeficiente de variação.

3º Passo: verificar a estacionariedade da série, por meio dos testes de raízes unitárias, com o teste *Dickey-Fuller* Aumentado (ADF) e o teste *Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin* (KPSS), pois, para o ajuste da modelagem VAR, é necessário que as variáveis sejam estacionárias.

4º Passo: definir o número adequado de defasagens, utilizando critério de seleção de ordem de lags, com o auxílio das estatísticas de ajustes *Akaike Information Criterion* (AIC), *Bayesian Information Criterion* (BIC), de modo que esse número de defasagem escolhido seja o mesmo para todas as variáveis usadas para estimar o modelo VAR.

5º Passo: realizar o teste de causalidade Granger ou teste de bloco de exogeneidade de Granger de modo a determinar a relação causal entre as variáveis, no qual se verifica se uma variável explica a ocorrência de outra; para, então, conhecer a variável precedente no modelo.

6º Passo: estimar os parâmetros vetoriais autorregressivos (VAR) por meio do estimador de Máxima Verossimilhança, com o objetivo de obter as relações de curto prazo.

7º Passo: realizar o impulso de resposta que será usado para esclarecer o impacto de choques sobre as variáveis endógenas. Dessa forma, poderá ser examinada a resposta de determinada variável em relação a choques ocorridos em outras variáveis do modelo ao longo do tempo.

Cumpridas essas etapas metodológicas, buscou-se identificar se há diferenças nas séries de dados, analisando a estacionariedade de cada série, o número de defasagens da modelagem, a ordenação das variáveis para cada modelo e verificar o tempo para que as variáveis se estabilizam, após um evento externo. Busca-se ainda, determinar características específicas em cada grupo de paciente, considerando cardiopatas isquêmicos e não cardiopatas

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

A partir deste capítulo, serão apresentados os resultados obtidos por meio da pesquisa, com a discussão relativa a eles. Considerando a quantidade de pacientes e, conseqüentemente, a quantidade de testes e modelos estimados, serão apresentados neste capítulo dados referentes a um paciente cardiopata e outro não cardiopata, de forma a explicar a sequência de passos conduzidos durante os estudos, demonstrar e discutir os resultados encontrados. Os demais testes e resultados são apresentados nos **APÊNDICES de A a F**

4.1 ANÁLISES DA ESTATÍSTICA DESCRITIVA

Para qualquer análise de dados é necessária uma descrição das variáveis apresentando média (\bar{X}), desvio padrão (S) e coeficiente de variação (CV), para que se possa entender o comportamento básico das variáveis e, então, fazer inferências sobre a homogeneidade ou heterogeneidade dos dados analisados.

A análise descritiva apresentada na Tabela 2 refere-se à média, desvio padrão e coeficiente de variação, dos pacientes não portadores de cardiopatia. Sendo que, para essa amostra o número de pacientes é de $n = 20$.

Tabela 2 – Estatística descritiva dos Pacientes não cardiopatas

Pacientes não cardiopatas (n = 20)			
SV*	\bar{X}	S	CV(%)
PAS*	12,8895	1,0941	8,4882
PAD*	8,4416	0,7616	9,0229
P*	69,4525	6,4010	9,2165
FR*	15,6920	1,7197	10,959
T*	36,6716	0,1506	0,4107
SpO2*	98,1012	1,2089	1,2323

* SV - Sinais vitais, PAS – Pressão arterial sistólica, PAD – Pressão arterial diastólica, P – Pulso, FR – Frequência respiratória, T – Temperatura, SpO2 – Saturação de oxigênio.

Fonte: Autor

Conforme a Tabela 2, tem-se que a pressão sistólica e a diastólica de pacientes não portadores de cardiopatia isquêmica encontram-se dentro dos limítrofes

estabelecidos de acordo com a VI Diretrizes Brasileiras de Hipertensão Arterial, 2010, apresentados na Tabela 1. Percebe-se, ainda, que a pressão arterial sistólica (PAS) apresenta-se levemente acima do considerado normal onde PAS ($12,88 \pm 1,09$), sendo que essa alteração pode ser explicada pelo fato de que a faixa etária engloba pacientes idosos, ou seja, acima de 60 anos, quando, de acordo com Mendes (2008), as pessoas apresentam maior grau para predisposição de hipertensão. Outro fator importante a ser lembrado é de que os dados foram coletados de pacientes que já estavam internados e que, por estarem nessa situação, possivelmente, teriam seus sinais vitais alterados em relação a pacientes em perfeito estado de saúde.

A pressão diastólica sofre pouca alteração, apresentando PAD ($8,44 \pm 0,76$), que, segundo a VI Diretrizes Brasileiras de Hipertensão Arterial, 2010, é classificada como ótima.

Outras variáveis como P ($69,45 \pm 6,40$), FR ($15,69 \pm 1,71$), T ($36,67 \pm 0,15$) e SpO2 ($98,10 \pm 1,20$) também se encontram dentro dos limites estabelecidos como normais para indivíduos maiores de 18 anos. Analisando o coeficiente de variação para cada variável, percebe-se que existe baixa dispersão podendo-se dizer que existe homogeneidade dos dados. Através do coeficiente de variação, percebe-se que a temperatura é a única com menor variância em relação às demais, isso porque, segundo Souza, Chaves e Silva (2015), a temperatura do ser humano é a única que sofre menores oscilações ao longo do tempo.

A Tabela 3 apresenta a estatística descritiva para os pacientes portadores de cardiopatias, cujo total de pacientes é de $n = 20$

Tabela 3 – Estatística descritiva dos Pacientes cardiopatas isquêmicos

Pacientes cardiopatas isquêmicos (n = 20)			
SV*	\bar{X}	S	CV(%)
PAS*	14,1763	1,1838	8,35067
PAD*	9,1464	0,6877	7,5187
P*	76,0726	6,4100	8,4262
FR*	18,0294	1,5009	8,3248
T*	36,6485	0,1517	0,4140
SpO2*	99,0406	1,8415	1,8594

* SV - Sinais vitais, PAS – Pressão arterial sistólica, PAD – Pressão arterial diastólica, P – Pulso, FR – Frequência respiratória, T – Temperatura, SpO2 – Saturação de oxigênio.

Fonte: Autor

Em relação à Tabela 2, as variáveis que mais diferem são aquelas relacionadas à pressão arterial, frequência respiratória e pulso. É possível notar que a pressão arterial sistólica e diastólica, para cardiopatas, é maior do que em não cardiopatas, isso porque, de acordo com Carvalho e Souza (2001), pessoas que apresentam sintomas de doenças coronárias tendem a apresentar quadros de hipertensão mais altos.

O pulso mostra-se elevado, sendo que, $P (76,07 \pm 6,41)$, em que esses dados podem ser correlacionados aos resultados da pesquisa Clarify (2016), a qual envolveu cerca de 33.649 pacientes e concluiu que um terço dos pacientes que possui frequência cardíaca de repouso de 70 batidas por minuto, ou mais, está previamente relacionado a uma maior prevalência e gravidade de angina (sintoma relacionado à cardiopatia isquêmica) e de ataques cardíacos.

A frequência respiratória também é mais alta em pacientes cardiopatas, isso pode estar relacionado ao sintoma de angina, na qual o paciente cardiopata sente dores agudas no peito, tentando aliviá-las com a mudança na respiração, isso pode ser encontrado em Dirksen *et al.* (2013).

A temperatura novamente mostra-se com um coeficiente de variação baixo e não possui diferença expressiva em relação aos pacientes não cardiopatas, o que leva a entender, em primeiro momento, que a temperatura não possui relação direta com a cardiopatia isquêmica.

A saturação de oxigênio encontra-se dentro dos limites normais e difere pouco em relação aos pacientes não portadores de cardiopatia. Nesse aspecto encontra-se uma limitação do estudo, pois, na maioria dos casos, não foi possível saber se os pacientes não cardiopatas, tanto quanto os cardiopatas, estavam recebendo algum tipo de ventilação mecânica compensando baixos níveis de saturação de oxigênio.

Ao concluir a análise dos dados por meio da estatística descritiva, foi possível perceber algumas entre as amostras coletadas.

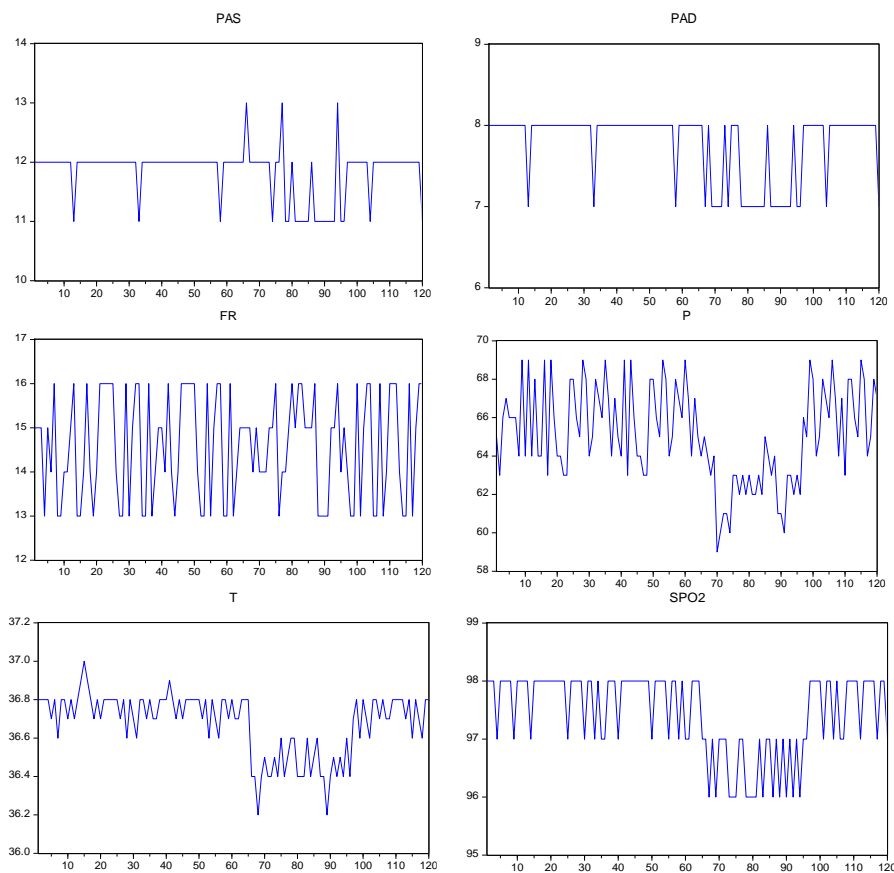
Percebe-se até o momento que as variáveis sinais vitais evidenciam a doença coronariana e que, possivelmente, a aplicação de modelos autorregressivos poderá captar as inter-relações das variáveis. Dessa forma, poderá ser aplicada a função impulso de resposta para concluir sobre a dinâmica dos sinais vitais ante a um choque estrutural na forma de um desvio padrão.

4.2 ANÁLISES DOS TESTES DE ESTACIONARIEDADE

Ao analisar séries de dados temporais, existem alguns pressupostos básicos que devem ser levados em consideração, sendo que um deles é a estacionariedade da série, ou seja, quando ela se desenvolve no tempo, aleatoriamente ao redor de uma média constante, refletindo alguma forma de equilíbrio estável (MORETIM; TOLOI, 2006).

A fim de analisar e discutir sobre a estacionariedade das séries, primeiramente, será usada a inspeção gráfica (Figura 1) e, em seguida, como complemento, serão aplicados os testes ADF e KPSS de forma a validar o resultado de ambos. A seguir apresentam-se os gráficos para as séries das variáveis que compõem os sinais vitais de um paciente não cardiopata.

Figura 1 - Gráficos das séries em nível do Paciente 1 não cardiopata.



Fonte: Autor

Por meio da Figura 1, percebe-se, em primeiro momento, que a série para as variáveis PAS, PAD, FR, P são estacionárias, apesar de P demonstrar uma tendência decrescente na observação de número 70, porém, volta a estabilizar na observação de número 100.

Comparando essas séries com as séries das variáveis T e SpO2, verifica-se que existe uma tendência decrescente nas observações, a qual se mantém estável por algum período de tempo, indicando uma nova média de valores que, após isso, retornam ao valor inicial; nesse momento, por meio da inspeção visual, poderá haver uma interpretação errônea sobre as séries, e a conclusão sobre elas poderá ser diferente aos olhos de diferentes pesquisadores, portanto, para evitar essa situação e, a fim de manter uma consistência na conclusão, utilizam-se os testes ADF e KPSS, em que um corrobora a afirmação de outro para que não haja duplas interpretações no momento das análises.

É necessária a utilização dos testes de estacionariedade para a modelagem VAR, pois só será possível capturar a influência das variáveis se os testes de estacionariedade estiverem de acordo. As Tabelas 4 e 5 apresentam os resultados dos testes validando a conclusão, a partir dos gráficos.

Tabela 4 – Teste ADF para as séries do Paciente 1 não cardiopata

Paciente 1 não cardiopata						
ADF	Série em nível			Série em primeiras diferenças		
	Estatística-t	Valor crítico do ADF 5%	<i>p</i> -valor	Estatística -t	Valor crítico do ADF 5%	<i>p</i> -valor
PAS	-3.6635	-2.8862	0.0000	-	-	-
PAD	-3.7325	-2.8860	0.0047	-	-	-
FR	-9.6266	-2.8858	0.0000	-	-	-
P	-2.9281	-2.8862	0.0452	-	-	-
Δ T	-2.8041	-2.8860	0.0607	-11.4465	-2.8862	<0.0001
Δ SpO2	-1.6607	-2.8867	0.4484	-10.0703	-2.8867	<0.0001

* Δ Indica a série estacionária em primeira diferença. As demais estacionárias em nível.

Na Tabela 4, apresentam-se, primeiramente, os valores da série em nível com significância de 5% e, logo após, os valores da série com primeiras diferenças, sendo que a hipótese nula do teste ADF é de que H_0 : a variável não é estacionária, isso significa que $I(1)$ ou $I(2)$ no caso de segundas diferenças e a hipótese H_1 : a série é estacionária, com isso $I(0)$.

De acordo com o teste ADF, as variáveis PAS, PAD, FR e P mostraram-se estacionárias em nível, pois, $p\text{-valor} < 0,05$, já, para as variáveis T e SpO2, foi necessário aplicar pelo menos uma diferença para satisfazer a condição de estacionariedade, dessa forma, todas as variáveis, quando necessitarem de diferenças, serão apresentadas na forma ΔT e $\Delta SpO2$, indicando, assim, ordem de integração I(1). O teste ADF concordou com a inspeção visual inicialmente feita e indicou T e SpO2 como não estacionárias em nível.

A Tabela 5 mostra os resultados dos testes KPSS de forma a corroborar as análises anteriores, para esse tipo de teste, a hipótese é contrária ao ADF, ou seja, H0: As variáveis são estacionárias, isto é, I(0) e a hipótese alternativa H1: A variável é não estacionária, isto é, I(1) ou I(2).

Tabela 5 - Teste KPSS para as séries do Paciente 1 não cardiopata

Paciente 1 não cardiopata				
KPSS	Série em nível		Série em primeiras diferenças	
	LM-stat	Valor crítico do KPSS 5%	LM-stat	Valor crítico do KPSS 5%
PAS	0.3259	0.4630	-	-
PAD	0.4410	0.4630	-	-
FR	0.0596	0.4630	-	-
P	0.2503	0.4630	-	-
ΔT	0.4910	0.4630	0.1782	0.4630
$\Delta SpO2$	0.4633	0.4630	0.0775	0.4630

* Δ Indica a série estacionária em primeira diferença. As demais estacionárias em nível.

A partir da Tabela 5 percebe-se que, para as variáveis PAS, PAD, FR e P o valor da estatística calculada (LM-stat) é menor que o valor da estatística tabelada 0.4630, nesse caso, as variáveis estão na região de aceitação da hipótese nula, ou seja, H0: As variáveis são estacionárias. Já para as variáveis T e SpO2 com as séries em nível, o valor da estatística calculada é maior que da estatística tabelada, portanto, caindo na região de rejeição da hipótese nula, sendo necessária a aplicação de diferenças.

Para esse caso, tanto a inspeção visual gráfica como os testes ADF e KPSS concordaram sobre a estacionariedade das séries, embora ocorram casos em que não é possível identificar isso na forma visual e, quando aplicado os testes não haja concordância entre eles para algumas variáveis, nesse caso, os testes sinalizam uma

diferença fracionária e que pode ser realizada no intervalo de $-0,5 \leq d \leq 0,5$. Dessa forma, o pesquisador deve optar por usar as séries em primeiras diferenças de forma a garantir a estabilidade dos parâmetros estimados para o modelo VAR. Nas Tabelas 6 e 7 são apresentados o que seriam uma diferença fracionária entre os testes.

Tabela 6 - Teste ADF para as séries do Paciente 10 não cardiopata

Paciente 10 não cardiopata						
ADF	Série em nível			Série em primeiras diferenças		
	Estatística-t	Valor crítico do ADF 5%	<i>p</i> -valor	Estatística -t	Valor crítico do ADF 5%	<i>p</i> -valor
PAS	-10.8220	-2.8858	0.0000	-	-	-
PAD	-8.1285	-2.8858	0.0000	-	-	-
FR	-10.3729	-2.8858	0.0000	-	-	-
P	-3.4300	-2.8862	0.0118	-	-	-
T	-6.1223	-2.8865	0.0000	-	-	-
Δ SpO2	-1.0276	-2.8867	0.7416	-10.7529	-2.8867	<0.0001

* Δ Indica a série estacionária em primeira diferença. As demais estacionárias em nível.

O teste ADF, inicialmente, aponta a variável SpO2 como não estacionária em nível, pois $p\text{-valor} > 0,05$, dessa forma, aplica-se uma diferença, a fim de torná-la estacionária, logo é representada por Δ SpO2.

Tabela 7 - Teste KPSS para as séries do Paciente 10 não cardiopata

Paciente 10 não cardiopata				
KPSS	Série em nível		Série em primeiras diferenças	
	LM-stat	Valor crítico do KPSS 5%	LM-stat	Valor crítico do KPSS 5%
PAS	0.3213	0.4630	-	-
Δ PAD	0.8137	0.4630	0.0727	0.4630
FR	0.0884	0.4630	-	-
P	0.2899	0.4630	-	-
T	0.3342	0.4630	-	-
Δ SpO2	0.5689	0.4630	0.1015	0.4630

* Δ Indica a série estacionária em primeira diferença. As demais estacionárias em nível.

Já no teste KPSS na Tabela 7, além da variável SpO2, a variável PAD é sinalizada como não sendo estacionária em nível, mas estacionária em $\Delta(1)$, isso sinaliza que a diferença a ser realizada deveria ser fracionária, dessa forma, opta-se por utilizar PAD

e SpO2 em $\Delta(1)$. A fim de contrastar pacientes cardiopatas de não cardiopatas nas Tabelas 8 e 9 são apresentados os resultados dos testes de estacionariedade para um paciente portador da cardiopatia isquêmica.

Tabela 8 - Teste ADF para as séries do Paciente 2 cardiopata.

Paciente 2, cardiopata						
ADF	Série em nível			Série em primeiras diferenças		
	Estatística-t	Valor crítico do ADF 5%	<i>p-valor</i>	Estatística -t	Valor crítico do ADF 5%	<i>p-valor</i>
Δ PAS	-2.1801	-2.8862	0.2147	-10.3677	-2.8865	0.0000
PAD	-6.9912	-2.8858	0.0000	-	-	-
FR	-7.7285	-2.8858	0.0000	-	-	-
P	-3.2858	-2.8862	0.0178	-	-	-
T	-9.1314	-2.8858	0.0000	-	-	-
SpO2	-7.4505	-2.8858	0.0000	-	-	-

* Δ Indica a série estacionária em primeira diferença. As demais estacionárias em nível.

Tabela 9 - Teste KPSS para as séries do Paciente 2 cardiopata.

Paciente 2, cardiopata				
KPSS	Em nível		Série em primeiras diferenças	
	LM-stat	Valor crítico do KPSS 5%	LM-stat	Valor crítico do KPSS 5%
PAS	0.3139	0.4630	-	-
PAD	0.3370	0.4630	-	-
FR	0.3270	0.4630	-	-
P	0.2500	0.4630	-	-
T	0.3393	0.4630	-	-
SpO2	0.2290	0.4630	-	-

* Δ Indica a série estacionária em primeira diferença. As demais estacionárias em nível.

Verificando as Tabelas 8 e 9, percebe-se que novamente houve certa divergência entre os dois testes, sendo que no ADF é necessário aplicar diferenças na variável PAS, a fim de torná-la estacionária, já, no teste KPSS, isso não se faz necessário. Para garantir a integridade no momento da estimação dos parâmetros, foi considerado o teste ADF com Δ PAS, esse procedimento também foi aplicado às demais séries, quando necessário.

Ao concluir os testes de estacionariedade das variáveis para as duas amostras de pacientes, foi possível perceber que, em 40% das vezes, ambos os testes

concordaram sobre a estacionariedade para os pacientes não cardiopatas, outros 40% discordaram em apenas uma variável, e os 20% dos demais discordaram em duas ou mais variáveis.

Quando aplicado os testes para os pacientes cardiopatas, em 45% das vezes, ambos os testes concordaram indicando as mesmas variáveis como sendo estacionárias em nível ou em primeira diferença, sendo que, em 45% das vezes, discordaram em apenas uma variável, e os 10% restantes discordaram em duas ou mais variáveis. Dessa forma, pode-se concluir que, quando aplicados os testes ADF e KPSS para séries temporais dos pacientes cardiopatas, existe uma maior concordância em relação aos pacientes não cardiopatas o que, nesse caso, pode indicar que as séries são muito parecidas, tanto em nível, quanto em primeiras diferenças.

A discrepância entre os testes é explicada no estudo de Hatanaka (1998), o qual diz que, quando as raízes características estão contidas no intervalo entre 0,9 e 1,0, o teste de Dickey-Fuller não consegue distinguir um processo de diferença estacionário, ou seja, que contém raiz unitária, de outro processo tendência estacionário para uma pequena amostra, neste caso, contendo apenas cem observações. Portanto, os testes de Dickey-Fuller e Dickey-Fuller Aumentado teriam baixo poder diante de pequenas amostras.

Considerando que, para este estudo foi possível coletar apenas 121 observações para cada paciente, acredita-se que o teste ADF, na maioria das vezes, não obteve poder de análise suficiente para distinguir de forma correta as séries, portanto, levou-se em consideração o teste KPSS sempre que necessário. Os demais testes de estacionariedade podem ser encontrados no **APÊNDICE B**.

Terminado o estudo sobre a estacionariedade das séries, devem-se iniciar os ajustes para a estimação do modelo VAR.

4.3 CRITÉRIO *LAG LENGTH* PARA ANÁLISE DO NÚMERO DE LAGS

Além de verificar a estacionariedade, é necessário calcular o número de defasagens do modelo (lags) o qual será feito através do critério de *Lag Length*, utilizando AIC e BIC como critérios penalizadores. Inicialmente, estimaram-se modelos VAR concorrentes com até 8 defasagens, pois se utiliza uma quantidade de

lags arbitrária, e verificou-se, por meio dos menores valores de AIC e BIC, o número adequado de lags para cada modelo.

No estudo conduzido por Shmueli (2010), o autor sugere que os critérios AIC e BIC fornecem estimativas para avaliar propósitos diferentes, predição ou adequação do modelo, embora sempre sejam comparados e colocados um em contraponto ao outro. O uso do critério AIC deverá ser empregado a modelos que tentam explicar uma relação de causa e efeito, já o critério BIC deverá ser utilizado para aqueles modelos que tentam prever valores.

Nesse caso, quer-se explicar a relação de causa e efeito das variáveis sinais vitais, portanto, serão utilizados os dois critérios como base, porém, preferencialmente, o critério AIC será levado em conta, pois segundo Bueno (2008), o critério BIC é adequado para grandes amostras de dados, sendo que neste estudo foi possível a coleta de, no máximo, 121 observações. A Tabela 10 mostra os valores de AIC e BIC calculados para o Paciente 1 não cardiopata usando o modelo ajustado inicialmente com 8 lags em que é a quantidade definida pelo *software* e, logo após, recalculado para 1 lag.

Tabela 10 – Critérios AIC e BIC para o Paciente 1 não cardiopata.

Paciente 1 não cardiopata				
LAG	Critério com 8 lags		Ajuste para VAR(1)	
	AIC	BIC	AIC	BIC
0	9.667240	9.813701	9.528749	9.669632
1	8.380380	9.405608*	8.259978*	9.246154*
2	8.303431	10.20743	-	-
3	8.150274	10.93303	-	-
5	7.563406	11.22493	-	-
5	7.433910	11.97420	-	-
6	6.995954	12.41501	-	-
7	6.936090	13.23392	-	-
8	6.449009*	13.62560	-	-

* Indica a quantidade de lags calculada pelos critérios

De acordo com o que é mostrador na Tabela 10, o critério AIC indica 8 lags como sendo o melhor número de defasagens, pois apresenta o menor valor, AIC = 6.449009. Já, o critério BIC indica BIC = 9.405608. Considerando que cada defasagem corresponde a 30 minutos de tempo (intervalo entre cada coleta), 8 defasagens corresponderão a 4 horas, considerado, na maioria dos casos, um valor

alto quando se trata da estabilidade de sinais vitais, portanto, é necessário recalcular a quantidade de lags utilizando apenas uma defasagem.

É possível notar, ainda, que os valores de AIC e BIC diferem, o que acontece pelo fato de que foi preciso recalcular os valores dos critérios para 1 lag. Outro motivo que levou a considerar 1 defasagem foi o número de grau de liberdade para se ajustar o modelo proposto, no modelo VAR (8), deveriam ser estimados 54 parâmetros considerando a constante, ao passo que, no VAR (1) serão estimados apenas 12 parâmetros, considerando apenas 121 observações. A fim de relacionar as diferenças entre as duas amostras de pacientes, a Tabela 11 apresenta os critérios para um paciente cardiopata.

Tabela 11 - Critérios AIC e BIC para o Paciente 2 cardiopata

Paciente 2, cardiopata				
Critério com 8 lags			Ajuste para VAR(1)	
LAG	AIC	BIC	AIC	BIC
0	11.21356	11.36002	11.13746	11.27834
1	9.941158	10.96639*	9.777458*	10.76363*
2	9.901907	11.80590	-	-
3	9.831298*	12.61406	-	-
5	9.855931	13.51746	-	-
5	9.941285	14.48158	-	-
6	9.949737	15.36880	-	-
7	10.13434	16.43217	-	-
8	10.02972	17.20632	-	-

* Indica a quantidade de lags calculada pelos critérios

Comparando os resultados mostrados nas Tabelas 10 e 11 é possível identificar a diferença no cálculo das defasagens para pacientes cardiopatas e não cardiopatas. Sendo que, a maioria dos pacientes não portadores de cardiopatias apresentaram 8 lags como sendo a melhor defasagem considerando o critério AIC na estimação do modelo VAR genérico, já para pacientes cardiopatas o critério AIC indicava, na maioria das vezes 3 lags como sendo a melhor defasagem.

Na Tabela 12 é apresentada a porcentagem de pacientes e a quantidade de lags calculados considerando o critério AIC.

Tabela 12 – Resultados total dos critérios AIC para as duas amostras

Números em porcentagem do cálculo de defasagem pelo critério AIC		
Lags	Pacientes não cardiopatas	Pacientes cardiopatas isquêmicos
1	5%*	35%*
2	10%*	35%*
3	-	10%*
4	-	-
5	-	-
6	15%*	-
7	10%*	-
8	60%*	20%*

* Indica o número em porcentagem do total de pacientes que apresentaram determinada quantidade de lags como sendo ideal através do critério AIC.

Dessa forma, ao concluir sobre a quantidade ideal de defasagem para cada modelo, tem-se que cerca de 5% dos pacientes não cardiopatas apresentaram 1 lag como sendo o número ideal de defasagens, 10% dos pacientes apresentaram 2 lags, 15% dos pacientes apresentaram 6 lags, 10% dos pacientes apresentaram 7 lags e 60% dos pacientes apresentaram 8 lags como sendo a melhor defasagem.

Já, os pacientes portadores de cardiopatia isquêmica, quando calculada a quantidade de lags através do critério AIC apresentaram os seguintes resultados: 35% dos pacientes indicaram 1 lag, 35% dos pacientes apresentaram 2 lags, 10% dos pacientes apresentaram 3 lags e apenas 20% apresentaram 8 lags, sendo que, quando comparados os resultados aos pacientes não cardiopatas, a diferença é de 40%, ou seja, praticamente a metade da amostra.

A partir desse momento, já é possível verificar evidências de que existam fatores relacionados entre os sinais vitais que diferem pacientes portadores de cardiopatia isquêmica em relação aos outros. Os demais testes que comprovam isso podem ser verificados no **APÊNDICE C**.

Encontrados os valores ideais para cada paciente, deve-se novamente ajustar o modelo VAR com o número de defasagens corretas para que, dessa forma, possa ser encontrada a ordem das variáveis dentro do modelo por meio da Causalidade de Granger a qual é descrita a seguir.

4.4 ANÁLISE DA CAUSALIDADE DE GRANGER

Para que possa ser realizado o *Block Exogeneity Test*, é necessário estimar uma equação para cada variável que irá compor o modelo e, então, verificar a influência de $p\text{-valor} < 0,05$, considerando a ordem das variáveis do maior valor para o menor valor da estatística χ^2 (Qui-quadrado).

É importante que as variáveis estejam ordenadas no modelo VAR de acordo com seu grau de exogeneidade, para que se possa fazer uso da função Impulso de Resposta, na qual é possível verificar a influência direta da resposta que uma variável causará em outra, dessa forma, será possível identificar a dinâmica entre os sinais vitais quando um deles for alterado. Essa alteração pode ser estabelecida por diversos fatores, incluindo a própria doença coronariana, como também o uso de medicamentos, posição do paciente, ambiente em que se encontra, stress decorrente da internação, entre outros.

De acordo com Teixeira *et al.* (2015), pacientes idosos possuem condições fisiológicas e fisiopatológicas diferenciadas pela idade, possuindo características próprias, como as patologias que afetam mais os sinais vitais em relação às demais faixas etárias. Portanto, leva-se a crer que pacientes acima dos 60 anos devem apresentar uma relação de igualdade na ordenação das variáveis e que, por estarem em um estado mais fragilizado, poderão modificar seus sinais vitais com mais frequência que outros. Na Tabela 13 é apresentada a ordenação das variáveis para o Paciente 1 não cardiopata.

Tabela 13 – *Block Exogeneity Test* Paciente 1 não cardiopata

Paciente 1 não cardiopata			
SV	χ^2	df	p-valor
P	24.34926	2	<0.0001
PAD	20.47919	2	<0.0001
ΔSpO_2	13.13914	2	0.0014
PAS	8.347426	2	0.0154
ΔT	5.278727	2	0.0714
FR	3.126474	2	0.2095

* Δ Indica série estacionária em primeira diferença. As demais estacionárias em nível.

A ordenação se dá pela variável considerada mais exógena para a mais endógena em que segue: P, PAD, ΔSpO_2 , PAS, ΔT e FR. Especificamente, para o

caso do Paciente 1 é possível notar que a variável mais exógena no modelo é o pulso, pois apresenta maior valor de Qui quadrado em que $\chi^2 = 24.34926$ e $p\text{-valor} < 0.0001$ sendo que, a mais endógena é a frequência respiratória com $\chi^2 = 3.126474$ e $p\text{-valor}=0.2095$. A Tabela 14 apresenta a ordenação das variáveis para um paciente portador de cardiopatia, a fim de relacionar as diferenças para àqueles não portadores da doença coronariana.

Tabela 14 – *Block Exogeneity Test* Paciente 2 - cardiopata

Paciente 2 - cardiopata				
SV	χ^2	df	$p\text{-valor}$	
SpO2	20.1481	1	<0.0001	
PAD	13.1075	1	0.0003	
T	6.8476	1	0.0089	
P	6.2925	1	0.0121	
FR	5.4206	1	0.0199	
Δ PAS	2.8053	1	0.0940	

* Δ Indica série estacionária em primeira diferença. As demais estacionárias em nível.

Na Tabela 14 verifica-se a ordem das variáveis para um paciente portador de cardiopatia isquêmica, sendo que a variável mais exógena agora é a saturação de oxigênio, pois apresenta $\chi^2 = 20.1481$ e $p\text{-valor} < 0.0001$, sendo que a pressão arterial sistólica se apresenta como a mais endógena; dessa forma, verifica-se uma mudança relativamente significativa na ordenação das variáveis de um paciente para outro.

Considerando que a variável SpO2 é a mais exógena e independente e que explicaria a variável mais endógena e dependente do modelo, nesse caso, a pressão arterial sistólica, a ordenação das variáveis para este paciente pode ser explicada correlacionando a aterosclerose (acúmulo de placas de gordura nas artérias coronarianas), principal causa da cardiopatia isquêmica, sendo que, nesses casos, de acordo com Lippincott (2002), poderá ocorrer hipóxia levando ao comprometimento da função ventricular esquerda do coração, dessa forma, afetaria a força das contrações do miocárdio de forma a reduzi-las, em um processo que resultaria em menos sangue ejetado a cada contração.

Por causa da contrabilidade do coração reduzida, a resposta hemodinâmica tende a tornar-se variável, causando a depressão da função ventricular esquerda, reduzindo o valor sistólico e diminuindo o débito cardíaco. A redução do volume

sistólico acabaria por aumentar os volumes ventriculares que, por consequência, aumentariam a pressão cardíaca, influenciando a pressão sistólica.

No estudo de Barros *et al.* (2007), cujo objetivo foi a observação da ventilação mecânica em pacientes com insuficiência cardíaca, é possível verificar que, quando iniciada a ventilação mecânica, os níveis de saturação de oxigênio melhoram significativamente e, por consequência, interfere na pressão arterial e frequência respiratória, além de proporcionar melhora na função do ventrículo esquerdo, causando uma estabilidade maior dos sinais vitais do paciente, portanto, essa seria outra forma de explicar a ordenação das variáveis para o Paciente 2 cardiopata.

A Tabela 15 é mostra a ordenação das variáveis defasadas para os pacientes não cardiopatas.

Tabela 15 – Ordenação das variáveis para pacientes não cardiopatas.

BLOCK EXOGENEITY TEST PARA PACIENTES NÃO CARDIOPATAS						
P1	P	PAD	Δ SpO2	PAS	Δ T	FR
P2	SpO2	PAD	Δ T	Δ PAS	P	FR
P3	PAS	SpO2	T	P	Δ PAD	FR
P4	PAD	SpO2	FR	P	Δ PAS	T
P5	SpO2	PAS	T	FR	PAD	P
P6	Δ T	SpO2	PAD	PAS	FR	P
P7	PAS	P	SpO2	T	FR	Δ PAD
P8	Δ SpO2	Δ T	PAS	PAD	P	FR
P9	PAD	Δ SpO2	PAS	P	Δ T	FR
P10	PAS	Δ SpO2	FR	T	Δ PAD	P
P11	SpO2	PAD	FR	Δ PAS	T	P
P12	FR	SpO2	Δ PAS	Δ PAD	P	T
P13	PAS	SpO2	P	PAD	FR	T
P14	PAS	SPO2	P	FR	PAD	T
P15	PAS	Δ T	Δ PAD	Δ SpO2	Δ P	FR
P16	Δ PAS	SpO2	Δ PAD	T	P	Δ FR
P17	PAS	SpO2	P	FR	PAD	T
P18	PAD	PAS	P	FR	Δ T	SpO2
P19	PAD	Δ T	Δ SpO2	PAS	P	FR
P20	PAD	Δ SpO2	PAS	P	Δ T	FR

* P1 a P20 indica os pacientes. Δ Indica as variáveis com uma diferença.

Conforme os dados da Tabela 15, para os pacientes não cardiopatas, a variável pressão arterial sistólica surge 50% das vezes como sendo a variável mais exógena do modelo, ou seja, corresponde a 10 pacientes de 20, seguido por 25% das vezes a

pressão diastólica, 20% a saturação de oxigênio e 15% as demais variáveis como pulso (5%), temperatura (5%) e frequência respiratória (5%).

Seguindo a ordem da mais exógena para mais endógena, ao analisar a segunda variável ordenada, tem-se que a variável de saturação de oxigênio representa a maior parcela entre as outras variáveis, sendo que aparece 55% das vezes como sendo a segunda variável mais exógena do modelo, e a pressão sistólica representa 15%, a pressão diastólica 10%, o pulso representa 15%, e a temperatura os 5% das demais.

As variáveis que se mostram mais exógenas são referentes à frequência respiratória, pulso e temperatura corporal, sendo que os valores são 45%, 20% e 25% respectivamente. A seguir, mostra-se a ordenação para pacientes cardiopatas.

Tabela 16 – Ordenação das variáveis para pacientes cardiopatas.

BLOCK EXOGENEITY TEST PARA PACIENTES CARDIOPATAS						
P1	PAS	Δ SpO2	Δ T	Δ P	Δ PAD	FR
P2	SpO2	PAD	T	P	FR	Δ PAS
P3	PAD	Δ PAS	SpO2	Δ T	P	FR
P4	Δ T	PAD	SpO2	PAS	P	FR
P5	PAS	SpO2	P	PAD	FR	Δ T
P6	PAD	P	FR	PAS	SpO2	T
P7	P	PAD	T	FR	SpO2	PAS
P8	PAD	T	SpO2	PAS	FR	P
P9	PAD	SpO2	Δ PAS	T	FR	P
P10	SpO2	P	FR	T	PAD	PAS
P11	PAD	SpO2	PAS	Δ T	P	FR
P12	PAS	P	T	FR	SpO2	PAD
P13	Δ PAD	T	Δ PAS	FR	SpO2	P
P14	PAD	P	T	PAS	Δ SpO2	FR
P15	PAD	FR	SpO2	T	P	PAS
P16	D(T)	FR	PAS	SpO2	PAD	P
P17	PAD	PAS	SpO2	T	FR	P
P18	PAD	P	FR	SpO2	PAS	T
P19	T	PAS	Δ SpO2	PAD	P	FR
P20	PAD	SpO2	T	PAS	FR	P

* P1 a P20 indica os pacientes. Δ Indica as variáveis com uma diferença.

Verifica-se que a relação da pressão sistólica em pacientes não cardiopatas é alterada para pressão diastólica quando trata-se de pacientes cardiopatas, pois os dados apresentados na Tabela 16, indicam a variável pressão diastólica como sendo

a mais exógena, a qual também surge cerca de 55% das vezes, seguida pela pressão sistólica em 15% das vezes, após, tem-se a variável temperatura com 15%, saturação de oxigênio 10% e pulso com apenas 5%.

A segunda variável mais exógena para os pacientes cardiopatas foi: SpO₂, sendo indicada em 25% das vezes, seguida da variável pulso com 25%, logo após, as variáveis pressão arterial sistólica e diastólica, ambas com 15%, finalizando com a temperatura e a frequência respiratória, ambas com 10%.

As variáveis de sinais vitais mais endógenas do modelo foram o pulso com 30% das vezes, seguido pela frequência respiratória também aparecendo 30% das vezes, a variável pressão arterial sistólica com 20%, tem-se ainda a temperatura com 15%, a pressão arterial diastólica com 5% e a saturação de oxigênio em nenhuma das vezes.

Embora algumas vezes a ordenação das variáveis possam ser parecidas para pacientes cardiopatas e não cardiopatas, segundo Eichler (2013), as relações causais de Granger não devem ser exageradamente interpretadas como sendo verdadeiramente causais, ao passo que o pesquisador deverá ter bom senso nas análises sobre a ordenação das variáveis. Uma discussão avançada sobre a causalidade de Granger e a inferência causal com séries temporais multivariadas pode ser encontrada no estudo citado.

Concluindo as análises referentes à ordenação das variáveis para cada modelo, é possível verificar que existem certos comportamentos que podem ser explicados pelos sintomas causados pela cardiopatia isquêmica, por exemplo, considerando as variáveis mais endógenas como sendo explicativas, tem-se que a frequência respiratória e o pulso alteram de formas diferentes para pacientes com a doença coronariana, pois, de acordo com Shakespeare *et al.* (1994), pacientes com isquemia miocárdica apresentam angina (dor aguda no peito) como sendo um dos sintomas, e o autor associa essa dor a uma mudança na frequência respiratória, podendo ser mais profunda e/ou rápida.

Clarify (2016), através de um estudo analisando doenças coronarianas, conclui que um terço dos pacientes, mesmo quando em repouso, que apresentaram acima de 70 batimentos por minuto, possuem maior prevalência e gravidade de angina e ataques cardíacos. Esses indícios novamente mostram que existem diferenças e inter-relações nas variáveis de sinais vitais quando comparando pacientes cardiopatas de

não cardiopata. Os demais resultados da Casualidade de Granger podem ser encontrados no **APÊNDICE D**.

4.5 ANÁLISE DOS MODELOS DE VETORES AUTORREGRESSIVOS – VAR

Após verificar a estacionariedade, estabelecer a quantidade ideal de lags e ordenar as variáveis, é necessária a modelagem VAR de cada um dos 40 pacientes, considerando o resultado das etapas anteriores, a fim de identificar a inter-relação das variáveis e o grau de influência de cada uma delas. A Tabela 17 refere-se ao modelo VAR (1) para o paciente 8 não cardiopata

Tabela 17 – Modelo VAR (1) para o Paciente 8 não cardiopata.

	ΔSpO_2	ΔT	PAS	PAD	P	FR
ΔSpO_{2t-1}	-0.646639 (0.07441) [- 8.68985]	0.070752 (0.01406) [5.03060]	0.057543 (0.05346) [1.07638]	0.065585 (0.06061) [1.08202]	0.594131 (0.30100) [1.97385]	-0.049090 (0.17086) [-0.28731]
ΔT_{t-1}	-1.486680 (0.41706) [- 3.56468]	-0.474745 (0.07883) [- 6.02269]	-0.304217 (0.29963) [-1.01532]	-0.722729 (0.33972) [- 2.12745]	-4.157751 (1.68700) [- 2.46458]	-0.179265 (0.95760) [-0.18720]
PAS_{t-1}	-0.663024 (0.19402) [- 3.41729]	-0.017072 (0.03667) [-0.46555]	-0.085705 (0.13939) [-0.61486]	-0.212733 (0.15804) [-1.34607]	-0.926879 (0.78481) [-1.18102]	0.009948 (0.44549) [0.02233]
PAD_{t-1}	0.496994 (0.17351) [2.86428]	0.046505 (0.03280) [1.41803]	0.427528 (0.12466) [3.42963]	0.554279 (0.14134) [3.92169]	0.231723 (0.70187) [0.33015]	-0.078834 (0.39840) [-0.19788]
P_{t-1}	-0.042365 (0.02047) [- 2.06938]	0.003195 (0.00387) [0.82563]	-0.029499 (0.01471) [- 2.00570]	-0.012327 (0.01668) [-0.73920]	0.447316 (0.08281) [5.40173]	-0.010812 (0.04701) [-0.23002]
FR_{t-1}	-0.038043 (0.04199) [-0.90600]	0.005507 (0.00794) [0.69388]	0.006353 (0.03017) [0.21061]	-0.006286 (0.03420) [-0.18380]	-0.116350 (0.16985) [-0.68501]	0.109668 (0.09641) [1.13749]

* () Indica o erro padrão. [] Indica o *t-estatístico* do modelo. Valores em negrito de acordo com a estatística *t* são os mais significantes.

Analisando o modelo VAR(1) acima, percebe-se por meio dos valores entre colchetes, os quais referem-se ao valor da estatística *t*, que a maior parte das variáveis

possui inter-relações umas com as outras. Para a interpretação do modelo, as variáveis devem ser analisadas dispostas pelas colunas, ou seja, primeiramente, olha-se para a primeira coluna da esquerda para a direita, onde a primeira variável é a saturação de oxigênio em primeira diferença representada por ΔSpO_2 e, logo em seguida, devem-se verificar as variáveis posicionadas em cada linha à esquerda do modelo, dessa forma, interpreta-se da seguinte maneira:

A variável saturação de oxigênio possui relação com ela própria, sendo que o *t-estatístico* = -8.68985, em seguida, a saturação de oxigênio possui relação com a temperatura onde *t-estatístico* = -3.56468, a saturação de oxigênio possui relação com a variável pressão arterial sistólica, em que *t-estatístico* = -3.41729, ainda é possível ver relação com a variável pressão arterial diastólica com *t-estatístico* = 2.86428 e com o pulso, onde *t-estatístico* = -2.06938. As demais variáveis deverão ser interpretadas da mesma forma.

Dessa forma, as equações (6) a (11) substituídas pelos coeficientes para o modelo VAR(1), considerando o paciente 8 não cardiopata, são:

$$\Delta\text{SpO}_2 = -0.646638 * \Delta\text{SpO}_2_{t-1} - 1.486680 * \Delta T_{t-1} - 0.663023 * \text{PAS}_{t-1} + 0.496994 * \text{PAD}_{t-1} - 0.0423647 * P_{t-1} - 0.038043 * \text{FR}_{t-1} + 7.312590 \quad (6)$$

$$\Delta T = 0.070752 * \Delta\text{SpO}_2_{t-1} - 0.474745 * \Delta T_{t-1} - 0.017072 * \text{PAS}_{t-1} + 0.046504 * \text{PAD}_{t-1} + 0.003194 * P_{t-1} + 0.005506 * \text{FR}_{t-1} - 0.456940 \quad (7)$$

$$\text{PAS} = 0.057543 * \Delta\text{SpO}_2_{t-1} - 0.304216 * \Delta T_{t-1} - 0.085705 * \text{PAS}_{t-1} + 0.427527 * \text{PAD}_{t-1} - 0.029499 * P_{t-1} + 0.006353 * \text{FR}_{t-1} + 11.500437 \quad (8)$$

$$\text{PAD} = 0.065584 * \Delta\text{SpO}_2_{t-1} - 0.722728 * \Delta T_{t-1} - 0.212733 * \text{PAS}_{t-1} + 0.554278 * \text{PAD}_{t-1} - 0.012326 * P_{t-1} - 0.006286 * \text{FR}_{t-1} + 7.054365 \quad (9)$$

$$P = 0.594130 * \Delta\text{SpO}_2_{t-1} - 4.157750 * \Delta T_{t-1} - 0.926879 * \text{PAS}_{t-1} + 0.231722 * \text{PAD}_{t-1} + 0.447316 * P_{t-1} - 0.116349 * \text{FR}_{t-1} + 47.057341 \quad (10)$$

$$\text{FR} = -0.049089 * \Delta\text{SpO}_2_{t-1} - 0.179264 * \Delta T_{t-1} + 0.009948 * \text{PAS}_{t-1} - 0.078834 * \text{PAD}_{t-1} - 0.010812 * P_{t-1} + 0.109668 * \text{FR}_{t-1} + 14.190883 \quad (11)$$

As equações (6) a (11), são observadas com seus respectivos coeficientes, sendo que todas mostram-se com um valor constante que representa a média de cada variável.

Observa-se, ainda, que a variável ΔSpO_2 (equação 6) é endógena e dependente da variável ΔT (equação 7) e assim, sucessivamente, pois todas estão interligadas com 1 defasagem, sendo assim, mantém-se uma dinâmica de 1 período

que corresponde a 30 minutos de tempo, o qual é realimentado para as 121 observações.

De forma a verificar quais são as diferentes relações entre cardiopatas e não cardiopatas, a Tabela 18 mostra os dados relativos ao modelo VAR(1) para o Paciente 3 portador de cardiopatia isquêmica.

Tabela 18 – Modelo VAR (1) para o Paciente 3 cardiopata.

	PAD	Δ PAS	SpO2	Δ T	P	FR
PAD _{t-1}	0.427545 (0.12631) [3.38490]	-0.382855 (0.15503) [-2.46958]	0.839819 (0.22803) [3.68298]	-0.143992 (0.04458) [-3.22966]	1.568466 (0.80085) [1.95850]	0.218771 (0.41164) [0.53146]
Δ PAS _{t-1}	-0.172923 (0.07602) [-2.27459]	-0.385563 (0.09331) [-4.13210]	-0.297795 (0.13725) [-2.16979]	0.081738 (0.02683) [3.04600]	-0.169400 (0.48202) [-0.35144]	-0.061023 (0.24776) [-0.24630]
SpO2 _{t-1}	0.101382 (0.05803) [1.74692]	0.115574 (0.07123) [1.62254]	0.165924 (0.10477) [1.58369]	0.058676 (0.02048) [2.86436]	1.034880 (0.36796) [2.81247]	-0.092522 (0.18913) [-0.48918]
Δ T _{t-1}	-0.303529 (0.22212) [-1.36652]	-0.128554 (0.27262) [-0.47155]	-0.941794 (0.40099) [-2.34866]	-0.518491 (0.07840) [-6.61320]	-3.067713 (1.40831) [-2.17829]	-1.120587 (0.72388) [-1.54803]
P _{t-1}	0.016111 (0.01582) [1.01868]	0.014960 (0.01941) [0.77071]	0.020894 (0.02855) [0.73181]	0.002865 (0.00558) [0.51325]	0.052680 (0.10027) [0.52536]	0.091392 (0.05154) [1.77318]
FR _{t-1}	0.012622 (0.02880) [0.43829]	-0.031573 (0.03535) [-0.89328]	0.058250 (0.05199) [1.12044]	0.007209 (0.01016) [0.70919]	0.063289 (0.18259) [0.34662]	-0.027167 (0.09385) [-0.28948]

* () Indica o erro padrão. [] Indica o t-estatístico do modelo. Valores em negrito de acordo com a estatística t são os mais significantes.

Analisando o modelo VAR (1) acima, é possível verificar que a pressão arterial diastólica possui inter-relação significativa com a variável pressão arterial sistólica, da mesma forma em que a pressão arterial sistólica está diretamente relacionada com a diastólica. A saturação de oxigênio possui inter-relação com as variáveis de pressão arterial e também com a temperatura. A variável correspondente à temperatura também indica inter-relação com as variáveis da pressão arterial, e ainda, com a

saturação de oxigênio. O pulso possui inter-relação com a pressão diastólica, com a saturação de oxigênio e com a temperatura.

Particularmente, para o modelo VAR (1) para o Paciente 3 cardiopata, não foi possível encontrar inter-relação com a frequência respiratória, ou seja, o modelo VAR não captou algum tipo de ligação com as demais variáveis.

As equações (12) a (17) que compõem o modelo VAR (1) para o Paciente 3 - cardiopata são descritas a seguir:

$$PAD = 0.427544 * PAD_{t-1} - 0.172922 * \Delta PAS_{t-1} + 0.101381 * SpO2_{t-1} - 0.303528 * \Delta T_{t-1} + 0.016110 * P_{t-1} + 0.012621 * FR_{t-1} - 6.113430 \quad (12)$$

$$\Delta PAS = - 0.382854 * PAD_{t-1} - 0.385562 * \Delta PAS_{t-1} + 0.115573 * SpO2_{t-1} - 0.128554 * \Delta T_{t-1} + 0.014960 * P_{t-1} - 0.031573 * FR_{t-1} - 8.505673 \quad (13)$$

$$SpO2 = 0.839818 * PAD_{t-1} - 0.297794 * \Delta PAS_{t-1} + 0.165923 * SpO2_{t-1} - 0.941793 * \Delta T_{t-1} + 0.020894 * P_{t-1} + 0.058249 * FR_{t-1} + 73.778955 \quad (14)$$

$$\Delta T = - 0.143991 * PAD_{t-1} + 0.081738 * \Delta PAS_{t-1} + 0.058676 * SpO2_{t-1} - 0.518490 * \Delta T_{t-1} + 0.002865 * P_{t-1} + 0.007208 * FR_{t-1} - 4.892773 \quad (15)$$

$$P = 1.568466 * PAD_{t-1} - 0.169399 * \Delta PAS_{t-1} + 1.034880 * SpO2_{t-1} - 3.067713 * \Delta T_{t-1} + 0.052679 * P_{t-1} + 0.063288 * FR_{t-1} - 51.307842 \quad (16)$$

$$FR = 0.218771 * PAD_{t-1} - 0.061023 * \Delta PAS_{t-1} - 0.092521 * SpO2_{t-1} - 1.120586 * \Delta T_{t-1} + 0.091392 * P_{t-1} - 0.027167 * FR_{t-1} + 19.453278 \quad (17)$$

O estudo realizado por Franklin *et al* (1999), cujo objetivo era determinar se a pressão de pulso poderia ser utilizada como preditor para doenças coronarianas, resultou em uma correlação entre as variáveis PAS, PAD e P, no qual foi possível verificar os perigos relacionados a estas variáveis quando a pressão arterial sistólica apresentou ser crescente e a pressão diastólica decrescente em um grupo de pacientes com PAS > 140 e PAD > 89.

Observa-se, ainda, uma associação do pulso com a temperatura, nesse caso, poderia ser explicada caso o paciente estivesse passando por algum processo infeccioso relacionado à sepse, onde as principais mudanças nos sinais vitais de acordo com Westphal *et al* (2009) seriam na pressão arterial, temperatura, frequência respiratória e frequência cardíaca.

Analisando trabalhos correlatos como o estudo feito por Bose, Hravnak e Sereika (2017), nos quais os autores demonstram a utilidade da modelagem VAR na

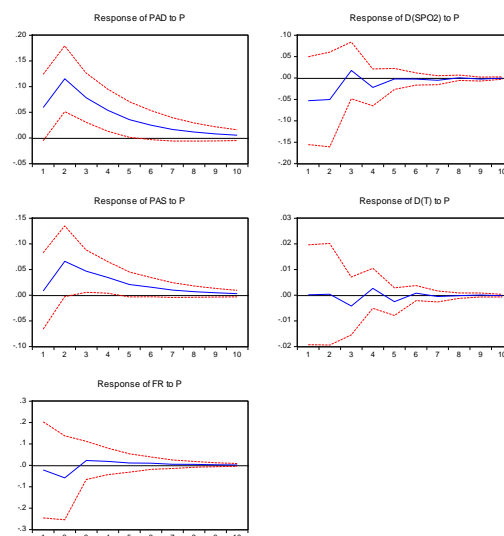
pesquisa em enfermagem, onde foram analisados apenas 20 pacientes, foi possível identificar a dinâmica causal entre as variáveis de sinais vitais, as quais sugeriram que é possível determinar através da modelagem VAR causas fisiológicas de eventos correlacionados a incidentes respiratórios ou quaisquer outros incidentes que possam ser avaliados por meio dos sinais vitais, nesse caso, quis-se verificar a inter-relação de eventos relacionados à cardiopatia isquêmica. Os demais testes são apresentados nos **APÊNDICE E**.

4.6 ANÁLISE DA FUNÇÃO IMPULSO DE RESPOSTA

Considerando que as variáveis de sinais vitais possuem relações umas com as outras e todas elas podem modificar-se ao longo do tempo e em condições diferentes, busca-se entender o comportamento de cada uma das variáveis quando um evento ou choque externo ocorrer nos demais sinais vitais.

O evento externo poderá ser analisado através da Função Impulso de Resposta, no qual se modifica a variável mais exógena em termos de um desvio padrão para, então, verificar o comportamento das demais ao longo do tempo. Essa análise é muito importante para tentar entender o mecanismo das variáveis e encontrar respostas através das suas mudanças. A Figura 2 apresenta a Função Impulso de Resposta para o Paciente 1 não cardiopata.

Figura 2 - Impulso de Resposta em P para Paciente 1 não cardiopata



Fonte: Autor

Nota-se, na Figura 2, que, quando aplicado um choque na variável pulso, a resposta da pressão arterial sistólica, inicialmente, altera-se de forma crescente e positiva até o período 2,5, o que corresponde a 1 hora e 15 minutos. Logo após, toma tendência decrescente e estabiliza-se no 9º período. Dessa forma, uma mudança de 1 desvio padrão poderá levar até 5 horas para ser estabilizada.

A variável saturação de oxigênio mostra tendência negativa, inicialmente, até o segundo período. Após isso, torna-se crescente até o terceiro período de tempo e, então, volta a estabilizar no quinto período, percebe-se ainda que, entre as variáveis, pressão arterial diastólica e saturação de oxigênio a diferença de tempo até a estabilidade é de 3 períodos, o que indica que a saturação de oxigênio estabiliza mais rapidamente do que pressão arterial diastólica, quando alterada a variável pulso.

Quando aplicado um choque na variável pulso, a resposta de PAS é, praticamente, a mesma de PAD, ou seja, se o pulso do Paciente 1 é alterado, a resposta da pressão arterial diastólica será a mesma para a pressão arterial sistólica, pois, tanto a pressão arterial sistólica quanto pressão arterial diastólica, inicialmente, possuem tendência crescente, passando para decrescente e estabilizando no 9º período de tempo.

A temperatura mostra pouca oscilação quando alterado o pulso, concordando com o estudo de Souza, Chaves e Silva (2015), no qual diz que a temperatura do ser humano se mantém constante, estável e é a única que sofre menores interferências de acordo com a idade e outros fatores externos.

Dessa forma, a temperatura fica estável até o 2º período, oscilando um pouco entre crescente e decrescente do 3º ao 5º período e, logo após, torna-se estabilizada. A saturação de oxigênio e temperatura tem o mesmo período de tempo para a estabilização quando existe uma alteração no pulso para o Paciente 1.

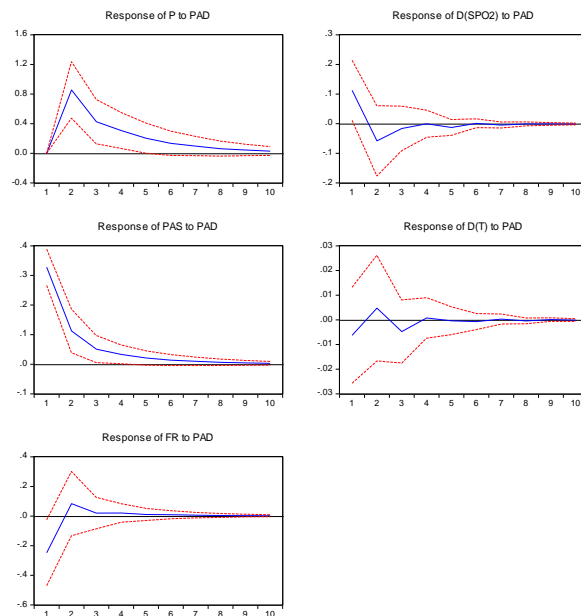
A frequência respiratória é a única variável que mostra pouca oscilação entre as demais, parte da estabilidade tornando-se pouco decrescente e volta a estabilizar já no segundo período de tempo. Quando comparada a outros sinais vitais, possui uma diferença de 2 períodos de tempo entre ΔSpO_2 e ΔT e 6 períodos de tempo em relação à pressão arterial sistólica e pressão arterial diastólica.

Diante disso, tem-se que as variáveis PAS e PAD levam mais tempo para estabilizar do que as demais quando o pulso para o Paciente 1 não cardiopata é alterado.

Vale ressaltar que o choque externo aqui mencionado pode ser qualquer fator que modifique a variável pulso, podendo ser a administração de um medicamento ou alteração em outros sinais vitais que possam interferir na variável pulso.

Outro fator a ser lembrado é que esses dados são referentes ao Paciente 1, o qual não é portador de cardiopatia e que os resultados podem alterar de paciente para paciente, pois cada um possui fisiologia única, significando que tanto os períodos de tempo, quanto a influência das variáveis aqui mencionadas podem modificar-se.

Figura 3 - Impulso de Resposta em PAD para Paciente 1 não cardiopata



Fonte: Autor

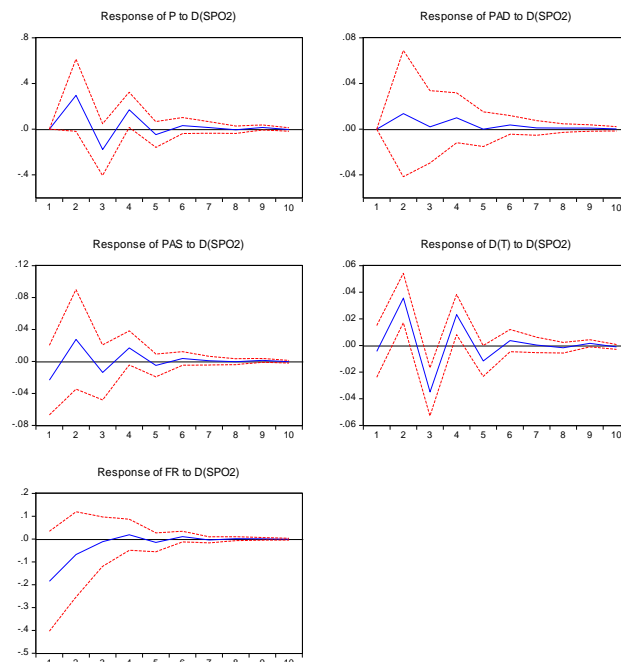
Quando alterada a pressão arterial diastólica mostrada na Figura 3, o pulso demonstra rápida tendência crescente em pouco mais de 15 minutos e, logo após, tende a estabilizar decrescendo e tornando-se estável somente no 8º período. É importante ressaltar a correlação da pressão diastólica com o pulso, pois, segundo Mistovich, Krost e Limmer (2010), a diástole é uma medida direta do grau de constrição do vaso ou da resistência vascular, dessa forma, entende-se que ao alterar a forma como o coração bombeia o sangue poderá influenciar no pulso.

A variável saturação de oxigênio mostra ser decrescente durante 45 minutos, ou seja 1,5 períodos quando a pressão arterial diastólica é alterada e volta a estabilizar no terceiro período. Quando alterada a variável pressão arterial diastólica, a variável PAS mostra-se em tendência decrescente até o 6º período, isso demonstra uma alta

correlação da pressão arterial diastólica com a pressão arterial sistólica, somente no 7º período volta a estabilizar, mantendo uma tendência constante.

A temperatura oscila pouco quando a pressão arterial diastólica sofre um choque externo, a variável muda o estado de crescente para decrescente entre o primeiro período até o terceiro período, mesmo tendo essa oscilação, pode ser considerada uma oscilação leve, considerando as demais variáveis. A variável frequência respiratória inicia, negativamente, com tendência crescente próxima ao 2º período de tempo, logo após, volta a estabilizar mantendo-se constante.

Figura 4 - Impulso de Resposta em ΔSpO_2 para Paciente 1 não cardiopata



Fonte: Autor

A resposta da variável pulso, quando alterada a saturação de oxigênio, mostra-se crescente próxima ao segundo período, logo após, tem tendência abrupta e negativa próxima ao terceiro período, voltando a subir e estabilizar próxima ao quinto período, após isso, mantém-se constante.

A pressão arterial diastólica mostra-se com pouca influência, pois o gráfico se apresenta levemente crescente oscilando para decrescente do primeiro ao terceiro período e estabiliza no 4º período, ou seja, possui variação em torno de 2 horas, oscilando suavemente e voltando a estabilizar do 4º período em diante.

Já para a pressão sistólica, caso ocorra um choque externo na saturação de oxigênio, mostra-se negativa com tendência crescente, oscilando para decrescente no intervalo do 1º ao 4º período, estabilizando e mantendo-se constante a partir do 5º período.

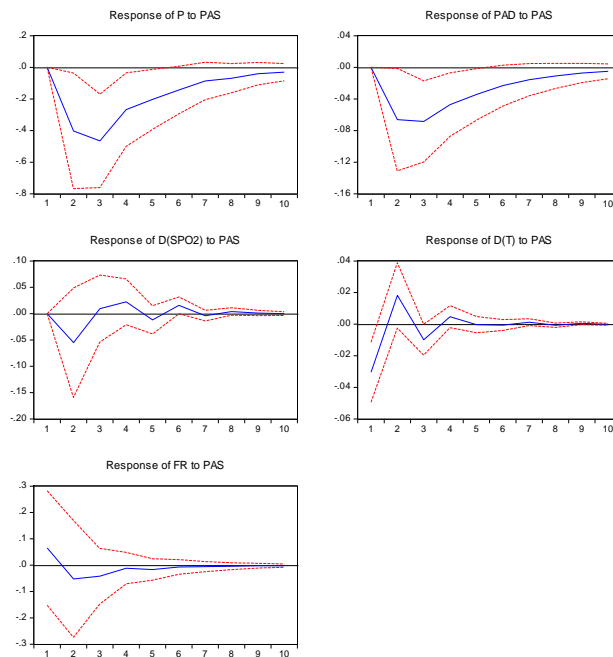
Entre as pressões, percebe-se que sistólica é a que mais sofre alterações caso ocorra uma diminuição da saturação de oxigênio, pois segundo Katz e Ness (2015), a isquemia miocárdica ocorre quando o fluxo sanguíneo e o volume sanguíneo não são suficientes para fornecer todo o oxigênio necessário ao músculo cardíaco. Dessa forma, tem-se que a sístole não é capaz de bombear sangue suficiente para suprir as necessidades do corpo. Outro fator importante a ser ressaltado é que, quando a saturação de oxigênio é baixa, o paciente pode sentir dor no peito, conhecida como angina.

A variável temperatura altera, de forma significativa, quando existir mudanças na saturação de oxigênio para o Paciente 1, o gráfico se mostra com oscilações abruptas que variam entre negativo crescente e positivo decrescente, voltando a estabilizar somente no 6º período de tempo, ou seja, nesse caso, levaria em torno de 3 horas até a temperatura estabilizar por completo e voltar à média normal diante de qualquer alteração brusca na saturação de oxigênio, com isso, o corpo tenta compensar com uma variável a falta de outra.

A variável frequência respiratória é a única que se mostra mais suave em suas oscilações, partindo do eixo negativo e crescendo suavemente ultrapassando de forma rápida o eixo positivo no 3º período e ficando estável o restante do tempo.

Sendo assim, para esse caso, a frequência respiratória é a variável com menor influência para esse paciente, o que também pode ser visto através do modelo VAR(1) encontrado para o mesmo.

Figura 5 - Impulso de Resposta em PAS para Paciente 1 não cardiopata



Fonte: Autor

De acordo com a Figura 5, considerando um choque na variável pressão arterial sistólica, poderá ocorrer uma alteração na variável pulso que, nesse caso, está relacionada à frequência cardíaca. Sendo o processo em que o coração contrai para bombear o sangue, percebe-se que o pulso torna-se decrescente até o terceiro período e que, em seguida, volta ao normal, estando estabilizado a partir do 8º período em diante, ou seja, a relação entre a frequência cardíaca, quando a pressão arterial sistólica é alterada, é nítida.

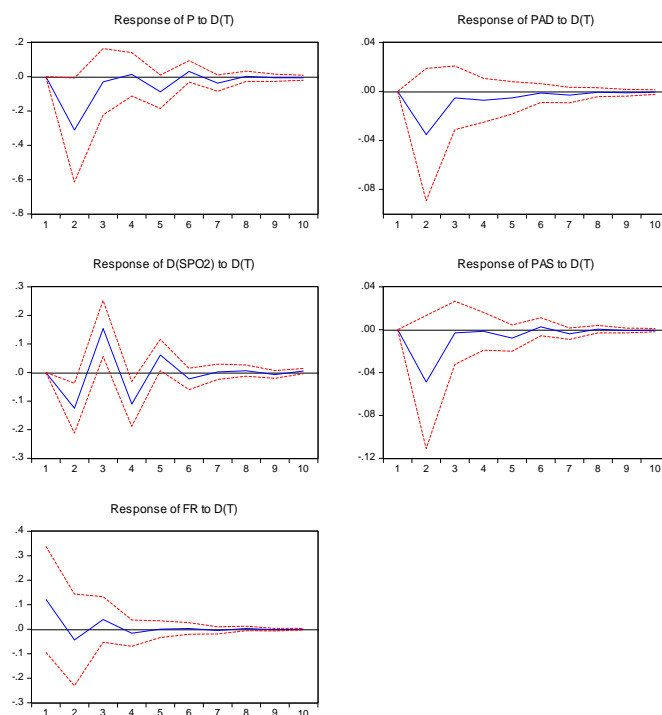
A pressão arterial diastólica possui variação muito parecida com a do pulso, porém, decresce menos. É importante ressaltar que, no processo diastólico, diferentemente do sistólico onde o coração é contraído, o coração relaxa, ou seja, faz o processo inverso ao sistólico, completando assim um ciclo de bombeamento do sangue.

Já, para a variável saturação de oxigênio, existe uma oscilação que varia entre decrescente e crescente até o 6º período, logo após, existe a estabilidade constante dessa variável. Essa oscilação pode ser explicada, pois a saturação de oxigênio refere-se à quantidade de O₂, que é transportada para as células através do sangue, sendo que a PA está diretamente ligada ao sangue que é bombeado, logo, se alterada

a PAS, a saturação de oxigênio poderá sofrer interferência, pois diz respeito a como será transportada pela corrente sanguínea.

Segundo a Figura 5, a variável PAS, ao sofrer um choque, pode alterar a temperatura, onde a resposta é uma oscilação crescente até o segundo período e decresce até o terceiro período, voltando a estabilizar. Muitas vezes, processos infecciosos podem causar alteração de temperatura, sendo que a miocardite, doença que afeta o coração, pode alterar a pressão arterial, dessa forma, poderia levar a causa dessa alteração nas duas variáveis. Como não é possível saber o tipo de medicamento ou tratamento que determinado paciente analisado estava fazendo no momento da coleta dos dados, é difícil determinar a causa da oscilação.

Figura 6 - Impulso de Resposta em ΔT para Paciente 1 não cardiopata

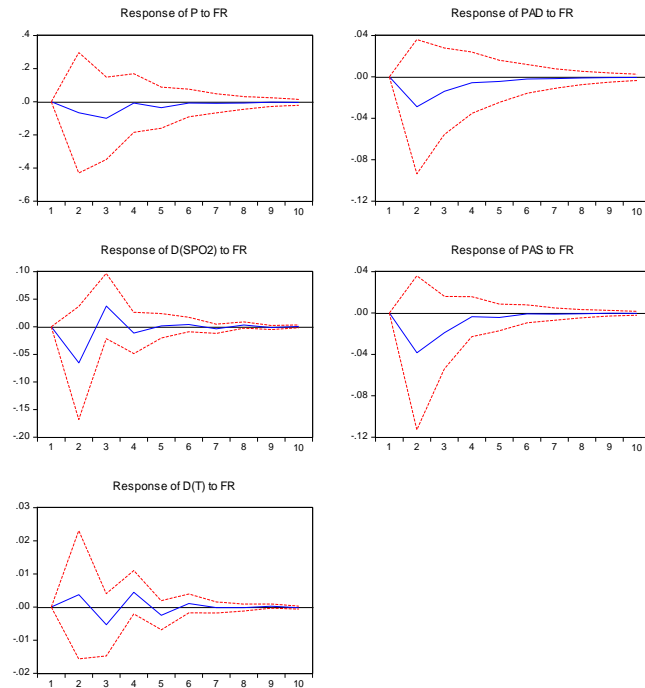


Fonte: Autor

De acordo com Figura 6, nota-se que as variáveis pulso, pressão arterial sistólica e diastólica possuem comportamento parecidos quando alterada a temperatura, portanto, mais uma vez percebem-se evidências de que a PA está intimamente ligada ao P. Dessa forma, tem-se que as variáveis relacionadas à pressão arterial e ao pulso tornam-se estáveis no mesmo período de tempo, ou seja, a partir do 3º período que corresponde a 1 hora e meia.

Novamente, a frequência respiratória mostra-se com pouca influência seguindo o mesmo padrão das análises anteriores.

Figura 7 - Impulso de Resposta em FR para Paciente 1 não cardiopata



Fonte: Autor

A Figura 7 mostra a relação da frequência respiratória com as demais variáveis, sendo que todas as demais apresentam pouca oscilação, a qual é mais percebida na variável saturação de oxigênio, onde existe a possibilidade de que o paciente apresente uma fase de apneia, dessa forma, alterando a saturação de oxigênio no corpo.

Ao concluir as análises da função Impulso de Resposta, verifica-se que é possível estabelecer relação entre as variáveis de sinais vitais, embora algumas variáveis possam apresentar maior grau de influência sobre outras e, assim, transmitir as perturbações ocorridas de uma forma mais intensa. Para outros casos tem-se que, muitas vezes, algumas perturbações nas variáveis exógenas são transmitidas levemente para outras, isso é devido ao fato da relação entre elas, ou seja, o elo entre as variáveis ser fraco e que, por ser fraco, poderia até ser desconsiderado em uma análise mais aprofundada.

Para que o estudo não se torne demasiadamente extenso, preferiu-se omitir a apresentação dos gráficos para um paciente cardiopata isquêmico, sendo que, na maior parte dos casos, as alterações ocorrem quando as variáveis de pressão arterial e pulso estão ligadas, nesse caso, é possível verificar pelo **APÊNDICE F** que, na existência de um choque externo na variável PAS (pressão arterial sistólica), por exemplo, a perturbação ocorre de forma mais intensa na variável PAD (pressão arterial diastólica) e P (pulso) e, assim, sucessivamente.

Tem-se ainda que, como os modelos VAR conseguem captar as inter-relações dos sinais vitais e, por consequência disso, é possível aplicar a função Impulso de Resposta, os gráficos gerados a partir de tal função poderiam ser usados pelos profissionais de enfermagem como auxílio na compreensão de efeitos de medicamentos, estresse ocasionado pela internação, comportamento a respeito de dor ou qualquer evento externo que pudesse alterar o comportamento dessas variáveis.

Diante da análise de trabalhos correlatos aos estudos das doenças coronarianas, foi possível identificar que o diagnóstico da cardiopatia isquêmica se baseia na história clínica dos pacientes, na presença de fatores de riscos coronários e em exames complementares, isso pode ser verificado em Carvalho e Souza (2001), Framingham (1971), Pope, Ruthazar e Beshansky (1998) e Souza (2008). Os autores salientam que, na maioria dos casos, o diagnóstico da cardiopatia isquêmica é um desafio.

Ao finalizar as análises de todas as etapas, a seguir é apresentada a conclusão, encerrando assim, o estudo referente às inter-relações dos sinais vitais em pacientes cardiopatas por meio de vetores autorregressivos (VAR)

5 CONCLUSÃO

As doenças cardiovasculares representam na atualidade um desafio para a medicina, sendo amplamente discutidas no campo da saúde, tanto em função dos alertas aos países em desenvolvimento e subdesenvolvidos, quanto devido ao crescente número de pacientes com doenças do coração e ao considerável aumento de óbitos por doenças cardiovasculares.

Acredita-se que, no ano de 2020, as doenças cardiovasculares serão responsáveis por mais de 20 milhões de mortes/ano; em 2030, o número de mortes ultrapassará 24 milhões/ano (CHRISTMANN, COSTA E MOUSSALLE, 2011).

Este estudo teve como objetivo determinar as inter-relações dos sinais vitais de pacientes cardiopatas isquêmicos por meio da modelagem de vetor autorregressivo (VAR), avaliando 40 pacientes de ambos os sexos e com idades de 40 a 70 anos, divididos em dois grupos, pacientes cardiopatas isquêmicos e pacientes não cardiopatas. Os dados, que se referem aos sinais vitais de pacientes internados em diversos hospitais do mundo, foram coletados do banco de dados denominado *Physionet*. Ao total, foram analisadas seis variáveis para cada paciente, são elas: pressão arterial sistólica, pressão arterial diastólica, pulso, frequência respiratória, temperatura e saturação de oxigênio.

Conclui-se, pela estatística descritiva, que pacientes cardiopatas apresentam os sinais vitais com números mais elevados do que aqueles pacientes que não possuem cardiopatia, sendo que, na maioria das vezes, a hipertensão está mais fortemente relacionada.

Por meio da modelagem VAR genérica, na qual teve por objetivo calcular a quantidade de defasagens ideais para cada modelo aplicado aos pacientes, obteve-se uma resposta significativamente diferente entre as duas amostras, sendo que, para os pacientes cardiopatas, o critério AIC apresentou, na maioria das vezes, de 2 a 3 lags como sendo o número ideal de defasagens, ou seja, um tempo de resposta muito menor em consideração aos pacientes não cardiopatas, os quais apresentaram, na maioria das vezes, 8 lags como número ideal.

A aplicação da Casualidade de Granger para este estudo foi importante para determinar o grau de endogeneidade das variáveis sinais vitais, sendo que, durante as análises dos dados, foi possível perceber que a ordenação foi diferenciada pelas variáveis da pressão arterial sistólica, diastólica e saturação de oxigênio, sendo as

variáveis exógenas na maioria dos modelos, as demais variáveis de temperatura, pulso e frequência respiratória apresentaram-se mais endógenas.

Com os resultados obtidos através da modelagem VAR, verificou-se que o modelo VAR(1) é capaz de captar as inter-relações entre os sinais vitais, sendo que possuem comportamentos diferentes para ambos os grupos, cardiopatas e não cardiopatas, onde as variáveis que apresentaram maior importância, ou que tiveram mais significância estatística, foram as variáveis referentes aos sinais vitais da pressão arterial, pulso e a variável complementar saturação de oxigênio.

Foi possível ainda, com os modelos de vetores autorregressivos encontrar evidências, a partir dos resultados que sugerem padrões e comportamentos diferentes dos pacientes cardiopatas de não cardiopatas pelas inter-relações entre as variáveis e seus graus de influência de uma para com a outra.

Dessa forma, é importante ressaltar a limitação do estudo, no qual não foi possível avaliar os pacientes através de seu histórico clínico e de outros fatores relacionados à cardiopatia isquêmica, sendo que, o uso de drogas lícitas como o fumo e álcool também estão relacionadas às doenças coronarianas e não foram incluídas, pelo fato de que algumas dessas variáveis não foram encontradas para a maioria dos pacientes.

Níveis de colesterol do tipo LDL e glicose também não puderam ser avaliados, pois, em muitos casos, não foi possível encontrar todas as variáveis ou as séries de dados completos, necessárias para o modelo VAR.

Salienta-se também que todos os pacientes analisados durante este estudo apresentavam algum tipo de doença, pois os dados coletados para os dois grupos foram obtidos através de sistemas informatizados de unidades de terapia intensiva.

Tem-se, como sugestão, para trabalhos futuros, a inclusão de outras informações como variáveis de peso, medidas de quadril, raça e histórico clínico para cada paciente para que as análises possam ser mais consistentes, e, ainda, a utilização de gráficos de controles multivariados aplicados aos resíduos da modelagem VAR para que possa ser aferido pontos fora de controle ou algum tipo de instabilidade relacionado aos sinais vitais de pacientes cardiopatas.

A inclusão de uma amostra maior de pacientes no estudo também é fator determinante para a conclusão sobre as inter-relações das variáveis, porém, como o processo de modelagem deverá ser individual para cada paciente, a pesquisa poderá ser muito trabalhosa e desgastante., Portanto, outra sugestão seria o desenvolvimento

de um algoritmo através de uma linguagem de programação, como a linguagem estatística R para automatizar o processo da modelagem VAR, economizando tempo na pesquisa e, ainda, podendo servir como suporte para profissionais da área da saúde na análise de resultados e tomadas de decisão.

REFERÊNCIAS

- ARAUJO, B. G.; VALENTIM, R.; TEIXEIRA, L.; CARVALHO, D.; DANTAS, C.; JÚNIOR, J.; **Modelo arquitetural para geração de alertas aplicado ao monitoramento de pacientes em ambiente hospitalar**. Revista Brasileira de Engenharia Biomédica. V.28, n.2. Rio de Janeiro 2012.
- ARIMA, H.; YONEMOTO, K.; DOI, Y.; NINOMIY, T.; HATA, J.; TANIZAKI, Y.; FUKUHARA, M.; MATSUMURA, K.; IIDA, M.; KIYOHARA, Y.; **Development and validation of a cardiovascular risk prediction model for Japanese: The Hisayama study Hypertension Research**. National Institutes of Health v.12,p.22 2009.
- ARQUIVOS BRASILEIROS DE CARDIOLOGIA. **Diretriz de Interpretação de Eletrocardiograma de Repouso**. v.80,. São Paulo. 2003.
- BARROS, A.; BARROS, L.; SANGEAN, C.; VEJA, J.; **Análise das alterações ventilatórias e hemodinâmicas com utilização de ventilação mecânica não-invasiva com binível pressórico em pacientes com insuficiência cardíaca congestiva**. Arquivos Brasileiro de Cardiologia. v.88, n.1 São Paulo Jan.2007.
- BOSE, E.; HRAVNAK, M.; SEREIKA, S. M. **Vector Autoregressive Models and Granger Causality in Time Series Analysis in Nursing Research: Dynamic Changes Among Vital Signs Prior to Cardiorespiratory Instability Events as an Example**. Nursing Research, v.66 – n.1 - p 12–19. 2017
- BLAIR, C. R; TAYLOR, A. R. **Bioestatística para ciências da saúde**. Pearson Education do Brasil v.1, São Paulo: 2013.
- BUENO, M.; MANZO, B. F. **Assistência de enfermagem ao recém-nascido portador de cardiopatias congênitas**. Saúde da criança e do adolescente, ciclo 9, v.2. 2010.
- BUENO, N. **Classificação automática de cardiopatias baseado em eletrocardiograma**. Dissertação de mestrado. Universidade Federal de Uberlândia. 2006.
- BUENO, R. L. S. **Econometria de Séries Temporais**. V.2, Learning, São Paulo: 2011.
- BUENO, R. L. **Econometria de séries temporais**. Cengage Learning p. 299. São Paulo, SP: 2008.
- BRUNNER, L. S.; SUDDARTH, D. S. **Prática de enfermagem**.:Interamericana. v.2. Rio de Janeiro 1980.
- CARVALHO, A.; SOUZA, J.; **Cardiopatia Isquêmica**. Revista Brasileira de Hipertensão v.8. 2001

CAVALCANTI, M. **Identificação de modelos VAR e causalidade de Granger: uma nota de advertência.** Economia. Aplicada. v.14 n.2, Ribeirão Preto .2010.

CELI, L. A.; GALVIN, S.; DAVIDZON, G.; LEE, J.; SCOTT, D.; MARK, R.; **A Database-driven Decision Support System: Customized Mortality Prediction.** J. Pers. Med. 2012

COELHO, S. Z. S. M. **Uma análise estatística com vistas a previsibilidade de internações por doenças respiratórias em função de condições meteorológicas na cidade de São Paulo.** 195 f. Tese (Doutorado em Ciências) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007.

COX, D. R. **Regression models and life-tables.** J R Stat Soc B.187–220. 1972.

CLARIFY; HealthCare Professionals. **Heart rate: a predictor of cardiovascular events.** 2016

CHRISTMANN, M. COSTA, C. MOUSSALLE, L. **Avaliação da qualidade de vida de pacientes cardiopatas internados em um hospital público.** Revista da AMRIGS, p 239-243, Porto Alegre. 2011

DICKEY, D. & FULLER, W. **Distribution of the estimators for autoregressive time series with a unit root,** Journal of the American Statistical Association 74(366), 427-431, 1979.

DICKEY, D. A.; FULLER, W. A. **Likelihood ratio statistics for autoregressive time series with a unit root.** Econometrica 49, 1981.

DIRKSEN, S. R.; HEITKEMPER, M. M.; CAMERA, I. M.; LEWIS, S. L.; BUCHER, L.; **Tratado de Enfermagem Médico-Cirúrgica. Avaliação e Assistência dos Problemas Clínicos.** v. 8. Editora Elsevier. 2013.

EICHLER, M. **Causal inference with multiple time series: Principles and problems.** *Philosophical Transactions. Series A, Mathematical, Physical, and Engineering Sciences*, 371. 2013.

ENDERS, W. **Applied Econometric Time Series.** New York: John Wiley and Sons.Press, 2010.

ENGLE, R.F.; GRANGER, C.W.J. **Co-integration and error correction: representation, estimation and testing,** *Econometrica* 55, 251-76, 1987.

FOCHEZATTO, A.; KOSHIYAMA, D.; ALENCASTRO, D.; **Economia, Brasília.** v.11, n.3, p.597–629, 2010.

FRAMINGHAM HEART STUDY; **A Project of the National Heart, Lung and Blood Institute and Boston University.** 1971

GAZTANAGA, L.; MARCHLINSKI, F.; BETENSKY, B. **Mechanisms of Cardiac Arrhythmias.** Revista Espanhola de Cardiología, v.65, 2012.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. v.4., 207p. São Paulo: Atlas 1994

GRANGER, C.W.J. **Investigating causal relationship by econometric models and cross-spectral methods**. *Econometrica*, v.37, N. 3, p. 424-439. 1969.

GRANGER, C. W. J.; NEWBOLD, P. **Spurious regressions in econometrics**. *Journal of Econometrics*, 2(2), 111-120. 1974.

GOESSLER, K. F.; SERON, B.; MODESTO, E. L.; ALMEIDA, E. W.; GREGUOL, M. **Pressão Arterial e Adaptações Hemodinâmicas após Programa de Treinamento em Jovens com Síndrome de Down**. *Arquivos. Brasileiro de. Cardiologia*. v.104 n.6 São Paulo. 2015.

HATANAKA, M. **Time series based-econometrics: unit roots and cointegration**. New York: Oxford University Press. 294 p.1998.

HILL, C.; GRIFFITHS, W.; JUDGE, G. **Econometria**. v.2 Saraiva, 1999.

JIANG, X.; XUE, D.; BRUFISKY, A.; KHAN, S.; NEAPOLITAN, R.; **A New Method for Predicting Patient Survivorship Using Efficient Bayesian Network Learning**. *Câncer Inform*. 2014; 13: 47–57. 2014.

JOHANSEN, S.; JUSELIUS, K. **Maximum likelihood estimation and inference on cointegration — with applications to the demand for money**. *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 52: 169-210.1990.

JUNG, E. Y.; KIM, J. H.; CHUNG, K. Y.; PARK, D. K. **Home Health Gateway Based Healthcare Services Through U-Health Platform**. Springer Science Business Media New York. 2013.

KATZ, M. J.; NESS, S. M.; **Coronary Artery Disease**. Wild Iris Medical Education, Inc. 2015.

KWIATKOWSKI, D. et al. **Testing the null hypothesis of stationarity against the alternative of a unit root**. How sure are we that economic time series have a unit root? North-Holland: *Journal of Econometrics*, v.54, p. 159-178. 1992

LAKATOS, E.; MARCONI, M. A. **Metodologia Científica**. Editora Atlas, v 6. 2011.

LEITE, C. R. M.; SIZILIO, G. R. A.; NETO, A. D.; VALENTIM, R. A. M.; GUERREIRO, A .M. G. **A fuzzy model for processing and monitoring vital signs in CU patients**. *BioMedical Engineering Online*. 2011.

LEE, Y.; BANG, H.; KIM, D. J.; **How to Establish Clinical Prediction Models**. *Endocrinol Metab* v.31; 2016.

LEHMAN, L.; GHASSEMI, M.; SNOEK, J.; NEMAT, S.; **Patient Prognosis from Vital Sign Time Series: Combining Convolutional Neural Networks with a Dynamical Systems Approach**. Comput Cardiol .2010

LIPPINCOTT, W. **Pathophysiology Made Incredibly Easy**. Editora Wolters Kluwer, v.2 .2002

LOOKY, S. V.; STEURBAUT, K.; BENOIT, D.; TURCK, F.; MOOR, G.; DECRUYENAERE, J.; **A novel time series analysis approach for prediction of dialysis in critically ill patients using echo-state networks**. BMC Medical Informatics and Decision Making.2010

MACKINNON, J; **Numerical distribution functions for unit root and cointegration tests**. Journal of Applied Econometrics , 11, 601-618. 1996

MENDES R, **Envelhecimento e pressão arterial**. Acta Med Port. 2008; 21(2):193-98.

MISTOVICH, J. J.; KROST, W. S.; LIMMER, D.; **Beyond the basics: interpreting vital signs** v.1, 2010

MORETTIN, P.A.; TOLOI, C.M.C. **Análise de séries temporais**: Blücher. São Paulo. 2006

MORETTIN, P. A. **Econometria Financeira**: um curso em séries temporais financeiras.v.2,: Blucher, São Paulo 2011.

MORTATTI, C. M. **Determinantes do comércio Brasil-China de commodities e produtos industriais: uma aplicação do modelo VAR**. Economia Aplicada, v. 15, n. 2, 2011.

NARDINO, J.; PELLEZ, N. L. K.; MULLER, L. A.; ANDRADE, A.; ARBOIT E. L.; CAMPONOGARA, S.**Conhecimento de enfermeiros sobre arritmias cardíacas**. Revista de Enfermagem 2014.

OLIVEIRA, P.; MARKOWITZ, D. H. **Cardioversão e desfibrilação**. In: IRWIN, R. S.; RIPPE, L. M. Manual de Terapia Intensiva. V.4.. p. 28-32. 2012.

OSBORNE, R. M.; ARONSON, A. R.; COHEN K. B.: Proceedings of the 2014 **Workshop on Biomedical Natural Language Processing** (BioNLP 2014), Baltimore, Maryland USA. 2014.

PEROVANO, D. G. Manual de Metodologia Científica para Segurança Pública e Defesa Social. Editora Juruá, v 1. 2014

PHYSIONET. MIMIC II DATABASES. **Physionet**. Acesso em Agosto de 2015. Disponível em: <https://physionet.org/mimic2/>

PHILLIPS. P; PERRON, P. **Testing for a unit root in time series regression**. Biometrika, n. 75, 1988.

POTTER, P. A; PERRY, Anne G. **Fundamento de enfermagem**. 5. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1509 f. 2004.

POPE, J.; RUTHAZER, R. BESHANSKY, J. et al.; **Clinical features of emergency departaments patients presenting with symptoms suggestive of acute cardiac ischemia: a multicenter study**. J Thromb Thrombolsys 6: 63-74, 1998.

PLETSCH, A. H. M.; **Estudo comparativo da modulação autonômica da frequência cardíaca em repouso de idosos hipertensivos e diabéticos**. Dissertação de Mestrado. Engenharia Biomédica. São José dos Campos. SP. 2008.

RIBEIRO, A. G. C. D. **Implementação de um Sistema Embarcado Aplicado ao Controle de Pressão Arterial**. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Programa de Pós-Graduação em Engenharia Elétrica e Computação. 2011

SBPT. Sociedade Brasileira de Pneumologia e Tisiologia. **Oximetria de Pulso**. Acessado em: fevereiro de 2016. Disponível em: <https://goo.gl/9orCga>.

SCHOEN, C; OSBORN, R; SQUIRE, S D; DOTY, MM; PIERSON, R; APPLEBAUM, S. **How health insurance design affects access to care and costs, by income, in eleven countries**. National Institutes of Health. 2010.

SHAKESPEARE CF, KATRITSIS D, CROWTHER A, COOPER, I.; COLTART, J.; **Differences in autonomic nerve function in patients with silent and symptomatic myocardial ischaemia**. Br Heart J ;71:22-29. 1994

SHMUELI, G. **To explain or to predict?** Stat Sci:p 289-310. 2010

SHOEN, F. J.; **Blood vessels and the hearth**. In V Kumar. Pathologic basis of disease v.8 Philadelphia. Elsevier. 2010.

SILVA, L. F.; MIRANDA, A.; CAETANO, J.; SOUSA, A.; ALMEIDA, P.; **Sinais vitais e procedimentos de enfermagem no pós operatóriode cirurgia cardíaca**. Revista de Enfermagem. UFPE online. Recife. 2014.

SILVA, G.M; ARAÚJO, A. R.; FILHO, G.G.C. **Análise de Séries Temporais de Pacientes com HIV/AIDS Internados no Hospital Universitário João de Barros Barreto (HUJBB), da Região Metropolitana de Belém, Estado do Pará**. 19º SINAPE. São Pedro-SP.2010.

SIMS, C. A. **Econometrica. Macroeconomics and Reality**. v. 48, n. 1, p. 1-48. Jan., 1980.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA / Sociedade Brasileira de Hipertensão / Sociedade Brasileira de Nefrologia. **VI Diretrizes Brasileiras de Hipertensão**. Arquivo Brasileiro de Cardiologia 2010.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA. **II DIRETRIZ BRASILEIRA DE CARDIOPATIA GRAVE**. Arquivos Brasileiros de Cardiologia. v 87, n.2, Agosto 2006.

SOUZA, M. A.; SAMAYL, R.; MALAVÉ, C.; **Aplicação de um modelo paramétrico multivariado para o controle da temperatura de fornos de túnel**. Production. On-line version. Prod. v.14 n.2 São Paulo.2004.

SOUZA, F; ALMEIDA, G, S; FELICIANI, V. A; SOUZA, M, A; LOPES, D, L, F. **Uso de modelo de memória longa: Previsão de equipamentos para a agroindústria**. Ibero American Journal Of Industrial Engineering, Santa Catarina, v. 2, nº 1, p. 137-153, 2010.

SOUZA, V. **O papel das commodities para o desempenho para o desempenho para o desempenho exportador brasileiro exportador brasileira**. Indicadores. Econômicos. FEE, Porto Alegre, v. 40, n. 2, p. 79-94, 2013.

SOUZA, A. B. G.; CHAVES, L. D.; SILVA, M. C M.; **Enfermagem em Clínica Médica e Cirúrgica, Teoria e Prática**. Editora Martinari – SP; p 97-106. Edição 2015.

STIPP, M. A. C. **A gerência do cuidado na enfermagem cardiovascular**. Esc Anna Nery. Rio de Janeiro, v.16, n. 1; p. 7-9, Jan/Mar, 2012

TADANO, S. Y.; UGAYA, M. C. FRANCO, T. A. **Método de regressão de Poisson: metodologia para avaliação do impacto da poluição atmosférica na saúde populacional**. Ambiente & Sociedade, Campinas, v.12, p. 241-255. 2009.

TEIXEIRA, C.; BOAVENTURA, R.; SOUZA, A.; PARANAGUÁ, T.; BEZERRA, A.; BACHION, M., BRASIL, V.; **Aferição de sinais vitais: um indicador do cuidado seguro em idosos**. Revista Enfermagem. v.24 Florianópolis. 2015

VARTANIAN, R. P. **Impactos do índice Dow Jones, commodities e cambio sobre o Ibovespa: uma análise do efeito contágio**. RAC. Revista de Administração Contemporânea. v.16. 2012

ZANINI, R. R. **A utilização dos gráficos de controle: uma aplicação na área da saúde**. 110 f. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2006

WESTPHAL, F. L.; LIMA, L.; NETTO, C.; SILVA, J. **Trauma torácico: análise de 124 pacientes submetidos à toracotomia**. Rev. Col. Bras. Cir. 2009.

APÊNDICE A – ESTATÍSTICA DESCRITIVA DOS SINAIS VITAIS

Pacientes não cardiopatas						
SV	Homens (n = 14)			Mulheres (n = 6)		
	\bar{X}	S	CV	\bar{X}	S	CV
PAS	13,2190	1,1037	8,3495	12,1208	0,5512	4,5479
PAD	8,6059	0,7798	9,0618	8,0583	0,5525	6,8573
P	71,2250	6,7440	9,4686	65,3166	2,4562	3,7605
FR	16,1101	1,7216	10,6867	14,7166	1,2592	8,5569
T	36,6600	0,1571	0,4285	36,7000	0,1306	0,3560
SpO2	98,3559	1,2911	1,3127	97,5069	0,6916	0,7093

Fonte: Autor

Pacientes cardiopatas isquêmicos						
SV	Homens (n = 12)			Mulheres (n = 8)		
	\bar{X}	S	CV	\bar{X}	S	CV
PAS	14,4531	1,1000	7,6109	13,7583	1,1838	8,6043
PAD	9,2290	0,6940	7,5203	9,0219	0,6591	7,3050
P	76,0193	7,3646	9,6878	76,1531	4,6102	6,0538
FR	18,2200	1,4558	7,9900	17,7417	1,5228	8,5834
T	36,6430	0,1526	0,4164	36,6570	0,1502	0,4097
SpO2	98,9241	1,9182	1,9391	99,2167	1,7053	1,7188

Fonte: Autor

APÊNDICE B – TESTES DE ESTACIONARIEDADE ADF E KPSS

Paciente 1 não cardiopata						
ADF	Série em nível			Série em primeiras diferenças		
	Estatística-t	Valor crítico do ADF 5%	<i>p</i> -valor	Estatística -t	Valor crítico do ADF 5%	<i>p</i> -valor
PAS	-3.6635	-2.8862	0.0000	-	-	-
PAD	-3.7325	-2.8860	0.0047	-	-	-
FR	-9.6266	-2.8858	0.0000	-	-	-
P	-2.9281	-2.8862	0.0452	-	-	-
ΔT	-2.8041	-2.8860	0.0607	-11.4465	-2.8862	0.0000
ΔSpO2	-1.6607	-2.8867	0.4484	-10.0703	-2.8867	0.0000

Δ Indica a série estacionária em primeira diferença. As demais estacionárias em nível.

Paciente 1 não cardiopata				
KPSS	Série em nível		Série em primeiras diferenças	
	LM-stat	Valor crítico do KPSS 5%	LM-stat	Valor crítico do KPSS 5%
PAS	0.3259	0.4630	-	-
PAD	0.4410	0.4630	-	-
FR	0.0596	0.4630	-	-
P	0.2503	0.4630	-	-
ΔT	0.4910	0.4630	0.1782	0.4630
ΔSpO2	0.4633	0.4630	0.0775	0.4630

Δ Indica a série estacionária em primeira diferença. As demais estacionárias em nível.

Paciente 2 não cardiopata						
ADF	Série em nível			Série em primeiras diferenças		
	Estatística-t	Valor crítico do ADF 5%	<i>p</i> -valor	Estatística -t	Valor crítico do ADF 5%	<i>p</i> -valor
ΔPAS	-2.5214	-2.8865	0.1130	-11.4629	-2.8865	0.0000
PAD	-3.2665	-2.8860	0.0187	-	-	-
FR	-7.3711	-2.8867	0.0000	-	-	-
P	-2.9317	-2.8862	0.0448	-	-	-
ΔT	-2.1705	-2.8862	0.2182	-12.2030	-2.8862	0.0000
SpO2	-3.3791	-2.8860	0.0136	-	-	-

Δ Indica a série estacionária em primeira diferença. As demais estacionárias em nível.

Paciente 2 não cardiopata					
KPSS	Série em nível			Série em primeiras diferenças	
	LM-stat	Valor crítico do KPSS 5%		LM-stat	Valor crítico do KPSS 5%
PAS	0.3536	0.4630		-	-
PAD	0.4614	0.4630		-	-
FR	0.0577	0.4630		-	-
P	0.2572	0.4630		-	-
T	0.4622	0.4630		-	-
SpO2	0.4163	0.4630		-	-

Δ Indica a série estacionária em primeira diferença. As demais estacionárias em nível.

Paciente 3 não cardiopata						
ADF	Série em nível			Série em primeiras diferenças		
	Estatística-t	Valor crítico do ADF 5%	<i>p-valor</i>	Estatística-t	Valor crítico do ADF 5%	<i>p-valor</i>
PAS	-3.6644	-2.8862	0.0059	-	-	-
ΔPAD	-2.7921	-2.8862	0.0625	-12.3022	-2.8862	0.0000
FR	-10.1363	-2.8858	0.0000	-	-	-
P	-5.1793	-2.8860	0.0000	-	-	-
T	-3.2553	-2.8860	0.0193	-	-	-
SpO2	-3.8376	-2.8860	0.0034	-	-	-

Δ Indica a série estacionária em primeira diferença. As demais estacionárias em nível.

Paciente 3 não cardiopata					
KPSS	Série em nível			Série em primeiras diferenças	
	LM-stat	Valor crítico do KPSS 5%		LM-stat	Valor crítico do KPSS 5%
PAS	0.1232	0.4630		-	-
PAD	0.1384	0.4630		-	-
FR	0.1160	0.4630		-	-
P	0.3097	0.4630		-	-
T	0.1867	0.4630		-	-
SpO2	0.1515	0.4630		-	-

Δ Indica a série estacionária em primeira diferença. As demais estacionárias em nível.

Paciente 4 não cardiopata						
ADF	Série em nível			Série em primeiras diferenças		
	Estatística-t	Valor crítico do ADF 5%	<i>p</i> -valor	Estatística -t	Valor crítico do ADF 5%	<i>p</i> -valor
ΔPAS	-1.9716	-2.8862	0.2999	-13.4603	-2.8862	0.0000
PAD	-6.7477	-2.8858	0.0000	-	-	-
FR	-7.7509	-2.8858	0.0000	-	-	-
P	-3.1209	-2.8862	0.0277	-	-	-
T	-3.4768	-2.8860	0.0103	-	-	-
SPO2	-7.3585	-2.8858	0.0000	-	-	-

Δ Indica a série estacionária em primeira diferença. As demais estacionárias em nível.

Paciente 4 não cardiopata				
KPSS	Série em nível		Série em primeiras diferenças	
	LM-stat	Valor crítico do KPSS 5%	LM-stat	Valor crítico do KPSS 5%
PAS	0.3191	0.4630	-	-
PAD	0.3176	0.4630	-	-
FR	0.4285	0.4630	-	-
P	0.2968	0.4630	-	-
T	0.2620	0.4630	-	-
SPO2	0.3618	0.4630	-	-

Δ Indica a série estacionária em primeira diferença. As demais estacionárias em nível.

Paciente 5 não cardiopata						
ADF	Série em nível			Série em primeiras diferenças		
	Estatística-t	Valor crítico do ADF 5%	<i>p</i> -valor	Estatística -t	Valor crítico do ADF 5%	<i>p</i> -valor
PAS	-11.0783	-2.8858	0.0000	-	-	-
PAD	-5.4412	-2.8860	0.0000	-	-	-
FR	-10.1936	-2.8858	0.0000	-	-	-
P	-8.6752	-2.8858	0.0000	-	-	-
T	-3.4579	-2.8860	-0.0109	-	-	-
SPO2	-5.0886	-2.8860	0.0000	-	-	-

Δ Indica a série estacionária em primeira diferença. As demais estacionárias em nível.

Paciente 5 não cardiopata					
KPSS	Série em nível			Série em primeiras diferenças	
	LM-stat	Valor crítico do KPSS 5%		LM-stat	Valor crítico do KPSS 5%
PAS	0.1588	0.4630		-	-
PAD	0.1863	0.4630		-	-
FR	0.1108	0.4630		-	-
P	0.2722	0.4630		-	-
T	0.2988	0.4630		-	-
SPO2	0.3453	0.4630		-	-

△ Indica a série estacionária em primeira diferença. As demais estacionárias em nível.

Paciente 6 não cardiopata						
ADF	Série em nível			Série em primeiras diferenças		
	Estatística-t	Valor crítico do ADF 5%	<i>p-valor</i>	Estatística -t	Valor crítico do ADF 5%	<i>p-valor</i>
PAS	-11.0783	-2.8858	0.0000	-	-	-
PAD	-5.4412	-2.8860	0.0000	-	-	-
FR	-10.1936	-2.8858	0.0000	-	-	-
P	-8.6752	-2.8858	0.0000	-	-	-
T	-11.5404	-2.8858	0.0000	-	-	-
SPO2	-12.8330	-2.8858	0.0000	-	-	-

△ Indica a série estacionária em primeira diferença. As demais estacionárias em nível.

Paciente 6 não cardiopata					
KPSS	Série em nível			Série em primeiras diferenças	
	LM-stat	Valor crítico do KPSS 5%		LM-stat	Valor crítico do KPSS 5%
PAS	0.15882	0.4630		-	-
PAD	0.1863	0.4630		-	-
FR	0.1108	0.4630		-	-
P	0.2722	0.4630		-	-
△T	0.5585	0.4630		0.3275	0.4630
SPO2	0.3250	0.4630		-	-

△ Indica a série estacionária em primeira diferença. As demais estacionárias em nível.

Paciente 7 não cardiopata						
ADF	Série em nível			Série em primeiras diferenças		
	Estatística-t	Valor crítico do ADF 5%	<i>p</i> -valor	Estatística -t	Valor crítico do ADF 5%	<i>p</i> -valor
PAS	-4.1838	-2.8862	0.0011	-	-	-
ΔPAD	-2.7881	-2.8862	0.0631	-17.3713	-2.8862	0.0000
FR	-10.0743	-2.8858	0.0000	-	-	-
P	-5.1793	-2.8860	0.0000	-	-	-
T	-13.5925	-2.8858	0.0000	-	-	-
SPO2	-10.3841	-2.8858	0.0000	-	-	-

Δ Indica a série estacionária em primeira diferença. As demais estacionárias em nível.

Paciente 7 não cardiopata				
KPSS	Série em nível		Série em primeiras diferenças	
	LM-stat	Valor crítico do KPSS 5%	LM-stat	Valor crítico do KPSS 5%
PAS	0.1169	0.4630	-	-
PAD	0.1441	0.4630	-	-
FR	0.1244	0.4630	-	-
P	0.3097	0.4630	-	-
T	0.0502	0.4630	-	-
SPO2	0.1138	0.4630	-	-

Δ Indica a série estacionária em primeira diferença. As demais estacionárias em nível.

Paciente 8 não cardiopata						
ADF	Série em nível			Série em primeiras diferenças		
	Estatística-t	Valor crítico do ADF 5%	<i>p</i> -valor	Estatística -t	Valor crítico do ADF 5%	<i>p</i> -valor
PAS	-7.6576	-2.8858	0.0000	-	-	-
PAD	-7.2266	-2.8867	0.0000	-	-	-
FR	-9.6266	-2.8858	0.0000	-	-	-
P	-2.9281	-2.8862	0.0452	-	-	-
ΔT	-2.1585	-2.8862	0.2226	-12.2685	-2.8862	0.0000
ΔSpO2	-1.6607	-2.8867	0.4484	-10.0703	-2.8867	0.0000

Δ Indica a série estacionária em primeira diferença. As demais estacionárias em nível.

Paciente 8 não cardiopata				
KPSS	Série em nível		Série em primeiras diferenças	
	LM-stat	Valor crítico do KPSS 5%	LM-stat	Valor crítico do KPSS 5%
PAS	0.1467	0.4630	-	-
PAD	0.1344	0.4630	-	-
FR	0.0596	0.4630	-	-
P	0.2503	0.4630	-	-
ΔT	0.4701	0.4630	0.1626	0.4630
ΔSpO_2	0.4633	0.4630	0.0775	0.4630

Δ Indica a série estacionária em primeira diferença. As demais estacionárias em nível.

Paciente 9 não cardiopata						
ADF	Série em nível			Série em primeiras diferenças		
	Estatística-t	Valor crítico do ADF 5%	<i>p-valor</i>	Estatística-t	Valor crítico do ADF 5%	<i>p-valor</i>
PAS	-7.6576	-2.8858	0.0000	-	-	-
PAD	-7.2266	-2.8867	0.0000	-	-	-
FR	-9.6266	-2.8858	0.0000	-	-	-
P	-2.9281	-2.8862	0.0452	-	-	-
T	-5.7334	-2.8865	0.0000	-	-	-
ΔSpO_2	-1.6607	-2.8867	0.4484	-10.0703	-2.8867	0.0000

Δ Indica a série estacionária em primeira diferença. As demais estacionárias em nível.

Paciente 9 não cardiopata				
KPSS	Série em nível		Série em primeiras diferenças	
	LM-stat	Valor crítico do KPSS 5%	LM-stat	Valor crítico do KPSS 5%
PAS	0.1467	0.4630	-	-
PAD	0.1344	0.4630	-	-
FR	0.0596	0.4630	-	-
P	0.2503	0.4630	-	-
ΔT	0.4719	0.4630	0.1436	0.4630
ΔSpO_2	0.4633	0.4630	0.0775	0.4630

Δ Indica a série estacionária em primeira diferença. As demais estacionárias em nível.

Paciente 10 não cardiopata						
ADF	Série em nível			Série em primeiras diferenças		
	Estatística-t	Valor crítico do ADF 5%	<i>p-valor</i>	Estatística -t	Valor crítico do ADF 5%	<i>p-valor</i>
PAS	-10.8220	-2.8858	0.0000	-	-	-
PAD	-8.1285	-2.8858	0.0000	-	-	-
FR	-10.3729	-2.8858	0.0000	-	-	-
P	-3.4300	-2.8862	0.0118	-	-	-
T	-6.1223	-2.8865	0.0000	-	-	-
ΔSpO2	-1.0276	-2.8867	0.7416	-10.7529	-2.8867	0.0000

Δ Indica a série estacionária em primeira diferença. As demais estacionárias em nível.

Paciente 10 não cardiopata				
KPSS	Série em nível		Série em primeiras diferenças	
	LM-stat	Valor crítico do KPSS 5%	LM-stat	Valor crítico do KPSS 5%
PAS	0.3213	0.4630	-	-
ΔPAD	0.8137	0.4630	0.0727	0.4630
FR	0.0884	0.4630	-	-
P	0.2899	0.4630	-	-
T	0.3342	0.4630	-	-
ΔSpO2	0.5689	0.4630	0.1015	0.4630

Δ Indica a série estacionária em primeira diferença. As demais estacionárias em nível.

Paciente 11 não cardiopata						
ADF	Série em nível			Série em primeiras diferenças		
	Estatística-t	Valor crítico do ADF 5%	<i>p-valor</i>	Estatística -t	Valor crítico do ADF 5%	<i>p-valor</i>
PAS	-8.4224	-2.8858	0.0000	-	-	-
PAD	-10.5498	-2.8858	0.0000	-	-	-
FR	-10.3729	-2.8858	0.0000	-	-	-
P	-3.5264	-2.8862	0.0089	-	-	-
T	-6.1223	-2.8865	0.0000	-	-	-
SPO2	-3.9293	-2.8860	0.0025	-	-	-

Δ Indica a série estacionária em primeira diferença. As demais estacionárias em nível.

Paciente 11 não cardiopata				
KPSS	Série em nível		Série em primeiras diferenças	
	LM-stat	Valor crítico do KPSS 5%	LM-stat	Valor crítico do KPSS 5%
Δ PAS	0.5723	0.4630	0.2091	0.4630
PAD	0.1625	0.4630	-	-
FR	0.0884	0.4630	-	-
P	0.2847	0.4630	-	-
T	0.3342	0.4630	-	-
SPO2	0.3839	0.4630	-	-

Δ Indica a série estacionária em primeira diferença. As demais estacionárias em nível.

Paciente 12 não cardiopata						
ADF	Série em nível			Série em primeiras diferenças		
	Estatística-t	Valor crítico do ADF 5%	<i>p-valor</i>	Estatística-t	Valor crítico do ADF 5%	<i>p-valor</i>
PAS	-7.8410	-2.8858	0.0000	-	-	-
PAD	-9.4735	-2.8858	0.0000	-	-	-
FR	-10.3729	-2.8858	0.0000	-	-	-
P	-11.7477	-2.8858	0.0000	-	-	-
T	-6.1223	-2.8865	0.0000	-	-	-
SPO2	-3.9293	-2.8860	0.0025	-	-	-

Δ Indica a série estacionária em primeira diferença. As demais estacionárias em nível.

Paciente 12 não cardiopata				
KPSS	Série em nível		Série em primeiras diferenças	
	LM-stat	Valor crítico do KPSS 5%	LM-stat	Valor crítico do KPSS 5%
Δ PAS	0.5783	0.4630	0.2145	0.4630
Δ PAD	0.6098	0.4630	0.1447	0.4630
FR	0.0884	0.4630	-	-
P	0.0900	0.4630	-	-
T	0.3342	0.4630	-	-
SPO2	0.3839	0.4630	-	-

Δ Indica a série estacionária em primeira diferença. As demais estacionárias em nível.

Paciente 13 não cardiopata						
ADF	Série em nível			Série em primeiras diferenças		
	Estatística-t	Valor crítico do ADF 5%	<i>p</i> -valor	Estatística -t	Valor crítico do ADF 5%	<i>p</i> -valor
PAS	-3.5547	-2.8858	0.0082	-	-	-
PAD	-2.9203	-2.8860	0.0460	-	-	-
FR	-6.2796	-2.8858	0.0000	-	-	-
P	-4.7255	-2.8860	0.0001	-	-	-
T	-10.2646	-2.8858	0.0000	-	-	-
SPO2	-5.1131	-2.8860	0.0000	-	-	-

Δ Indica a série estacionária em primeira diferença. As demais estacionárias em nível.

Paciente 13 não cardiopata				
KPSS	Série em nível		Série em primeiras diferenças	
	LM-stat	Valor crítico do KPSS 5%	LM-stat	Valor crítico do KPSS 5%
PAS	0.1268	0.4630	-	-
PAD	0.0990	0.4630	-	-
FR	0.1883	0.4630	-	-
P	0.1730	0.4630	-	-
T	0.2626	0.4630	-	-
SPO2	0.2549	0.4630	-	-

Δ Indica a série estacionária em primeira diferença. As demais estacionárias em nível.

Paciente 14 não cardiopata						
ADF	Série em nível			Série em primeiras diferenças		
	Estatística-t	Valor crítico do ADF 5%	<i>p</i> -valor	Estatística -t	Valor crítico do ADF 5%	<i>p</i> -valor
PAS	-3.2918	-2.8858	0.0174	-	-	-
PAD	-2.9965	-2.8860	0.0381	-	-	-
FR	-6.0254	-2.8858	0.0000	-	-	-
P	-4.6079	-2.8860	0.0002	-	-	-
T	-10.3200	-2.8858	0.0000	-	-	-
SPO2	-5.2821	-2.8850	0.0000	-	-	-

Δ Indica a série estacionária em primeira diferença. As demais estacionárias em nível.

Paciente 14 não cardiopata					
KPSS	Série em nível			Série em primeiras diferenças	
	LM-stat	Valor crítico do KPSS 5%		LM-stat	Valor crítico do KPSS 5%
PAS	0.1804	0.4630		-	-
PAD	0.0648	0.4630		-	-
FR	0.2061	0.4630		-	-
P	0.3081	0.4630		-	-
T	0.3100	0.4630		-	-
SPO2	0.1794	0.4630		-	-

Δ Indica a série estacionária em primeira diferença. As demais estacionárias em nível.

Paciente 15 não cardiopata						
ADF	Série em nível			Série em primeiras diferenças		
	Estatística-t	Valor crítico do ADF 5%	<i>p-valor</i>	Estatística-t	Valor crítico do ADF 5%	<i>p-valor</i>
PAS	-3.0026	-2.8858	0.0375	-	-	-
ΔPAD	-2.6327	-2.8860	0.0893	-16.4674	-2.8860	0.0000
FR	-6.4465	-2.8858	0.0000	-	-	-
ΔP	-2.5377	-2.8860	0.1093	-21.0292	-2.8860	0.0000
ΔT	-2.4535	-2.8867	0.1297	-9.7654	-2.8867	0.0000
SPO2	-4.4759	-2.8862	0.0004	-	-	-

Δ Indica a série estacionária em primeira diferença. As demais estacionárias em nível.

Paciente 15 não cardiopata					
KPSS	Série em nível			Série em primeiras diferenças	
	LM-stat	Valor crítico do KPSS 5%		LM-stat	Valor crítico do KPSS 5%
PAS	0.1464	0.4630		-	-
PAD	0.2263	0.4630		-	-
FR	0.2287	0.4630		-	-
ΔP	0.6269	0.4630		0.0621	0.4630
T	0.2686	0.4630		-	-
ΔSpO2	0.5094	0.4630		0.1997	0.4630

Δ Indica a série estacionária em primeira diferença. As demais estacionárias em nível.

Paciente 16 não cardiopata

ADF	Série em nível			Série em primeiras diferenças		
	Estatística-t	Valor crítico do ADF 5%	<i>p</i> -valor	Estatística -t	Valor crítico do ADF 5%	<i>p</i> -valor
ΔPAS	-2.7828	-2.8860	0.0638	-10.8110	-2.8862	0.0000
PAD	-3.4600	-2.8860	0.0108	-	-	-
FR	-6.0460	-2.8858	0.0000	-	-	-
P	-7.4259	-2.8858	0.0000	-	-	-
T	-10.4629	-2.8858	0.0000	-	-	-
SPO2	-3.8724	-2.8860	0.0030	-	-	-

Δ Indica a série estacionária em primeira diferença. As demais estacionárias em nível.

Paciente 16 não cardiopata

KPSS	Série em nível		Série em primeiras diferenças	
	LM-stat	Valor crítico do KPSS 5%	LM-stat	Valor crítico do KPSS 5%
PAS	0.3787	0.4630	-	-
ΔPAD	0.5830	0.4630	0.0810	0.4630
ΔFR	0.4638	0.4630	0.1078	0.4630
P	0.0846	0.4630	-	-
T	0.2430	0.4630	-	-
SPO2	0.1606	0.4630	-	-

Δ Indica a série estacionária em primeira diferença. As demais estacionárias em nível.

Paciente 17 não cardiopata

ADF	Série em nível			Série em primeiras diferenças		
	Estatística-t	Valor crítico do ADF 5%	<i>p</i> -valor	Estatística -t	Valor crítico do ADF 5%	<i>p</i> -valor
PAS	-3.2918	-2.8858	0.0174	-	-	-
PAD	-2.9965	-2.8860	0.0381	-	-	-
FR	-6.0254	-2.8858	0.0000	-	-	-
P	-4.6079	-2.8860	0.0002	-	-	-
T	-10.3200	-2.8858	0.0000	-	-	-
SPO2	-5.2821	-2.8860	0.0000	-	-	-

Δ Indica a série estacionária em primeira diferença. As demais estacionárias em nível.

Paciente 17 não cardiopata					
KPSS	Série em nível			Série em primeiras diferenças	
	LM-stat	Valor crítico do KPSS 5%		LM-stat	Valor crítico do KPSS 5%
PAS	0.1804	0.4630		-	-
PAD	0.0648	0.4630		-	-
FR	0.2061	0.4630		-	-
P	0.3081	0.4630		-	-
T	0.3100	0.4630		-	-
SPO2	0.1794	0.4630		-	-

Δ Indica a série estacionária em primeira diferença. As demais estacionárias em nível.

Paciente 18 não cardiopata						
ADF	Série em nível			Série em primeiras diferenças		
	Estatística-t	Valor crítico do ADF 5%	<i>p-valor</i>	Estatística -t	Valor crítico do ADF 5%	<i>p-valor</i>
PAS	-3.6635	-2.8862	0.0059	-	-	-
PAD	-3.7325	-2.8860	0.0047	-	-	-
FR	-9.6266	-2.8858	0.0000	-	-	-
P	-2.9281	-2.8862	0.0452	-	-	-
ΔT	-2.1939	-2.8862	0.2097	-12.4092	-2.8862	0.0000
SPO2	-9.5962	-2.8858	0.0000	-	-	-

Δ Indica a série estacionária em primeira diferença. As demais estacionárias em nível.

Paciente 18 não cardiopata					
KPSS	Série em nível			Série em primeiras diferenças	
	LM-stat	Valor crítico do KPSS 5%		LM-stat	Valor crítico do KPSS 5%
PAS	0.3259	0.4630		-	-
PAD	0.4410	0.4630		-	-
FR	0.0596	0.4630		-	-
P	0.2503	0.4630		-	-
ΔT	0.4948	0.4630		0.2175	0.4630
SPO2	0.2842	0.4630		-	-

Δ Indica a série estacionária em primeira diferença. As demais estacionárias em nível.

Paciente 19 não cardiopata						
ADF	Série em nível			Série em primeiras diferenças		
	Estatística-t	Valor crítico do ADF 5%	<i>p</i> -valor	Estatística -t	Valor crítico do ADF 5%	<i>p</i> -valor
PAS	-3.6635	-2.8862	0.0059	-	-	-
PAD	-3.7325	-2.8860	0.0047	-	-	-
FR	-9.6266	-2.8858	0.0000	-	-	-
P	-2.9281	-2.8862	0.0452	-	-	-
ΔT	-2.2058	-2.8862	0.2054	-13.2724	-2.8862	0.0000
ΔSpO_2	-1.6607	-2.8867	0.4484	-10.0703	-2.8867	0.0000

Δ Indica a série estacionária em primeira diferença. As demais estacionárias em nível.

Paciente 19 não cardiopata				
KPSS	Série em nível		Série em primeiras diferenças	
	LM-stat	Valor crítico do KPSS 5%	LM-stat	Valor crítico do KPSS 5%
PAS	0.3259	0.4630	-	-
PAD	0.4410	0.4630	-	-
FR	0.0596	0.4630	-	-
P	0.2503	0.4630	-	-
T	0.4270	0.4630	-	-
ΔSpO_2	0.4633	0.4630	0.0775	0.4630

Δ Indica a série estacionária em primeira diferença. As demais estacionárias em nível.

Paciente 20 não cardiopata						
ADF	Série em nível			Série em primeiras diferenças		
	Estatística-t	Valor crítico do ADF 5%	<i>p</i> -valor	Estatística -t	Valor crítico do ADF 5%	<i>p</i> -valor
PAS	-3.6635	-2.8862	0.0059	-	-	-
PAD	-3.7325	-2.8860	0.0047	-	-	-
FR	-9.6266	-2.8858	0.0000	-	-	-
P	-2.9281	-2.8862	0.0452	-	-	-
ΔT	-2.1939	-2.8862	0.2097	-12.4092	-2.8862	0.0000
ΔSpO_2	-1.6607	-2.8867	0.4484	-10.0703	-2.8867	0.0000

Δ Indica a série estacionária em primeira diferença. As demais estacionárias em nível.

Paciente 20 não cardiopata				
KPSS	Série em nível		Série em primeiras diferenças	
	LM-stat	Valor crítico do KPSS 5%	LM-stat	Valor crítico do KPSS 5%
PAS	0.3259	0.4630	-	-
PAD	0.4410	0.4630	-	-
FR	0.0596	0.4630	-	-
P	0.2503	0.4630	-	-
ΔT	0.4948	0.4630	0.2175	0.4630
ΔSpO_2	0.4633	0.4630	0.07752	0.4630

Δ Indica a série estacionária em primeira diferença. As demais estacionárias em nível.

Paciente 1 cardiopata						
ADF	Série em nível			Série em primeiras diferenças		
	Estatística-t	Valor crítico do ADF 5%	<i>p</i> -valor	Estatística-t	Valor crítico do ADF 5%	<i>p</i> -valor
PAS	-7.5479	-2.8858	0.0000	-	-	-
PAD	-3.2793	-2.8860	0.0181	-	-	-
FR	-9.6393	-2.8858	0.0000	-	-	-
P	-3.1054	-2.8862	0.0288	-	-	-
ΔT	-1.8421	-2.8862	0.3586	-14.4105	-2.8862	0.0000
ΔSpO_2	-1.1983	-2.8867	0.6735	-10.6870	-2.8867	0.0000

Δ Indica a série estacionária em primeira diferença. As demais estacionárias em nível.

Paciente 1 cardiopata				
KPSS	Série em nível		Série em primeiras diferenças	
	LM-stat	Valor crítico do KPSS 5%	LM-stat	Valor crítico do KPSS 5%
PAS	0.3948	0.4630	-	-
ΔPAD	0.8945	0.4630	0.2596	0.4630
FR	0.0779	0.4630	-	-
ΔP	0.9174	0.4630	0.3046	0.4630
ΔT	0.8607	0.4630	0.2323	0.4630
ΔSpO_2	1.0330	0.4630	0.1509	0.4630

Δ Indica a série estacionária em primeira diferença. As demais estacionárias em nível.

Paciente 2 cardiopata						
ADF	Série em nível			Série em primeiras diferenças		
	Estatística-t	Valor crítico do ADF 5%	<i>p-valor</i>	Estatística -t	Valor crítico do ADF 5%	<i>p-valor</i>
ΔPAS	-2.1801	-2.8862	0.2147	-10.3677	-2.8865	0.0000
PAD	-6.9912	-2.8858	0.0000	-	-	-
FR	-7.7285	-2.8858	0.0000	-	-	-
P	-3.2858	-2.8862	0.0178	-	-	-
T	-9.1314	-2.8858	0.0000	-	-	-
SPO2	-7.4505	-2.8858	0.0000	-	-	-

Δ Indica a série estacionária em primeira diferença. As demais estacionárias em nível.

Paciente 2 cardiopata					
KPSS	Série em nível		Série em primeiras diferenças		
	LM-stat	Valor crítico do KPSS 5%	LM-stat	Valor crítico do KPSS 5%	
PAS	0.3139	0.4630	-	-	
PAD	0.3370	0.4630	-	-	
FR	0.3270	0.4630	-	-	
P	0.2500	0.4630	-	-	
T	0.3393	0.4630	-	-	
SPO2	0.2290	0.4630	-	-	

Δ Indica a série estacionária em primeira diferença. As demais estacionárias em nível.

Paciente 3 cardiopata						
ADF	Série em nível			Série em primeiras diferenças		
	Estatística-t	Valor crítico do ADF 5%	<i>p-valor</i>	Estatística -t	Valor crítico do ADF 5%	<i>p-valor</i>
ΔPAS	-2.2423	-2.8876	0.1928	-5.5013	-2.8876	0.0000
PAD	-4.0426	-2.8860	0.0017	-	-	-
FR	-11.2029	-2.8858	0.0000	-	-	-
P	-3.7192	-2.8862	0.0049	-	-	-
ΔT	-2.5675	-2.8862	0.1027	-12.9536	-2.8862	0.0000
SPO2	-4.1016	-2.8860	0.0014	-	-	-

Δ Indica a série estacionária em primeira diferença. As demais estacionárias em nível.

Paciente 3 cardiopata					
KPSS	Série em nível			Série em primeiras diferenças	
	LM-stat	Valor crítico do KPSS 5%		LM-stat	Valor crítico do KPSS 5%
PAS	0.1558	0.4630		-	-
PAD	0.1874	0.4630		-	-
FR	0.1726	0.4630		-	-
P	0.2665	0.4630		-	-
T	0.2949	0.4630		-	-
SPO2	0.3030	0.4630		-	-

Δ Indica a série estacionária em primeira diferença. As demais estacionárias em nível.

Paciente 4 cardiopata						
ADF	Série em nível			Série em primeiras diferenças		
	Estatística-t	Valor crítico do ADF 5%	<i>p-valor</i>	Estatística-t	Valor crítico do ADF 5%	<i>p-valor</i>
PAS	-8.0922	-2.8858	0.0000	-	-	-
PAD	-5.9159	-2.8858	0.0000	-	-	-
FR	-8.8327	-2.8860	0.0000	-	-	-
P	-3.2695	-2.8862	0.0186	-	-	-
ΔT	-2.3545	-2.8862	0.1570	-14.0504	-2.8862	0.0000
SPO2	-6.4531	-2.8858	0.0000	-	-	-

Δ Indica a série estacionária em primeira diferença. As demais estacionárias em nível.

Paciente 4 cardiopata					
KPSS	Série em nível			Série em primeiras diferenças	
	LM-stat	Valor crítico do KPSS 5%		LM-stat	Valor crítico do KPSS 5%
PAS	0.2873	0.4630		-	-
PAD	0.1993	0.4630		-	-
FR	0.1667	0.4630		-	-
P	0.1674	0.4630		-	-
T	0.1936	0.4630		-	-
SPO2	0.2009	0.4630		-	-

Δ Indica a série estacionária em primeira diferença. As demais estacionárias em nível.

Paciente 5 cardiopata						
ADF	Série em nível			Série em primeiras diferenças		
	Estatística-t	Valor crítico do ADF 5%	<i>p-valor</i>	Estatística -t	Valor crítico do ADF 5%	<i>p-valor</i>
PAS	-11.0738	-2.8858	0.0000	-	-	-
PAD	-4.4746	-2.8860	0.0004	-	-	-
FR	-10.1936	-2.8858	0.0000	-	-	-
P	-8.6752	-2.8858	0.0000	-	-	-
T	-11.5404	-2.8858	0.0000	-	-	-
SPO2	-12.8330	-2.8858	0.0000	-	-	-

Δ Indica a série estacionária em primeira diferença. As demais estacionárias em nível.

Paciente 5 cardiopata				
KPSS	Série em nível		Série em primeiras diferenças	
	LM-stat	Valor crítico do KPSS 5%	LM-stat	Valor crítico do KPSS 5%
PAS	0.1588	0.4630	-	-
PAD	0.2542	0.4630	-	-
FR	0.1108	0.4630	-	-
P	0.2722	0.4630	-	-
ΔT	0.5585	0.4630	0.3275	0.4630
SPO2	0.3250	0.4630	-	-

Δ Indica a série estacionária em primeira diferença. As demais estacionárias em nível.

Paciente 6 cardiopata						
ADF	Série em nível			Série em primeiras diferenças		
	Estatística-t	Valor crítico do ADF 5%	<i>p-valor</i>	Estatística -t	Valor crítico do ADF 5%	<i>p-valor</i>
PAS	-9.0151	-2.8858	0.0000	-	-	-
PAD	-8.8353	-2.8858	0.0000	-	-	-
FR	-9.5239	-2.8858	0.0000	-	-	-
P	-3.1525	-2.8862	0.0255	-	-	-
T	-11.9610	-2.8858	0.0000	-	-	-
SPO2	-10.3012	-2.8858	0.0000	-	-	-

Δ Indica a série estacionária em primeira diferença. As demais estacionárias em nível.

Paciente 6 cardiopata					
KPSS	Série em nível			Série em primeiras diferenças	
	LM-stat	Valor crítico do KPSS 5%		LM-stat	Valor crítico do KPSS 5%
PAS	0.1112	0.4630		-	-
PAD	0.0893	0.4630		-	-
FR	0.0858	0.4630		-	-
P	0.1928	0.4630		-	-
T	0.4034	0.4630		-	-
SPO2	0.0428	0.4630		-	-

△ Indica a série estacionária em primeira diferença. As demais estacionárias em nível.

Paciente 7 cardiopata						
ADF	Série em nível			Série em primeiras diferenças		
	Estatística-t	Valor crítico do ADF 5%	<i>p-valor</i>	Estatística-t	Valor crítico do ADF 5%	<i>p-valor</i>
PAS	-10.8166	-2.8858	0.0000	-	-	-
PAD	-7.4838	-2.8858	0.0000	-	-	-
FR	-10.8611	-2.8858	0.0000	-	-	-
P	-12.0377	-2.8858	0.0000	-	-	-
T	-12.7373	-2.8858	0.0000	-	-	-
SPO2	-3.8265	-2.8860	0.0035	-	-	-

△ Indica a série estacionária em primeira diferença. As demais estacionárias em nível.

Paciente 7 cardiopata					
KPSS	Série em nível			Série em primeiras diferenças	
	LM-stat	Valor crítico do KPSS 5%		LM-stat	Valor crítico do KPSS 5%
PAS	0.1438	0.4630		-	-
PAD	0.0854	0.4630		-	-
FR	0.1103	0.4630		-	-
P	0.1813	0.4630		-	-
T	0.4340	0.4630		-	-
SPO2	0.1492	0.4630		-	-

△ Indica a série estacionária em primeira diferença. As demais estacionárias em nível.

Paciente 8 cardiopata

ADF	Série em nível			Série em primeiras diferenças		
	Estatística-t	Valor crítico do ADF 5%	<i>p</i> -valor	Estatística -t	Valor crítico do ADF 5%	<i>p</i> -valor
PAS	-3.5547	-2.8858	0.0082	-	-	-
PAD	-2.920	-2.8860	0.0460	-	-	-
FR	-6.2796	-2.8858	0.0000	-	-	-
P	-11.9297	-2.8858	0.0000	-	-	-
T	-10.2646	-2.8858	0.0000	-	-	-
SPO2	-5.1131	-2.8860	0.0000	-	-	-

Δ Indica a série estacionária em primeira diferença. As demais estacionárias em nível.

Paciente 8 cardiopata

KPSS	Série em nível		Série em primeiras diferenças	
	LM-stat	Valor crítico do KPSS 5%	LM-stat	Valor crítico do KPSS 5%
PAS	0.1268	0.4630	-	-
PAD	0.0990	0.4630	-	-
FR	0.1883	0.4630	-	-
P	0.0463	0.4630	-	-
T	0.2626	0.4630	-	-
SPO2	0.2549	0.4630	-	-

Δ Indica a série estacionária em primeira diferença. As demais estacionárias em nível.

Paciente 9 cardiopata

ADF	Série em nível			Série em primeiras diferenças		
	Estatística-t	Valor crítico do ADF 5%	<i>p</i> -valor	Estatística -t	Valor crítico do ADF 5%	<i>p</i> -valor
PAS	-5.7736	-2.8858	0.0000	-	-	-
PAD	-5.1186	-2.8858	0.0000	-	-	-
FR	-8.1003	-2.8860	0.0000	-	-	-
P	-10.8410	-2.8858	0.0000	-	-	-
T	-7.9453	-2.8858	0.0000	-	-	-
SPO2	-4.7393	-2.8860	0.0001	-	-	-

Δ Indica a série estacionária em primeira diferença. As demais estacionárias em nível.

Paciente 9 cardiopata				
KPSS	Série em nível		Série em primeiras diferenças	
	LM-stat	Valor crítico do KPSS 5%	LM-stat	Valor crítico do KPSS 5%
Δ PAS	0.8569	0.4630	0.3084	0.4630
PAD	0.4425	0.4630	-	-
FR	0.1209	0.4630	-	-
P	0.1870	0.4630	-	-
T	0.3007	0.4630	-	-
SPO2	0.4479	0.4630	-	-

Δ Indica a série estacionária em primeira diferença. As demais estacionárias em nível.

Paciente 10 cardiopata						
ADF	Série em nível			Série em primeiras diferenças		
	Estatística-t	Valor crítico do ADF 5%	<i>p-valor</i>	Estatística-t	Valor crítico do ADF 5%	<i>p-valor</i>
PAS	-8.0162	-2.8858	0.0000	-	-	-
PAD	-7.2423	-2.8858	0.0000	-	-	-
FR	-7.1194	-2.8858	0.0000	-	-	-
P	-4.5573	-2.8860	0.0000	-	-	-
T	-3.6134	-2.8860	0.0068	-	-	-
SPO2	-5.5034	-2.8858	0.0000	-	-	-

Δ Indica a série estacionária em primeira diferença. As demais estacionárias em nível.

Paciente 10 cardiopata				
KPSS	Série em nível		Série em primeiras diferenças	
	LM-stat	Valor crítico do KPSS 5%	LM-stat	Valor crítico do KPSS 5%
PAS	0.2583	0.4630	-	-
PAD	0.1699	0.4630	-	-
FR	0.3525	0.4630	-	-
P	0.2347	0.4630	-	-
T	0.0717	0.4630	-	-
SPO2	0.2680	0.4630	-	-

Δ Indica a série estacionária em primeira diferença. As demais estacionárias em nível.

Paciente 11 cardiopata						
ADF	Série em nível			Série em primeiras diferenças		
	Estatística-t	Valor crítico do ADF 5%	<i>p-valor</i>	Estatística -t	Valor crítico do ADF 5%	<i>p-valor</i>
PAS	-7.5428	-2.8858	0.0000	-	-	-
PAD	-5.5700	-2.8858	0.0000	-	-	-
FR	-10.2896	-2.8858	0.0000	-	-	-
P	-10.7541	-2.8858	0.0000	-	-	-
ΔT	-2.5675	-2.8862	0.1027	-12.9536	-2.8862	0.0000
SPO2	-12.4561	-2.8858	0.0000	-	-	-

Δ Indica a série estacionária em primeira diferença. As demais estacionárias em nível.

Paciente 11 cardiopata					
KPSS	Série em nível		Série em primeiras diferenças		
	LM-stat	Valor crítico do KPSS 5%	LM-stat	Valor crítico do KPSS 5%	
PAS	0.2208	0.4630	-	-	
PAD	0.2202	0.4630	-	-	
FR	0.1497	0.4630	-	-	
P	0.1782	0.4630	-	-	
T	0.2949	0.4630	-	-	
SPO2	0.1531	0.4630	-	-	

Δ Indica a série estacionária em primeira diferença. As demais estacionárias em nível.

Paciente 12 cardiopata						
ADF	Série em nível			Série em primeiras diferenças		
	Estatística-t	Valor crítico do ADF 5%	<i>p-valor</i>	Estatística -t	Valor crítico do ADF 5%	<i>p-valor</i>
PAS	-5.4216	-2.8922	0.0000	-	-	-
PAD	-5.4277	-2.8922	0.0000	-	-	-
FR	-9.8474	-2.8922	0.0000	-	-	-
P	-6.3906	-2.8922	0.0000	-	-	-
T	-6.7793	-2.8922	0.0000	-	-	-
SPO2	-5.5896	-2.8922	0.0000	-	-	-

Δ Indica a série estacionária em primeira diferença. As demais estacionárias em nível.

Paciente 12 cardiopata					
KPSS	Série em nível			Série em primeiras diferenças	
	LM-stat	Valor crítico do KPSS 5%		LM-stat	Valor crítico do KPSS 5%
PAS	0.3736	0.4630		-	-
PAD	0.2689	0.4630		-	-
FR	0.2380	0.4630		-	-
P	0.2863	0.4630		-	-
T	0.2106	0.4630		-	-
SPO2	0.2236	0.4630		-	-

Δ Indica a série estacionária em primeira diferença. As demais estacionárias em nível.

Paciente 13 cardiopata						
ADF	Série em nível			Série em primeiras diferenças		
	Estatística-t	Valor crítico do ADF 5%	<i>p-valor</i>	Estatística -t	Valor crítico do ADF 5%	<i>p-valor</i>
ΔPAS	-1.2875	-2.8858	0.6338	-10.9576	-2.8860	0.0000
ΔPAD	-2.3578	-2.8867	0.1561	-10.7736	-2.8867	0.0000
FR	-8.4596	-2.8858	0.0000	-	-	-
P	-7.5273	-2.8858	0.0000	-	-	-
T	-3.4065	-2.8860	0.0126	-	-	-
SPO2	-3.8051	-2.8858	0.0038	-	-	-

Δ Indica a série estacionária em primeira diferença. As demais estacionárias em nível.

Paciente 13 cardiopata					
KPSS	Série em nível			Série em primeiras diferenças	
	LM-stat	Valor crítico do KPSS 5%		LM-stat	Valor crítico do KPSS 5%
ΔPAS	0.7365	0.4630		0.1085	0.4630
PAD	0.1943	0.4630		-	-
FR	0.1740	0.4630		-	-
P	0.1269	0.4630		-	-
T	0.1642	0.4630		-	-
SPO2	0.2837	0.4630		-	-

Δ Indica a série estacionária em primeira diferença. As demais estacionárias em nível.

Paciente 14 cardiopata						
ADF	Série em nível			Série em primeiras diferenças		
	Estatística-t	Valor crítico do ADF 5%	<i>p</i> -valor	Estatística -t	Valor crítico do ADF 5%	<i>p</i> -valor
PAS	-8.0922	-2.8858	0.0000	-	-	-
PAD	-6.2106	-2.8858	0.0000	-	-	-
FR	-8.8220	-2.8860	0.0000	-	-	-
P	-3.2695	-2.8862	0.0186	-	-	-
T	-12.7373	-2.8858	0.0000	-	-	-
SPO2	-3.0389	-2.8862	0.0342	-	-	-

△ Indica a série estacionária em primeira diferença. As demais estacionárias em nível.

Paciente 14 cardiopata				
KPSS	Série em nível		Série em primeiras diferenças	
	LM-stat	Valor crítico do KPSS 5%	LM-stat	Valor crítico do KPSS 5%
PAS	0.2873	0.4630	-	-
PAD	0.2103	0.4630	-	-
FR	0.2174	0.4630	-	-
P	0.1674	0.4630	-	-
T	0.4340	0.4630	-	-
SPO2	0.5532	0.4630	0.1047	0.4630

△ Indica a série estacionária em primeira diferença. As demais estacionárias em nível.

Paciente 15 cardiopata						
ADF	Série em nível			Série em primeiras diferenças		
	Estatística-t	Valor crítico do ADF 5%	<i>p</i> -valor	Estatística -t	Valor crítico do ADF 5%	<i>p</i> -valor
PAS	-8.1619	-2.8858	0.0000	-	-	-
PAD	-3.3370	-2.8862	0.0154	-	-	-
FR	-12.0291	-2.8858	0.0000	-	-	-
P	-10.7596	-2.8858	0.0000	-	-	-
T	-12.6062	-2.8858	0.0000	-	-	-
SPO2	-12.1372	-2.8858	0.0000	-	-	-

△ Indica a série estacionária em primeira diferença. As demais estacionárias em nível.

Paciente 15 cardiopata					
KPSS	Série em nível			Série em primeiras diferenças	
	LM-stat	Valor crítico do KPSS 5%		LM-stat	Valor crítico do KPSS 5%
PAS	0.0602	0.4630		-	-
PAD	0.1575	0.4630		-	-
FR	0.1054	0.4630		-	-
P	0.0437	0.4630		-	-
T	0.3580	0.4630		-	-
SPO2	0.1289	0.4630		-	-

Δ Indica a série estacionária em primeira diferença. As demais estacionárias em nível.

Paciente 16 cardiopata						
ADF	Série em nível			Série em primeiras diferenças		
	Estatística-t	Valor crítico do ADF 5%	<i>p-valor</i>	Estatística-t	Valor crítico do ADF 5%	<i>p-valor</i>
PAS	-10.0400	-2.8858	0.0000	-	-	-
PAD	-4.6666	-2.8860	0.0002	-	-	-
FR	-10.4239	-2.8858	0.0000	-	-	-
P	-9.8471	-2.8858	0.0000	-	-	-
T	-11.5404	-2.8858	0.0000	-	-	-
SPO2	-11.4495	-2.8858	0.0000	-	-	-

Δ Indica a série estacionária em primeira diferença. As demais estacionárias em nível.

Paciente 16 cardiopata					
KPSS	Série em nível			Série em primeiras diferenças	
	LM-stat	Valor crítico do KPSS 5%		LM-stat	Valor crítico do KPSS 5%
PAS	0.3019	0.4630		-	-
PAD	0.4094	0.4630		-	-
FR	0.1368	0.4630		-	-
P	0.1818	0.4630		-	-
ΔT	0.5585	0.4630		0.3275	0.4630
SPO2	0.4179	0.4630		-	-

Δ Indica a série estacionária em primeira diferença. As demais estacionárias em nível.

Paciente 17 cardiopata						
ADF	Série em nível			Série em primeiras diferenças		
	Estatística-t	Valor crítico do ADF 5%	<i>p-valor</i>	Estatística -t	Valor crítico do ADF 5%	<i>p-valor</i>
PAS	-6.0585	-2.8860	0.0000	-	-	-
PAD	-4.5363	-2.8860	0.0003	-	-	-
FR	-8.7018	-2.8860	0.0000	-	-	-
P	-3.8990	-2.8862	0.0028	-	-	-
T	-13.9291	-2.8858	0.0000	-	-	-
SPO2	-5.3580	-2.8860	0.0000	-	-	-

△ Indica a série estacionária em primeira diferença. As demais estacionárias em nível.

Paciente 17 cardiopata					
KPSS	Série em nível		Série em primeiras diferenças		
	LM-stat	Valor crítico do KPSS 5%	LM-stat	Valor crítico do KPSS 5%	
PAS	0.1151	0.4630	-	-	
PAD	0.1890	0.4630	-	-	
FR	0.1620	0.4630	-	-	
P	0.2940	0.4630	-	-	
T	0.3679	0.4630	-	-	
SPO2	0.2508	0.4630	-	-	

△ Indica a série estacionária em primeira diferença. As demais estacionárias em nível.

Paciente 18 cardiopata						
ADF	Série em nível			Série em primeiras diferenças		
	Estatística-t	Valor crítico do ADF 5%	<i>p-valor</i>	Estatística -t	Valor crítico do ADF 5%	<i>p-valor</i>
PAS	-8.1213	-2.8858	0.0000	-	-	-
PAD	-6.4359	-2.8858	0.0000	-	-	-
FR	-7.7285	-2.8858	0.0000	-	-	-
P	-7.5273	-2.8858	0.0000	-	-	-
T	-10.2646	-2.8858	0.0000	-	-	-
SPO2	-12.8330	-2.8858	0.0000	-	-	-

△ Indica a série estacionária em primeira diferença. As demais estacionárias em nível.

Paciente 18 cardiopata					
KPSS	Série em nível			Série em primeiras diferenças	
	LM-stat	Valor crítico do KPSS 5%		LM-stat	Valor crítico do KPSS 5%
PAS	0.1806	0.4630		-	-
PAD	0.1043	0.4630		-	-
FR	0.3270	0.4630		-	-
P	0.1269	0.4630		-	-
T	0.2626	0.4630		-	-
SPO2	0.3250	0.4630		-	-

Δ Indica a série estacionária em primeira diferença. As demais estacionárias em nível.

Paciente 19 cardiopata						
ADF	Série em nível			Série em primeiras diferenças		
	Estatística-t	Valor crítico do ADF 5%	<i>p-valor</i>	Estatística-t	Valor crítico do ADF 5%	<i>p-valor</i>
PAS	-9.4083	-2.8803	0.0000	-	-	-
PAD	-4.7490	-2.8804	0.0001	-	-	-
FR	-4.8578	-2.8804	0.0001	-	-	-
P	-11.6480	-2.8803	0.0000	-	-	-
T	-4.9484	-2.8804	0.0001	-	-	-
SPO2	-3.6256	-2.8805	0.0063	-	-	-

Δ Indica a série estacionária em primeira diferença. As demais estacionárias em nível.

Paciente 19 cardiopata					
KPSS	Série em nível			Série em primeiras diferenças	
	LM-stat	Valor crítico do KPSS 5%		LM-stat	Valor crítico do KPSS 5%
PAS	0.4239	0.4630		-	-
PAD	0.4116	0.4630		-	-
FR	0.1005	0.4630		-	-
P	0.2001	0.4630		-	-
T	0.3200	0.4630		-	-
ΔSpO2	0.5945	0.4630		0.2192	0.4630

Δ Indica a série estacionária em primeira diferença. As demais estacionárias em nível.

Paciente 20 cardiopata						
ADF	Série em nível			Série em primeiras diferenças		
	Estatística-t	Valor crítico do ADF 5%	<i>p</i> -valor	Estatística -t	Valor crítico do ADF 5%	<i>p</i> -valor
PAS	-3.5644	-2.8862	0.0079	-	-	-
PAD	-4.0620	-2.8860	0.0016	-	-	-
FR	-8.3998	-2.8858	0.0000	-	-	-
P	-4.5119	-2.8860	0.0003	-	-	-
T	-4.4599	-2.8860	0.0004	-	-	-
SPO2	-3.2481	-2.8860	0.0197	-	-	-

△ Indica a série estacionária em primeira diferença. As demais estacionárias em nível.

Paciente 20 cardiopata					
KPSS	Série em nível		Série em primeiras diferenças		
	LM-stat	Valor crítico do KPSS 5%	LM-stat	Valor crítico do KPSS 5%	
PAS	0.2362	0.4630	-	-	
PAD	0.3310	0.4630	-	-	
FR	0.1934	0.4630	-	-	
P	0.0603	0.4630	-	-	
T	0.4053	0.4630	-	-	
SPO2	0.3841	0.4630	-	-	

△ Indica a série estacionária em primeira diferença. As demais estacionárias em nível.

APÊNDICE C – COMPRIMENTO DE LAGS

Paciente 1 não cardiopata				
Critério com 8 lags			Critério com 1 lag	
LAG	AIC	BIC	AIC	BIC
0	9.667240	9.813701	9.528749	9.669632
1	8.380380	9.405608*	8.259978*	9.246154*
2	8.303431	10.20743	-	-
3	8.150274	10.93303	-	-
4	7.563406	11.22493	-	-
5	7.433910	11.97420	-	-
6	6.995954	12.41501	-	-
7	6.936090	13.23392	-	-
8	6.449009*	13.62560	-	-

* Indica a quantidade de lags calculada por cada critério

Paciente 2 não cardiopata				
Critério com 8 lags			Critério com 1 lag	
LAG	AIC	BIC	AIC	BIC
0	10.34204	10.48850	10.21107	10.35195
1	8.640038	9.665266*	8.485616*	9.471792*
2	8.144487	10.04848	-	-
3	7.883925	10.66669	-	-
4	7.706844	11.36837	-	-
5	7.410901	11.95119	-	-
6	7.166955	12.58602	-	-
7	6.976687	13.27451	-	-
8	6.563403*	13.74000	-	-

* Indica a quantidade de lags calculada por cada critério

Paciente 3 não cardiopata				
Critério com 8 lags			Critério com 1 lag	
LAG	AIC	BIC	AIC	BIC
0	8.869902	9.016363	8.716924	8.857806
1	7.307605	8.332832*	7.124993*	8.111169*
2	7.115541	9.019535	-	-
3	7.203717	9.986477	-	-
4	7.440097	11.10162	-	-
5	7.073469*	11.61376	-	-
6	7.247676	12.66674	-	-
7	7.103750	13.40158	-	-
8	7.166474	14.34307	-	-

* Indica a quantidade de lags calculada por cada critério

Paciente 4 não cardiopata				
Critério com 8 lags			Critério com 1 lag	
LAG	AIC	BIC	AIC	BIC
0	11.75157	11.89804	11.70025	11.84113
1	10.12386	11.14909*	10.02860*	11.01477*
2	9.798678	11.70267	-	-
3	9.725212	12.50797	-	-
4	9.723265	13.38479	-	-
5	9.915854	14.45615	-	-
6	9.867249	15.28631	-	-
7	9.633750	15.93158	-	-
8	9.426181*	16.60277	-	-

* Indica a quantidade de lags calculada por cada critério

Paciente 5 não cardiopata				
Critério com 8 lags			Critério com 1 lag	
LAG	AIC	BIC	AIC	BIC
0	7.201434	7.347068*	7.166016	7.306140*
1	6.417187	7.436624	6.342460*	7.323327
2	5.877624	7.770864	-	-
3	5.577399	8.344443	-	-
4	5.002858	8.643705	-	-
5	4.595784	9.110434	-	-
6	4.163429	9.551882	-	-
7	3.582926	9.845182	-	-
8	3.499281*	10.63534	-	-

* Indica a quantidade de lags calculada por cada critério

Paciente 6 não cardiopata				
Critério com 8 lags			Critério com 1 lag	
LAG	AIC	BIC	AIC	BIC
0	7.038550	7.185011	6.989617	7.130499
1	6.006353	7.031580*	5.985022*	6.971198*
2	5.968567	7.872561	-	-
3	6.178595	8.961356	-	-
4	5.888075	9.549602	-	-
5	5.616929	10.15722	-	-
6	5.830313	11.24937	-	-
7	5.480463*	11.77829	-	-
8	5.495362	12.67196	-	-

* Indica a quantidade de lags calculada por cada critério

Paciente 7 não cardiopata				
Critério com 8 lags			Critério com 1 lag	
LAG	AIC	BIC	AIC	BIC
0	9.010866	9.157328*	8.844701	8.985584*
1	8.480888	9.506116	8.275668*	9.261844
2	8.054065*	9.958059	-	-
3	8.151035	10.93380	-	-
4	8.124394	11.78592	-	-
5	8.274640	12.81493	-	-
6	8.095270	13.51433	-	-
7	8.083955	14.38178	-	-
8	8.167729	15.34432	-	-

* Indica a quantidade de lags calculada por cada critério

Paciente 8 não cardiopata				
Critério com 8 lags			Critério com 1 lag	
LAG	AIC	BIC	AIC	BIC
0	10.26108	10.40754	10.11941	10.26029
1	9.112617	10.13784*	9.003899*	9.990075*
2	8.897053	10.80105	-	-
3	8.598543	11.38130	-	-
4	8.073742	11.73527	-	-
5	7.572456	12.11275	-	-
6	7.460873	12.87993	-	-
7	7.275868	13.57369	-	-
8	6.971535*	14.14813	-	-

* Indica a quantidade de lags calculada por cada critério

Paciente 9 não cardiopata				
Critério com 8 lags			Critério com 1 lag	
LAG	AIC	BIC	AIC	BIC
0	10.07684	10.22330	9.931375	10.07226
1	9.102013	10.12724*	8.973227*	9.959403*
2	8.592833	10.49683	-	-
3	8.589924	11.37269	-	-
4	8.348637	12.01016	-	-
5	7.997191	12.53749	-	-
6	7.901979	13.32104	-	-
7	7.718629	14.01646	-	-
8	7.493124*	14.66972	-	-

* Indica a quantidade de lags calculada por cada critério

Paciente 10 não cardiopata				
Critério com 8 lags			Critério com 1 lag	
LAG	AIC	BIC	AIC	BIC
0	9.731630	9.878091*	9.580299	9.721181*
1	9.015699	10.04093	8.898925*	9.885101
2	8.369235	10.27323	-	-
3	8.136732	10.91949	-	-
4	7.472442	11.13397	-	-
5	7.323751	11.86405	-	-
6	7.062387	12.48145	-	-
7	7.045268	13.34309	-	-
8	6.941753*	14.11835	-	-

* Indica a quantidade de lags calculada por cada critério

Paciente 11 não cardiopata				
Critério com 8 lags			Critério com 1 lag	
LAG	AIC	BIC	AIC	BIC
0	8.493376	8.639009*	8.311643	8.451767*
1	8.150317	9.169754	7.928558*	8.909425
2	7.934852	9.828092	-	-
3	7.840501	10.60754	-	-
4	7.525171	11.16602	-	-
5	7.309548	11.82420	-	-
6	7.404304	12.79276	-	-
7	7.105528	13.36778	-	-
8	6.819117*	13.95518	-	-

* Indica a quantidade de lags calculada por cada critério

Paciente 12 não cardiopata				
Critério com 8 lags			Critério com 1 lag	
LAG	AIC	BIC	AIC	BIC
0	8.209813	8.356274*	8.034606	8.175489*
1	7.806077	8.831305	7.631839*	8.618015
2	7.604021	9.508015	-	-
3	7.787064	10.56982	-	-
4	7.833114	11.49464	-	-
5	7.662598	12.20289	-	-
6	7.768407	13.18747	-	-
7	7.229783*	13.52761	-	-
8	7.347965	14.52456	-	-

* Indica a quantidade de lags calculada por cada critério

Paciente 13 não cardiopata				
Critério com 8 lags			Critério com 1 lag	
LAG	AIC	BIC	AIC	BIC
0	10.29775	10.44338	10.20898	10.34911
1	8.988680	10.00812*	8.864148*	9.845015*
2	8.853023	10.74626	-	-
3	9.036018	11.80306	-	-
4	9.012354	12.65320	-	-
5	8.813793	13.32844	-	-
6	8.676954*	14.06541	-	-
7	8.793268	15.05552	-	-
8	9.014004	16.15006	-	-

* Indica a quantidade de lags calculada por cada critério

Paciente 14 não cardiopata				
Critério com 8 lags			Critério com 1 lag	
LAG	AIC	BIC	AIC	BIC
0	10.21603	10.36167	10.13221	10.27234
1	8.787707	9.807144*	8.668344*	9.649211*
2	8.565263	10.45850	-	-
3	8.688699	11.45574	-	-
4	8.608860	12.24971	-	-
5	8.434472	12.94912	-	-
6	8.339010*	13.72746	-	-
7	8.529013	14.79127	-	-
8	8.790844	15.92690	-	-

* Indica a quantidade de lags calculada por cada critério

Paciente 15 não cardiopata				
Critério com 8 lags			Critério com 1 lag	
LAG	AIC	BIC	AIC	BIC
0	12.74725	12.89371	12.70340	12.84428
1	8.743482	9.768709	8.796600*	9.782776*
2	7.731289	9.635283*	-	-
3	7.368036	10.15080	-	-
4	7.314652	10.97618	-	-
5	7.222248	11.76254	-	-
6	6.965703	12.38476	-	-
7	6.698464	12.99629	-	-
8	6.359791*	13.53638	-	-

* Indica a quantidade de lags calculada por cada critério

Paciente 16 não cardiopata				
Critério com 8 lags			Critério com 1 lag	
LAG	AIC	BIC	AIC	BIC
0	10.59128	10.73774*	10.41865	10.55953*
1	9.793082	10.81831	9.644189*	10.63036
2	9.724003*	11.62800	-	-
3	9.777959	12.56072	-	-
4	9.859462	13.52099	-	-
5	9.813782	14.35408	-	-
6	9.950264	15.36932	-	-
7	10.02207	16.31990	-	-
8	10.14412	17.32071	-	-

* Indica a quantidade de lags calculada por cada critério

Paciente 17 não cardiopata				
Critério com 8 lags			Critério com 1 lag	
LAG	AIC	BIC	AIC	BIC
0	10.21603	10.36167	10.13221	10.27234
1	8.787707	9.807144*	8.668344*	9.649211*
2	8.565263	10.45850	-	-
3	8.688699	11.45574	-	-
4	8.608860	12.24971	-	-
5	8.434472	12.94912	-	-
6	8.339010*	13.72746	-	-
7	8.529013	14.79127	-	-
8	8.790844	15.92690	-	-

* Indica a quantidade de lags calculada por cada critério

Paciente 18 não cardiopata				
Critério com 8 lags			Critério com 1 lag	
LAG	AIC	BIC	AIC	BIC
0	10.05879	10.20525*	9.915500	10.05638*
1	9.475774	10.50100	9.291063*	10.27724
2	9.201994	11.10599	-	-
3	9.201138	11.98390	-	-
4	9.113656	12.77518	-	-
5	9.340706	13.88100	-	-
6	9.425700	14.84476	-	-
7	9.364848	15.66267	-	-
8	9.092056*	16.26865	-	-

* Indica a quantidade de lags calculada por cada critério

Paciente 19 não cardiopata				
Critério com 8 lags			Critério com 1 lag	
LAG	AIC	BIC	AIC	BIC
0	9.471207	9.617668	9.345972	9.486854
1	7.877452	8.902680*	7.781277*	8.767453*
2	7.816755	9.720750	-	-
3	7.731198	10.51396	-	-
4	7.374099	11.03563	-	-
5	6.752579	11.29287	-	-
6	6.426503	11.84556	-	-
7	6.143614	12.44144	-	-
8	5.822523*	12.99912	-	-

* Indica a quantidade de lags calculada por cada critério

Paciente 20 não cardiopata				
Critério com 8 lags			Critério com 1 lag	
LAG	AIC	BIC	AIC	BIC
0	9.695698	9.842159	9.557463	9.698346
1	8.480948	9.506175*	8.346908*	9.333083*
2	8.310022	10.21402	-	-
3	8.129190	10.91195	-	-
4	7.585902	11.24743	-	-
5	7.589581	12.12987	-	-
6	7.129584	12.54864	-	-
7	7.049903	13.34773	-	-
8	6.368805*	13.54540	-	-

* Indica a quantidade de lags calculada por cada critério

Paciente 1 cardiopata				
Critério com 8 lags			Critério com 1 lag	
LAG	AIC	BIC	AIC	BIC
0	10.62754	10.77400	10.73457	10.87545
1	8.262099	9.287326*	8.242433*	9.228609*
2	8.372748	10.27674	-	-
3	8.203500	10.98626	-	-
4	7.906540	11.56807	-	-
5	7.664653	12.20495	-	-
6	7.551353	12.97041	-	-
7	7.395765	13.69359	-	-
8	7.101442*	14.27804	-	-

* Indica a quantidade de lags calculada por cada critério

Paciente 2 cardiopata				
Critério com 8 lags			Critério com 1 lag	
LAG	AIC	BIC	AIC	BIC
0	11.21356	11.36002	11.13746	11.27834
1	9.941158	10.96639*	9.777458*	10.76363*
2	9.901907	11.80590	-	-
3	9.831298*	12.61406	-	-
4	9.855931	13.51746	-	-
5	9.941285	14.48158	-	-
6	9.949737	15.36880	-	-
7	10.13434	16.43217	-	-
8	10.02972	17.20632	-	-

* Indica a quantidade de lags calculada por cada critério

Paciente 3 cardiopata				
Critério com 8 lags			Critério com 1 lag	
LAG	AIC	BIC	AIC	BIC
0	10.22994	10.37640	10.27040	10.41128
1	8.621932	9.647160*	8.675730*	9.661906*
2	8.378475	10.28247	-	-
3	8.143084	10.92584	-	-
4	8.443818	12.10535	-	-
5	7.958599	12.49889	-	-
6	7.972626	13.39169	-	-
7	7.612731	13.91056	-	-
8	7.434134*	14.61073	-	-

* Indica a quantidade de lags calculada por cada critério

Paciente 4 cardiopata				
Critério com 8 lags			Critério com 1 lag	
LAG	AIC	BIC	AIC	BIC
0	8.834084	8.980545	9.131399	9.272282
1	7.896332	8.921560*	8.102237*	9.088413*
2	7.475599*	9.379593	-	-
3	7.564055	10.34682	-	-
4	7.719270	11.38080	-	-
5	7.643209	12.18350	-	-
6	7.859055	13.27812	-	-
7	7.753768	14.05160	-	-
8	7.738403	14.91500	-	-

* Indica a quantidade de lags calculada por cada critério

Paciente 5 cardiopata				
Critério com 8 lags			Critério com 1 lag	
LAG	AIC	BIC	AIC	BIC
0	7.484729	7.631191	7.454548	7.595431
1	6.561988	7.587216*	6.559034*	7.545210*
2	6.543565	8.447559	-	-
3	6.593443	9.376203	-	-
4	6.463904	10.12543	-	-
5	6.205655	10.74595	-	-
6	6.316883	11.73594	-	-
7	5.950675	12.24850	-	-
8	5.603614*	12.78021	-	-

* Indica a quantidade de lags calculada por cada critério

Paciente 6 cardiopata				
Critério com 8 lags			Critério com 1 lag	
LAG	AIC	BIC	AIC	BIC
0	9.782092	9.927726*	9.874164	10.01429*
1	9.764867*	10.78430	9.873307*	10.85417
2	9.926776	11.82002	-	-
3	10.02629	12.79333	-	-
4	10.12098	13.76182	-	-
5	10.08060	14.59525	-	-
6	10.20261	15.59107	-	-
7	10.35415	16.61640	-	-
8	10.41851	17.55457	-	-

* Indica a quantidade de lags calculada por cada critério

Paciente 7 cardiopata				
Critério com 8 lags			Critério com 1 lag	
LAG	AIC	BIC	AIC	BIC
0	5.948603	6.094237*	6.581161	6.721285*
1	5.653097	6.672534	6.167363*	7.148230
2	5.461577	7.354817	-	-
3	5.436326*	8.203370	-	-
4	5.595351	9.236198	-	-
5	5.767957	10.28261	-	-
6	5.769877	11.15833	-	-
7	5.671300	11.93356	-	-
8	5.774606	12.91067	-	-

* Indica a quantidade de lags calculada por cada critério

Paciente 8 cardiopata				
Critério com 8 lags			Critério com 1 lag	
LAG	AIC	BIC	AIC	BIC
0	9.617011	9.762645	9.559120	9.699244
1	8.360512	9.379949*	8.273872*	9.254739*
2	8.254135*	10.14738	-	-
3	8.492755	11.25980	-	-
5	8.514198	12.15504	-	-
5	8.356071	12.87072	-	-
6	8.319411	13.70786	-	-
7	8.338140	14.60040	-	-
8	8.351022	15.48708	-	-

* Indica a quantidade de lags calculada por cada critério

Paciente 9 cardiopata				
Critério com 8 lags			Critério com 1 lag	
LAG	AIC	BIC	AIC	BIC
0	11.11677	11.26323	11.16468	11.30556
1	10.03322*	11.05845*	9.994737*	10.98091*
2	10.08636	11.99036	-	-
3	10.42874	13.21150	-	-
4	10.60089	14.26242	-	-
5	10.58497	15.12527	-	-
6	10.51481	15.93387	-	-
7	10.69218	16.99001	-	-
8	10.58670	17.76329	-	-

* Indica a quantidade de lags calculada por cada critério

Paciente 10 cardiopata				
Critério com 8 lags			Critério com 1 lag	
LAG	AIC	BIC	AIC	BIC
0	10.19486	10.34050*	10.07005	10.21017*
1	9.624884	10.64432	9.510156*	10.49102
2	9.512317*	11.40556	-	-
3	9.731620	12.49866	-	-
4	9.645827	13.28667	-	-
5	9.790508	14.30516	-	-
6	9.875866	15.26432	-	-
7	10.09757	16.35983	-	-
8	10.08161	17.21767	-	-

* Indica a quantidade de lags calculada por cada critério

Paciente 11 cardiopata				
Critério com 8 lags			Critério com 1 lag	
LAG	AIC	BIC	AIC	BIC
0	10.23506	10.38152*	10.50970	10.65058*
1	9.654824*	10.68005	9.961672*	10.94785
2	9.769689	11.67368	-	-
3	10.15159	12.93435	-	-
4	10.09480	13.75633	-	-
5	10.25749	14.79778	-	-
6	10.35783	15.77689	-	-
7	10.55623	16.85405	-	-
8	10.92733	18.10393	-	-

* Indica a quantidade de lags calculada por cada critério

Paciente 12 cardiopata				
Critério com 8 lags			Critério com 1 lag	
LAG	AIC	BIC	AIC	BIC
0	12.48354	12.65245*	12.43640	12.59770*
1	11.97275*	13.15512	11.84046*	12.96954
2	12.06433	14.26015	-	-
3	12.12761	15.33689	-	-
4	12.10591	16.32864	-	-
5	12.22298	17.45917	-	-
6	12.32457	18.57422	-	-
7	12.53220	19.79530	-	-
8	12.42836	20.70492	-	-

* Indica a quantidade de lags calculada por cada critério

Paciente 13 cardiopata				
Critério com 8 lags			Critério com 1 lag	
LAG	AIC	BIC	AIC	BIC
0	9.662596	9.809057	9.937361	10.07824
1	8.625242	9.650469*	8.622276*	9.608452*
2	8.168639*	10.07263	-	-
3	8.362264	11.14502	-	-
4	8.470637	12.13216	-	-
5	8.674106	13.21440	-	-
6	8.705634	14.12469	-	-
7	8.698102	14.99593	-	-
8	8.764681	15.94127	-	-

* Indica a quantidade de lags calculada por cada critério

Paciente 14 cardiopata				
Critério com 8 lags			Critério com 1 lag	
LAG	AIC	BIC	AIC	BIC
0	8.377017	8.523478*	8.587219	8.728101*
1	7.949162	8.974389	8.078340*	9.064516
2	7.929586*	9.833580	-	-
3	8.292546	11.07531	-	-
4	8.348672	12.01020	-	-
5	8.547893	13.08819	-	-
6	8.603921	14.02298	-	-
7	8.744523	15.04235	-	-
8	8.517009	15.69360	-	-

* Indica a quantidade de lags calculada por cada critério

Paciente 15 cardiopata				
Critério com 8 lags			Critério com 1 lag	
LAG	AIC	BIC	AIC	BIC
0	9.424993	9.570627*	9.295285	9.435408*
1	9.398149	10.41759	9.283552*	10.26442
2	9.361082*	11.25432	-	-
3	9.623106	12.39015	-	-
4	9.791874	13.43272	-	-
5	9.847031	14.36168	-	-
6	10.13566	15.52412	-	-
7	10.39721	16.65946	-	-
8	10.33804	17.47410	-	-

* Indica a quantidade de lags calculada por cada critério

Paciente 16 cardiopata				
Critério com 8 lags			Critério com 1 lag	
LAG	AIC	BIC	AIC	BIC
0	8.103816	8.250277*	8.079742	8.220624*
1	7.828822*	8.854049	7.796449*	8.782625
2	8.002321	9.906316	-	-
3	8.159108	10.94187	-	-
4	8.302044	11.96357	-	-
5	8.405474	12.94577	-	-
6	8.469216	13.88828	-	-
7	8.651427	14.94925	-	-
8	8.733930	15.91052	-	-

* Indica a quantidade de lags calculada por cada critério

Paciente 17 cardiopata				
Critério com 8 lags			Critério com 1 lag	
LAG	AIC	BIC	AIC	BIC
0	8.161971	8.307605*	8.218978	8.359101*
1	7.992600*	9.012037	8.078988*	9.059855
2	8.117088	10.01033	-	-
3	8.367130	11.13417	-	-
4	8.318604	11.95945	-	-
5	8.282848	12.79750	-	-
6	8.377799	13.76625	-	-
7	8.527031	14.78929	-	-
8	8.413392	15.54945	-	-

* Indica a quantidade de lags calculada por cada critério

Paciente 18 cardiopata				
Critério com 8 lags			Critério com 1 lag	
LAG	AIC	BIC	AIC	BIC
0	9.663259	9.808893*	10.00190	10.14202*
1	9.518605*	10.53804	9.791635*	10.77250
2	9.795030	11.68827	-	-
3	10.02369	12.79073	-	-
4	10.22143	13.86228	-	-
5	10.28134	14.79599	-	-
6	10.47991	15.86836	-	-
7	10.48100	16.74325	-	-
8	10.41746	17.55352	-	-

* Indica a quantidade de lags calculada por cada critério

Paciente 19 cardiopata				
Critério com 8 lags			Critério com 1 lag	
LAG	AIC	BIC	AIC	BIC
0	11.51668	11.63985	11.42859	11.54796
1	10.20372	11.06594*	10.17453*	11.01008*
2	10.13922*	11.74049	-	-
3	10.26145	12.60177	-	-
4	10.22053	13.29991	-	-
5	10.25832	14.07675	-	-
6	10.33056	14.88804	-	-
7	10.44883	15.74537	-	-
8	10.46350	16.49909	-	-

* Indica a quantidade de lags calculada por cada critério

Paciente 20 cardiopata				
Critério com 8 lags			Critério com 1 lag	
LAG	AIC	BIC	AIC	BIC
0	11.98917	12.13481	11.90748	12.04761
1	10.92496	11.94440*	10.89550*	11.87637*
2	10.84837	12.74161	-	-
3	10.98650	13.75354	-	-
4	10.83440	14.47524	-	-
5	11.05775	15.57240	-	-
6	10.92976	16.31821	-	-
7	10.77428	17.03654	-	-
8	10.48463*	17.62069	-	-

* Indica a quantidade de lags calculada por cada critério

APÊNDICE D – CAUSALIDADE DE GRANGER

Paciente 1 não cardiopata			
VARIÁVEIS	x²	df	p-valor
P	24.34926	2	0.0000
PAD	20.47919	2	0.0000
ΔSpO ₂	13.13914	2	0.0014
PAS	8.347426	2	0.0154
ΔT	5.278727	2	0.0714
FR	3.126474	2	0.2095

Δ Indica série estacionária em primeira diferença. As demais estacionárias em nível.

Paciente 2 não cardiopata			
VARIÁVEIS	x²	df	p-valor
SPO ₂	19.7074	1	0.0000
PAD	15.21072	1	0.0001
ΔT	7.432177	1	0.0064
ΔPAS	5.768700	1	0.0163
P	4.630458	1	0.0314
FR	0.486901	1	0.4853

Δ Indica série estacionária em primeira diferença. As demais estacionárias em nível.

Paciente 3 não cardiopata			
VARIÁVEIS	x²	df	p-valor
PAS	43.87462	1	0.0000
SPO ₂	40.01419	1	0.0000
T	14.82638	1	0.0001
P	4.417180	1	0.0356
ΔPAD	0.052444	1	0.8189
FR	0.003153	1	0.9552

Δ Indica série estacionária em primeira diferença. As demais estacionárias em nível.

Paciente 4 não cardiopata			
VARIÁVEIS	x²	df	p-valor
PAD	17.53004	1	0.0000
SPO2	8.526966	1	0.0035
FR	7.168175	1	0.0074
P	4.151474	1	0.0416
ΔPAS	3.848444	1	0.0498
T	3.401490	1	0.0651

Δ Indica série estacionária em primeira diferença. As demais estacionárias em nível.

Paciente 5 não cardiopata			
VARIÁVEIS	x²	df	p-valor
SPO2	46.15784	1	0.0000
PAS	9.451817	1	0.0021
T	8.383161	1	0.0038
FR	6.714114	1	0.0096
PAD	5.135513	1	0.0234
P	1.743774	1	0.1867

Δ Indica série estacionária em primeira diferença. As demais estacionárias em nível.

Paciente 6 não cardiopata			
VARIÁVEIS	x²	df	p-valor
ΔT	25.91489	1	0.0000
SPO2	21.31896	1	0.0000
PAD	19.45416	1	0.0000
PAS	17.07387	1	0.0000
FR	6.823307	1	0.0090
P	1.492558	1	0.2218

Δ Indica série estacionária em primeira diferença. As demais estacionárias em nível.

Paciente 7 não cardiopata			
VARIÁVEIS	x²	df	p-valor
PAS	34.32895	1	0.0000
P	9.071648	1	0.0026
SPO2	5.440100	1	0.0197
T	3.858335	1	0.0495
FR	1.750280	1	0.1858
ΔPAD	1.316118	1	0.2513

Δ Indica série estacionária em primeira diferença. As demais estacionárias em nível.

Paciente 8 não cardiopata			
VARIÁVEIS	x²	df	p-valor
ΔSpO2	25.30691	1	0.0000
ΔT	12.70692	1	0.0004
PAS	11.67787	1	0.0006
PAD	8.204108	1	0.0042
P	4.282352	1	0.0385
FR	0.820842	1	0.3649

Δ Indica série estacionária em primeira diferença. As demais estacionárias em nível.

Paciente 9 não cardiopata			
VARIÁVEIS	x²	df	p-valor
PAD	10.05339	1	0.0015
ΔSpO2	8.891563	1	0.0029
PAS	7.666773	1	0.0056
P	4.325577	1	0.0375
ΔT	3.941162	1	0.0471
FR	1.712041	1	0.1907

Δ Indica série estacionária em primeira diferença. As demais estacionárias em nível.

Paciente 10 não cardiopata			
VARIÁVEIS	x²	df	p-valor
PAS	14.02717	1	0.0002
ΔSpO ₂	7.781379	1	0.0053
FR	7.751727	1	0.0054
T	6.765353	1	0.0093
ΔPAD	5.571695	1	0.0183
P	1.554969	1	0.2124

Δ Indica série estacionária em primeira diferença. As demais estacionárias em nível.

Paciente 11 não cardiopata			
VARIÁVEIS	x²	df	p-valor
SPO ₂	23.56294	1	0.0000
PAD	18.51570	1	0.0000
FR	9.193170	1	0.0024
ΔPAS	2.597657	1	0.1070
T	2.369411	1	0.1237
P	1.082572	1	0.2981

Δ Indica série estacionária em primeira diferença. As demais estacionárias em nível.

Paciente 12 não cardiopata			
VARIÁVEIS	x²	df	p-valor
FR	8.771442	1	0.0031
SPO ₂	4.884341	1	0.0271
ΔPAS	4.203445	1	0.0403
ΔPAD	2.883476	1	0.0895
P	2.789790	1	0.0949
T	1.748076	1	0.1861

Δ Indica série estacionária em primeira diferença. As demais estacionárias em nível.

Paciente 13 não cardiopata			
VARIÁVEIS	x²	df	p-valor
PAS	14.21075	1	0.0002
SPO2	12.38007	1	0.0004
P	7.353212	1	0.0067
PAD	3.789442	1	0.0516
FR	2.279060	1	0.1311
T	1.423320	1	0.2329

Δ Indica série estacionária em primeira diferença. As demais estacionárias em nível.

Paciente 14 não cardiopata			
VARIÁVEIS	x²	df	p-valor
PAS	16.99682	1	0.0000
SPO2	10.97182	1	0.0009
P	8.585078	1	0.0034
FR	4.701575	1	0.0301
PAD	4.462873	1	0.0346
T	1.961983	1	0.1613

Δ Indica série estacionária em primeira diferença. As demais estacionárias em nível.

Paciente 15 não cardiopata			
VARIÁVEIS	x²	df	p-valor
PAS	15.25985	1	0.0001
ΔT	6.994391	1	0.0082
ΔPAD	6.653050	1	0.0099
ΔSpO2	6.575313	1	0.0103
ΔP	6.555760	1	0.0105
FR	3.668488	1	0.0555

Δ Indica série estacionária em primeira diferença. As demais estacionárias em nível.

Paciente 16 não cardiopata			
VARIÁVEIS	x²	df	p-valor
ΔPAS	14.72140	1	0.0001
SPO2	10.94558	1	0.0009
ΔPAD	9.174366	1	0.0025
T	7.219360	1	0.0072
P	3.229062	1	0.0723
ΔFR	1.446361	1	0.2291

Δ Indica série estacionária em primeira diferença. As demais estacionárias em nível.

Paciente 17 não cardiopata			
VARIÁVEIS	x²	df	p-valor
PAS	16.99682	1	0.0000
SPO2	10.97182	1	0.0009
P	8.585078	1	0.0034
FR	4.701575	1	0.0301
PAD	4.462873	1	0.0346
T	1.961983	1	0.1613

Δ Indica série estacionária em primeira diferença. As demais estacionárias em nível.

Paciente 18 não cardiopata			
VARIÁVEIS	x²	df	p-valor
PAD	25.37079	1	0.0000
PAS	7.498559	1	0.0062
P	6.353019	1	0.0117
FR	4.370453	1	0.0366
ΔT	3.825158	1	0.0505
SPO2	2.174885	1	0.1403

Δ Indica série estacionária em primeira diferença. As demais estacionárias em nível.

Paciente 19 não cardiopata			
VARIÁVEIS	x²	df	p-valor
PAD	24.65225	1	0.0000
ΔT	21.69665	1	0.0000
ΔSpO ₂	15.16121	1	0.0001
PAS	7.503063	1	0.0062
P	6.086629	1	0.0136
FR	1.190789	1	0.2752

Δ Indica série estacionária em primeira diferença. As demais estacionárias em nível.

Paciente 20 não cardiopata			
VARIÁVEIS	x²	df	p-valor
PAD	23.07187	1	0.0000
ΔSpO ₂	15.38891	1	0.0001
PAS	6.679341	1	0.0098
P	6.500774	1	0.0108
ΔT	3.052572	1	0.0806
FR	1.564536	1	0.2110

Δ Indica série estacionária em primeira diferença. As demais estacionárias em nível.

Paciente 1 cardiopata			
VARIÁVEIS	x²	df	p-valor
PAS	17.4405	1	0.0000
ΔSpO ₂	16.4071	1	0.0001
ΔT	9.8481	1	0.0017
ΔP	8.4898	1	0.0036
ΔPAD	3.0932	1	0.2751
FR	0.6154	1	0.4328

Δ Indica série estacionária em primeira diferença. As demais estacionárias em nível.

Paciente 2 cardiopata			
VARIÁVEIS	x²	df	p-valor
SPO2	20.1481	1	0.0000
PAD	13.1075	1	0.0003
T	6.8476	1	0.0089
P	6.2925	1	0.0121
FR	5.4206	1	0.0199
ΔPAS	2.8053	1	0.0940

Δ Indica série estacionária em primeira diferença. As demais estacionárias em nível.

Paciente 3 cardiopata			
VARIÁVEIS	x²	df	p-valor
PAD	13.5643	1	0.0002
ΔPAS	9.2781	1	0.0023
SPO2	8.2045	1	0.0042
ΔT	4.7449	1	0.0294
P	3.1441	1	0.0762
FR	1.2553	1	0.2625

Δ Indica série estacionária em primeira diferença. As demais estacionárias em nível.

Paciente 4 cardiopata			
VARIÁVEIS	x²	df	p-valor
ΔT	18.0884	1	0.0000
PAD	11.7379	1	0.0006
SPO2	10.7184	1	0.0011
PAS	8.7843	1	0.0030
P	6.6270	1	0.0100
FR	0.1698	1	0.6802

Δ Indica série estacionária em primeira diferença. As demais estacionárias em nível.

Paciente 5 cardiopata			
VARIÁVEIS	x²	df	p-valor
PAS	49.6741	1	0.0000
SPO2	21.9580	1	0.0000
P	7.7244	1	0.0054
PAD	5.6114	1	0.0178
FR	4.6770	1	0.0306
ΔT	3.6731	1	0.0553

Δ Indica série estacionária em primeira diferença. As demais estacionárias em nível.

Paciente 6 cardiopata			
VARIÁVEIS	x²	df	p-valor
PAD	8.8781	1	0.0029
P	5.8718	1	0.0154
FR	3.3993	1	0.0652
PAS	2.8580	1	0.0909
SPO2	2.7532	1	0.0971
T	1.9064	1	0.1674

Δ Indica série estacionária em primeira diferença. As demais estacionárias em nível.

Paciente 7 cardiopata			
VARIÁVEIS	x²	df	p-valor
P	7.4145	1	0.0065
PAD	6.7160	1	0.0096
T	6.4282	1	0.0112
FR	5.2309	1	0.0222
SPO2	5.0791	1	0.0242
PAS	4.0920	1	0.0431

Δ Indica série estacionária em primeira diferença. As demais estacionárias em nível.

Paciente 8 cardiopata			
VARIÁVEIS	x²	df	p-valor
PAD	18.7467	1	0.0001
T	12.4439	1	0.0020
SPO2	12.3678	1	0.0021
PAS	8.2556	1	0.0161
FR	8.2207	1	0.0164
P	2.8669	1	0.2385

Δ Indica série estacionária em primeira diferença. As demais estacionárias em nível.

Paciente 9 cardiopata			
VARIÁVEIS	x²	df	p-valor
PAD	9.4635	1	0.0021
SPO2	7.5854	1	0.0059
ΔPAS	5.3791	1	0.0204
T	3.2741	1	0.0704
FR	2.6399	1	0.1042
P	1.8743	1	0.1710

Δ Indica série estacionária em primeira diferença. As demais estacionárias em nível.

Paciente 10 cardiopata			
VARIÁVEIS	x²	df	p-valor
SPO2	9.4899	1	0.0021
P	5.4685	1	0.0194
FR	2.3265	1	0.1272
T	1.8835	1	0.1669
PAD	1.3574	1	0.2440
PAS	0.7742	1	0.3789

Δ Indica série estacionária em primeira diferença. As demais estacionárias em nível.

Paciente 11 cardiopata			
VARIÁVEIS	x²	df	p-valor
PAD	6.7034	1	0.0096
SPO2	5.3033	1	0.0213
PAS	4.3992	1	0.0360
ΔT	3.9639	1	0.0465
P	2.8318	1	0.0924
FR	1.2702	1	0.2597

Δ Indica série estacionária em primeira diferença. As demais estacionárias em nível.

Paciente 12 cardiopata			
VARIÁVEIS	x²	df	p-valor
PAS	9.6617	1	0.0019
P	7.6930	1	0.0055
T	6.7508	1	0.0094
FR	6.3885	1	0.0115
SPO2	6.3573	1	0.0117
PAD	1.5866	1	0.2078

Δ Indica série estacionária em primeira diferença. As demais estacionárias em nível.

Paciente 13 cardiopata			
VARIÁVEIS	x²	df	p-valor
ΔPAD	13.6531	1	0.0002
T	5.7277	1	0.0167
ΔPAS	5.7174	1	0.0168
FR	3.7390	1	0.0532
SPO2	2.4639	1	0.1165
P	0.8545	1	0.3553

Δ Indica série estacionária em primeira diferença. As demais estacionárias em nível.

Paciente 14 cardiopata			
VARIÁVEIS	x²	df	p-valor
PAD	14.1690	1	0.0002
P	8.6036	1	0.0034
T	6.2426	1	0.0125
PAS	4.7108	1	0.0300
ΔSpO ₂	1.6039	1	0.2053
FR	0.1519	1	0.6966

Δ Indica série estacionária em primeira diferença. As demais estacionárias em nível.

Paciente 15 cardiopata			
VARIÁVEIS	x²	df	p-valor
PAD	4.3602	1	0.0368
FR	3.6624	1	0.0557
SPO ₂	2.0079	1	0.1565
T	1.8343	1	0.1756
P	1.7466	1	0.1863
PAS	1.3323	1	0.2484

Δ Indica série estacionária em primeira diferença. As demais estacionárias em nível.

Paciente 16 cardiopata			
VARIÁVEIS	x²	df	p-valor
ΔT	4.772615	1	0.0289
FR	2.808874	1	0.0937
PAS	2.565456	1	0.1092
SPO ₂	1.317091	1	0.2511
PAD	1.221117	1	0.2691
P	0.564893	1	0.4523

Δ Indica série estacionária em primeira diferença. As demais estacionárias em nível.

Paciente 17 cardiopata			
VARIÁVEIS	x²	df	p-valor
PAD	17.82097	1	0.0000
PAS	15.44684	1	0.0001
SPO2	3.316121	1	0.0686
T	2.864523	1	0.0906
FR	1.533509	1	0.2156
P	1.709906	1	0.1910

Δ Indica série estacionária em primeira diferença. As demais estacionárias em nível.

Paciente 18 cardiopata			
VARIÁVEIS	x²	df	p-valor
PAD	4.402854	1	0.0359
P	3.851309	1	0.0497
FR	3.056248	1	0.0804
SPO2	2.762616	1	0.0965
PAS	1.219502	1	0.2695
T	1.369375	1	0.2419

Δ Indica série estacionária em primeira diferença. As demais estacionárias em nível.

Paciente 19 cardiopata			
VARIÁVEIS	x²	df	p-valor
T	10.30910	1	0.0013
PAS	8.090788	1	0.0044
ΔSpO2	7.789951	1	0.0053
PAD	6.435164	1	0.0112
P	6.215206	1	0.0127
FR	4.864280	1	0.0274

Δ Indica série estacionária em primeira diferença. As demais estacionárias em nível.

Paciente 20 cardiopata			
VARIÁVEIS	x²	df	p-valor
PAD	12.56529	1	0.0004
SPO2	11.41694	1	0.0007
T	3.847373	1	0.0498
PAS	3.475117	1	0.0623
FR	1.191135	1	0.2751
P	0.597207	1	0.4396

Δ Indica série estacionária em primeira diferença. As demais estacionárias em nível.

APÊNDICE E – MODELO DE VETORES AUTORREGRESSIVOS

Paciente 1 não cardiopata

Vector Autoregression Estimates

Standard errors in () & t-statistics in []

	P	PAD	Δ SpO ₂	PAS	Δ T	FR
P_{t-1}	0.195685 (0.08868) [2.20653]	0.040090 (0.01581) [2.53618]	-0.051164 (0.02498) [-2.04811]	0.026254 (0.01812) [1.44916]	0.002873 (0.00473) [0.60749]	-0.049136 (0.05462) [-0.89958]
PAD_{t-1}	4.179701 (0.84349) [4.95527]	0.640026 (0.15034) [4.25709]	0.326693 (0.23760) [1.37499]	0.256706 (0.17231) [1.48977]	-0.033434 (0.04497) [-0.74341]	0.665964 (0.51950) [1.28192]
Δ SpO _{2t-1}	0.411208 (0.27797) [1.47934]	0.000546 (0.04954) [0.01102]	-0.641460 (0.07830) [-8.19248]	0.037026 (0.05678) [0.65203]	0.064071 (0.01482) [4.32304]	-0.099944 (0.17120) [-0.58378]
PAS_{t-1}	-2.074101 (0.75139) [-2.76034]	-0.314520 (0.13393) [-2.34841]	-0.368566 (0.21165) [-1.74135]	0.024162 (0.15350) [0.15741]	0.022392 (0.04006) [0.55892]	-0.332091 (0.46278) [-0.71759]
Δ T _{t-1}	-3.008827 (1.48870) [-2.02111]	-0.318964 (0.26535) [-1.20206]	-1.171476 (0.41934) [-2.79361]	-0.445289 (0.30412) [-1.46419]	-0.417820 (0.07938) [-5.26386]	-0.587121 (0.91689) [-0.64034]
FR_{t-1}	-0.057104 (0.15484) [-0.36878]	-0.024594 (0.02760) [-0.89109]	-0.055883 (0.04362) [-1.28122]	-0.032848 (0.03163) [-1.03844]	0.003166 (0.00826) [0.38344]	0.127555 (0.09537) [1.33750]
C	45.33281 (7.45231) [6.08306]	4.262684 (1.32830) [3.20912]	5.964622 (2.09919) [2.84139]	8.326424 (1.52240) [5.46927]	-0.238615 (0.39735) [-0.60052]	14.66942 (4.58988) [3.19604]
R-squared	0.398842	0.351405	0.392998	0.170713	0.340709	0.032590
Adj. R-squared	0.366347	0.316346	0.360187	0.125887	0.305072	-0.019703
Sum sq. resids	435.9923	13.85135	34.59396	18.19511	1.239466	165.3862
S.E. equation	1.981883	0.353252	0.558263	0.404870	0.105671	1.220641
F-statistic	12.27394	10.02320	11.97766	3.808326	9.560464	0.623221
Log likelihood	-244.5442	-41.03892	-95.04143	-57.13239	101.3695	-187.3531
Akaike AIC	4.263461	0.814219	1.729516	1.086990	-1.599483	3.294120
Schwarz SC	4.427824	0.978582	1.893878	1.251352	-1.435120	3.458482
Mean dependent	65.15254	7.762712	-0.008475	11.83898	0.000000	14.56780
S.D. dependent	2.489730	0.427235	0.697931	0.433044	0.126761	1.208791
Determinant resid covariance (dof adj.)		0.000110				
Determinant resid covariance		7.64E-05				
Log likelihood		-445.3387				
Akaike information criterion		8.259978				
Schwarz criterion		9.246154				

Paciente 2 não cardiopata

Vector Autoregression Estimates

Standard errors in () & t-statistics in []

	SPO2	PAD	ΔT	ΔPAS	P	FR
SPO2 _{t-1}	0.202920 (0.10143) [2.00062]	0.168928 (0.05133) [3.29127]	0.078843 (0.01776) [4.43931]	0.164000 (0.07032) [2.33234]	1.409707 (0.32597) [4.32462]	0.102120 (0.20886) [0.48893]
PAD _{t-1}	0.827196 (0.21210) [3.90009]	0.381354 (0.10733) [3.55319]	-0.108906 (0.03714) [-2.93247]	-0.464184 (0.14704) [-3.15694]	1.435110 (0.68164) [2.10539]	0.249190 (0.43675) [0.57055]
ΔT_{t-1}	-0.508311 (0.43600) [-1.16584]	-0.185608 (0.22063) [-0.84126]	-0.487669 (0.07634) [-6.38778]	-0.258563 (0.30226) [-0.85543]	-3.820047 (1.40123) [-2.72620]	-0.043151 (0.89783) [-0.04806]
ΔPAS_{t-1}	-0.325727 (0.13324) [-2.44474]	-0.160582 (0.06742) [-2.38177]	0.056033 (0.02333) [2.40181]	-0.330000 (0.09237) [-3.57275]	-0.309361 (0.42819) [-0.72248]	-0.279739 (0.27436) [-1.01960]
P _{t-1}	0.019810 (0.02691) [0.73630]	0.029297 (0.01361) [2.15185]	-0.001468 (0.00471) [-0.31151]	0.022061 (0.01865) [1.18277]	0.130177 (0.08647) [1.50549]	-0.042418 (0.05540) [-0.76562]
FR _{t-1}	-0.031147 (0.04602) [-0.67677]	-0.007607 (0.02329) [-0.32662]	-3.69E-05 (0.00806) [-0.00458]	-0.022263 (0.03191) [-0.69778]	-0.085540 (0.14791) [-0.57832]	0.132063 (0.09477) [1.39347]
C	70.39755 (8.95228) [7.86365]	-13.43984 (4.53013) [-2.96677]	-6.738169 (1.56754) [-4.29857]	-13.47774 (6.20616) [-2.17167]	-90.60314 (28.7709) [-3.14913]	3.524001 (18.4347) [0.19116]
R-squared	0.389873	0.498911	0.377819	0.287297	0.459365	0.031501
Adj. R-squared	0.356893	0.471825	0.344188	0.248773	0.430141	-0.020851
Sum sq. resids	38.55693	9.873149	1.182143	18.53028	398.2373	163.4958
S.E. equation	0.589372	0.298240	0.103199	0.408582	1.894129	1.213646
F-statistic	11.82155	18.41960	11.23412	7.457518	15.71902	0.601714
Log likelihood	-101.4404	-21.06366	104.1632	-58.20931	-239.2002	-186.6748
Akaike AIC	1.837972	0.475655	-1.646834	1.105242	4.172884	3.282624
Schwarz SC	2.002335	0.640018	-1.482472	1.269605	4.337247	3.446987
Mean dependent	97.44915	7.788136	0.000000	0.000000	65.16949	14.57627
S.D. dependent	0.734934	0.410372	0.127434	0.471405	2.509146	1.201187
Determinant resid covariance (dof adj.)		0.000112				
Determinant resid covariance		7.74E-05				
Log likelihood		-446.0982				
Akaike information criterion		8.272851				
Schwarz criterion		9.259027				

Paciente 3 não cardiopata

Vector Autoregression Estimates

Standard errors in () & t-statistics in []

	PAS	SPO2	T	P	ΔPAD	FR
PAS _{t-1}	-0.058023 (0.09427) [-0.61548]	0.191395 (0.18569) [1.03071]	0.121497 (0.02780) [4.36983]	1.164643 (0.63395) [1.83712]	-0.460417 (0.06951) [-6.62379]	0.015482 (0.36384) [0.04255]
SPO2 _{t-1}	0.086762 (0.05456) [1.59030]	0.302555 (0.10746) [2.81546]	0.101782 (0.01609) [6.32568]	1.632633 (0.36687) [4.45011]	0.058981 (0.04023) [1.46624]	0.118505 (0.21056) [0.56281]
T _{t-1}	1.213222 (0.31508) [3.85050]	0.830226 (0.62063) [1.33772]	0.011727 (0.09293) [0.12619]	0.418914 (2.11882) [0.19771]	0.246439 (0.23232) [1.06078]	0.831759 (1.21604) [0.68399]
P _{t-1}	0.004459 (0.01461) [0.30522]	0.007305 (0.02878) [0.25385]	0.009056 (0.00431) [2.10171]	-0.098881 (0.09825) [-1.00641]	0.005616 (0.01077) [0.52134]	-0.017923 (0.05639) [-0.31786]
ΔPAD _{t-1}	0.163765 (0.10738) [1.52508]	-0.116514 (0.21151) [-0.55086]	-0.019621 (0.03167) [-0.61956]	-0.165366 (0.72210) [-0.22901]	-0.247223 (0.07918) [-3.12248]	-0.353429 (0.41443) [-0.85281]
FR _{t-1}	0.001390 (0.02475) [0.05616]	-0.002895 (0.04876) [-0.05937]	0.005787 (0.00730) [0.79270]	-0.192847 (0.16647) [-1.15848]	-0.005819 (0.01825) [-0.31880]	0.044053 (0.09554) [0.46110]
C	-40.71485 (9.30077) [-4.37758]	34.89061 (18.3200) [1.90450]	24.21928 (2.74307) [8.82928]	-113.8467 (62.5445) [-1.82025]	-9.604141 (6.85772) [-1.40049]	-27.31054 (35.8957) [-0.76083]
R-squared	0.324377	0.225519	0.572223	0.266615	0.413247	0.025440
Adj. R-squared	0.287857	0.183655	0.549100	0.226973	0.381530	-0.027239
Sum sq. resids	10.79279	41.87447	0.938790	488.0614	5.867533	160.7611
S.E. equation	0.311821	0.614205	0.091965	2.096890	0.229914	1.203452
F-statistic	8.882146	5.386970	24.74681	6.725503	13.02944	0.482930
Log likelihood	-26.31816	-106.3103	117.7623	-251.2004	9.639028	-185.6796
Akaike AIC	0.564715	1.920513	-1.877327	4.376278	-0.044729	3.265756
Schwarz SC	0.729077	2.084876	-1.712965	4.540640	0.119633	3.430118
Mean dependent	11.90678	97.61017	36.70678	65.49153	0.000000	14.43220
S.D. dependent	0.369506	0.679793	0.136956	2.384945	0.292353	1.187390
Determinant resid covariance (dof adj.)		3.55E-05				
Determinant resid covariance		2.46E-05				
Log likelihood		-378.3746				
Akaike information criterion		7.124993				
Schwarz criterion		8.111169				

Paciente 4 não cardiopata

Vector Autoregression Estimates

Standard errors in () & t-statistics in []

	PAD	SPO2	FR	P	ΔPAS	T
PAD _{t-1}	0.405276 (0.11091) [3.65405]	0.386973 (0.13589) [2.84762]	1.173557 (0.28029) [4.18689]	1.458910 (0.55608) [2.62357]	-0.420851 (0.13975) [-3.01143]	-0.006552 (0.02685) [-0.24400]
SPO2 _{t-1}	-0.022631 (0.07899) [-0.28652]	0.212601 (0.09678) [2.19678]	0.130919 (0.19962) [0.65585]	0.563192 (0.39602) [1.42213]	-0.039514 (0.09953) [-0.39702]	0.055842 (0.01912) [2.92010]
FR _{t-1}	0.014833 (0.03491) [0.42485]	-0.114531 (0.04278) [-2.67734]	0.183548 (0.08823) [2.08024]	-0.127146 (0.17505) [-0.72635]	-0.017955 (0.04399) [-0.40813]	-0.004638 (0.00845) [-0.54873]
P _{t-1}	0.038134 (0.01872) [2.03752]	-0.012505 (0.02293) [-0.54531]	0.006805 (0.04730) [0.14387]	0.285394 (0.09384) [3.04139]	0.033273 (0.02358) [1.41091]	0.002082 (0.00453) [0.45939]
ΔPAS _{t-1}	-0.113563 (0.07672) [-1.48015]	-0.090279 (0.09401) [-0.96036]	-0.386310 (0.19390) [-1.99235]	-0.193499 (0.38467) [-0.50302]	-0.291197 (0.09667) [-3.01214]	0.036440 (0.01858) [1.96175]
T _{t-1}	0.044160 (0.36850) [0.11984]	0.809836 (0.45150) [1.79366]	-1.717535 (0.93126) [-1.84431]	-0.640902 (1.84754) [-0.34689]	0.056506 (0.46432) [0.12170]	0.458444 (0.08922) [5.13862]
C	2.815809 (11.8092) [0.23844]	46.67820 (14.4691) [3.22606]	54.38223 (29.8439) [1.82222]	7.050258 (59.2079) [0.11908]	3.435095 (14.8798) [0.23086]	14.41997 (2.85907) [5.04359]
R-squared	0.245912	0.248615	0.251153	0.256305	0.275605	0.414048
Adj. R-squared	0.205151	0.207999	0.210675	0.216105	0.236448	0.382375
Sum sq. resids	24.62288	36.96434	157.2579	618.9559	39.09278	1.443278
S.E. equation	0.470986	0.577072	1.190268	2.361394	0.593454	0.114029
F-statistic	6.032958	6.121184	6.204644	6.375789	7.038548	13.07257
Log likelihood	-74.98124	-98.95163	-184.3797	-265.2184	-102.2547	92.38753
Akaike AIC	1.389513	1.795790	3.243724	4.613871	1.851774	-1.447246
Schwarz SC	1.553875	1.960153	3.408086	4.778233	2.016137	-1.282884
Mean dependent	8.584746	97.55085	18.00000	68.22034	-0.016949	36.69237
S.D. dependent	0.528282	0.648436	1.339728	2.667101	0.679153	0.145095
Determinant resid covariance (dof adj.)		0.000647				
Determinant resid covariance		0.000448				
Log likelihood		-549.6871				
Akaike information criterion		10.02860				
Schwarz criterion		11.01477				

Paciente 5 não cardiopata

Vector Autoregression Estimates

Standard errors in () & t-statistics in []

	SPO2	PAS	T	FR	PAD	P
SPO2 _{t-1}	0.123572 (0.09758) [1.26631]	-0.038676 (0.05299) [-0.72992]	0.112258 (0.01652) [6.79396]	0.226754 (0.24183) [0.93765]	-0.006854 (0.05384) [-0.12729]	1.191406 (0.39206) [3.03883]
PAS _{t-1}	-0.612581 (0.26756) [-2.28950]	-0.099116 (0.14528) [-0.68224]	-0.139283 (0.04530) [-3.07438]	0.288911 (0.66307) [0.43572]	-0.416331 (0.14763) [-2.82013]	-1.857591 (1.07498) [-1.72803]
T _{t-1}	1.388658 (0.47961) [2.89537]	-0.000990 (0.26042) [-0.00380]	0.196124 (0.08121) [2.41503]	-1.248191 (1.18858) [-1.05015]	0.594894 (0.26463) [2.24803]	0.898769 (1.92694) [0.46642]
FR _{t-1}	-0.093999 (0.03883) [-2.42057]	-0.054637 (0.02109) [-2.59116]	0.004013 (0.00658) [0.61034]	0.118245 (0.09624) [1.22869]	-0.056237 (0.02143) [-2.62463]	-0.257767 (0.15602) [-1.65214]
PAD _{t-1}	0.469860 (0.26427) [1.77794]	0.027892 (0.14349) [0.19437]	0.092326 (0.04475) [2.06327]	0.436747 (0.65492) [0.66687]	0.311939 (0.14581) [2.13930]	2.406130 (1.06176) [2.26617]
P _{t-1}	-0.023505 (0.02242) [-1.04849]	-0.013528 (0.01217) [-1.11137]	0.005012 (0.00380) [1.32052]	-0.005686 (0.05556) [-0.10234]	-0.005309 (0.01237) [-0.42921]	0.042053 (0.09007) [0.46691]
C	41.09598 (17.7636) [2.31349]	18.42002 (9.64533) [1.90973]	19.11053 (3.00780) [6.35367]	30.02656 (44.0219) [0.68208]	-9.596172 (9.80119) [-0.97908]	-79.42662 (71.3687) [-1.11291]
R-squared	0.273383	0.080417	0.586155	0.048681	0.226464	0.278196
Adj. R-squared	0.234457	0.031153	0.563984	-0.002282	0.185024	0.239528
Sum sq. resids	27.41605	8.083060	0.786028	168.3754	8.346392	442.5448
S.E. equation	0.494759	0.268645	0.083774	1.226112	0.272986	1.987786
F-statistic	7.023161	1.632383	26.43876	0.955221	5.464929	7.194455
Log likelihood	-81.50800	-8.837180	129.8296	-189.5045	-10.74469	-247.0021
Akaike AIC	1.487529	0.266171	-2.064363	3.302597	0.298230	4.268942
Schwarz SC	1.651007	0.429649	-1.900885	3.466074	0.461708	4.432420
Mean dependent	97.63025	11.95798	36.72437	14.57983	7.899160	65.69748
S.D. dependent	0.565469	0.272930	0.126870	1.224716	0.302390	2.279439
Determinant resid covariance (dof adj.)		1.63E-05				
Determinant resid covariance		1.13E-05				
Log likelihood		-335.3764				
Akaike information criterion		6.342460				
Schwarz criterion		7.323327				

Paciente 6 não cardiopata

Vector Autoregression Estimates

Standard errors in () & t-statistics in []

	ΔT	SPO2	PAD	PAS	FR	P
ΔT_{t-1}	-0.570893 (0.07001) [-8.15412]	-1.703769 (0.33468) [-5.09067]	0.245259 (0.25236) [0.97187]	0.194372 (0.24388) [0.79698]	0.189721 (1.11483) [0.17018]	1.948345 (1.88380) [1.03427]
SPO2 _{t-1}	0.078634 (0.01703) [4.61725]	-0.168413 (0.08141) [-2.06867]	0.058387 (0.06139) [0.95116]	0.050336 (0.05932) [0.84849]	0.160118 (0.27118) [0.59045]	-0.237150 (0.45823) [-0.51754]
PAD _{t-1}	0.004580 (0.03422) [0.13383]	-0.007371 (0.16359) [-0.04506]	0.470937 (0.12335) [3.81799]	-0.013314 (0.11921) [-0.11169]	0.363363 (0.54490) [0.66684]	4.061167 (0.92076) [4.41069]
PAS _{t-1}	-0.055812 (0.03745) [-1.49035]	0.303375 (0.17902) [1.69466]	-0.557756 (0.13498) [-4.13205]	-0.075036 (0.13045) [-0.57521]	0.520323 (0.59631) [0.87258]	-2.655592 (1.00762) [-2.63552]
FR _{t-1}	-0.010560 (0.00602) [-1.75311]	0.003082 (0.02880) [0.10704]	-0.047654 (0.02171) [-2.19475]	-0.054812 (0.02098) [-2.61215]	0.095838 (0.09592) [0.99916]	-0.215094 (0.16208) [-1.32709]
P _{t-1}	-0.000609 (0.00340) [-0.17944]	0.004416 (0.01623) [0.27211]	0.001364 (0.01224) [0.11148]	-0.014448 (0.01183) [-1.22170]	-0.014394 (0.05406) [-0.26626]	0.075893 (0.09135) [0.83081]
C	-6.731521 (1.75967) [-3.82545]	109.7267 (8.41181) [13.0444]	7.479703 (6.34266) [1.17927]	12.10259 (6.12968) [1.97442]	-10.15782 (28.0196) [-0.36253]	91.16511 (47.3465) [1.92549]
R-squared	0.448933	0.254540	0.202994	0.086932	0.039018	0.218536
Adj. R-squared	0.419146	0.214245	0.159913	0.037577	-0.012927	0.176295
Sum sq. resids	0.661280	15.11136	8.591453	8.024163	167.6670	478.7391
S.E. equation	0.077185	0.368969	0.278209	0.268868	1.229029	2.076768
F-statistic	15.07125	6.316897	4.711875	1.761365	0.751133	5.173529
Log likelihood	138.4367	-46.17570	-12.85966	-8.829342	-188.1612	-250.0625
Akaike AIC	-2.227741	0.901283	0.336604	0.268294	3.307816	4.356992
Schwarz SC	-2.063378	1.065646	0.500967	0.432657	3.472179	4.521355
Mean dependent	0.000000	97.77966	8.898305	13.95763	16.59322	68.70339
S.D. dependent	0.101274	0.416243	0.303536	0.274066	1.221162	2.288243
Determinant resid covariance (dof adj.)		1.13E-05				
Determinant resid covariance		7.86E-06				
Log likelihood		-311.1163				
Akaike information criterion		5.985022				
Schwarz criterion		6.971198				

Paciente 7 não cardiopata

Vector Autoregression Estimates

Standard errors in () & t-statistics in []

	PAS	P	SPO2	T	FR	Δ PAD
PAS _{t-1}	-0.077871 (0.10425) [-0.74698]	1.585087 (0.74507) [2.12743]	-0.211476 (0.23353) [-0.90555]	0.030469 (0.02483) [1.22707]	-0.096399 (0.38267) [-0.25191]	-0.512682 (0.08750) [-5.85909]
P _{t-1}	0.040175 (0.01334) [3.01192]	0.114007 (0.09533) [1.19589]	0.078341 (0.02988) [2.62175]	0.003148 (0.00318) [0.99093]	0.015836 (0.04896) [0.32343]	0.017561 (0.01120) [1.56854]
SPO2 _{t-1}	0.033327 (0.04261) [0.78206]	-0.278511 (0.30457) [-0.91444]	0.048557 (0.09546) [0.50864]	-0.023674 (0.01015) [-2.33240]	0.089677 (0.15643) [0.57329]	-0.023954 (0.03577) [-0.66970]
T _{t-1}	-0.740488 (0.37698) [-1.96426]	-4.413973 (2.69432) [-1.63825]	0.342262 (0.84450) [0.40528]	-0.240465 (0.08979) [-2.67802]	0.976220 (1.38379) [0.70547]	-0.465200 (0.31642) [-1.47018]
FR _{t-1}	0.018986 (0.02643) [0.71833]	-0.114664 (0.18891) [-0.60699]	0.078335 (0.05921) [1.32298]	-0.000678 (0.00630) [-0.10771]	0.065057 (0.09702) [0.67053]	0.005193 (0.02219) [0.23409]
Δ PAD _{t-1}	0.091032 (0.09885) [0.92093]	0.025771 (0.70648) [0.03648]	0.167418 (0.22144) [0.75605]	0.027011 (0.02354) [1.14722]	-0.099220 (0.36284) [-0.27345]	-0.205983 (0.08297) [-2.48264]
C	36.91748 (14.3908) [2.56536]	229.4687 (102.853) [2.23105]	77.18410 (32.2380) [2.39420]	47.25437 (3.42771) [13.7860]	-28.05223 (52.8247) [-0.53104]	25.79442 (12.0791) [2.13546]
R-squared	0.115450	0.086285	0.084635	0.126186	0.014839	0.400949
Adj. R-squared	0.067636	0.036895	0.035156	0.078953	-0.038413	0.368567
Sum sq. resids	11.90395	608.0697	59.73922	0.675355	160.3976	8.386720
S.E. equation	0.327479	2.340535	0.733615	0.078002	1.202091	0.274875
F-statistic	2.414579	1.747009	1.710511	2.671548	0.278653	12.38216
Log likelihood	-32.09970	-264.1714	-127.2737	137.1942	-185.5460	-11.43668
Akaike AIC	0.662707	4.596126	2.275825	-2.206681	3.263492	0.312486
Schwarz SC	0.827069	4.760489	2.440188	-2.042318	3.427855	0.476849
Mean dependent	14.93220	69.49153	98.17797	36.75424	17.42373	0.000000
S.D. dependent	0.339150	2.384945	0.746861	0.081276	1.179648	0.345916
Determinant resid covariance (dof adj.)		0.000112				
Determinant resid covariance		7.76E-05				
Log likelihood		-446.2644				
Akaike information criterion		8.275668				
Schwarz criterion		9.261844				

Paciente 8 não cardiopata

Vector Autoregression Estimates

Standard errors in () & t-statistics in []

	ΔSpO_2	ΔT	PAS	PAD	P	FR
ΔSpO_2_{t-1}	-0.646639 (0.07441) [-8.68985]	0.070752 (0.01406) [5.03060]	0.057543 (0.05346) [1.07638]	0.065585 (0.06061) [1.08202]	0.594131 (0.30100) [1.97385]	-0.049090 (0.17086) [-0.28731]
ΔT_{t-1}	-1.486680 (0.41706) [-3.56468]	-0.474745 (0.07883) [-6.02269]	-0.304217 (0.29963) [-1.01532]	-0.722729 (0.33972) [-2.12745]	-4.157751 (1.68700) [-2.46458]	-0.179265 (0.95760) [-0.18720]
PAS_{t-1}	-0.663024 (0.19402) [-3.41729]	-0.017072 (0.03667) [-0.46555]	-0.085705 (0.13939) [-0.61486]	-0.212733 (0.15804) [-1.34607]	-0.926879 (0.78481) [-1.18102]	0.009948 (0.44549) [0.02233]
PAD_{t-1}	0.496994 (0.17351) [2.86428]	0.046505 (0.03280) [1.41803]	0.427528 (0.12466) [3.42963]	0.554279 (0.14134) [3.92169]	0.231723 (0.70187) [0.33015]	-0.078834 (0.39840) [-0.19788]
P_{t-1}	-0.042365 (0.02047) [-2.06938]	0.003195 (0.00387) [0.82563]	-0.029499 (0.01471) [-2.00570]	-0.012327 (0.01668) [-0.73920]	0.447316 (0.08281) [5.40173]	-0.010812 (0.04701) [-0.23002]
FR_{t-1}	-0.038043 (0.04199) [-0.90600]	0.005507 (0.00794) [0.69388]	0.006353 (0.03017) [0.21061]	-0.006286 (0.03420) [-0.18380]	-0.116350 (0.16985) [-0.68501]	0.109668 (0.09641) [1.13749]
C	7.312590 (2.19763) [3.32748]	-0.456941 (0.41536) [-1.10010]	11.50044 (1.57883) [7.28413]	7.054366 (1.79009) [3.94079]	47.05734 (8.88942) [5.29364]	14.19088 (5.04595) [2.81233]
R-squared	0.438993	0.411262	0.219850	0.202032	0.278686	0.014028
Adj. R-squared	0.408668	0.379438	0.177680	0.158899	0.239696	-0.039267
Sum sq. resids	31.97263	1.142152	16.50215	21.21376	523.1358	168.5594
S.E. equation	0.536695	0.101438	0.385575	0.437167	2.170929	1.232296
F-statistic	14.47643	12.92313	5.213391	4.683900	7.147651	0.263215
Log likelihood	-90.39229	106.1937	-51.37032	-66.18872	-255.2950	-188.4744
Akaike AIC	1.650717	-1.681249	0.989327	1.240487	4.445678	3.313125
Schwarz SC	1.815080	-1.516886	1.153690	1.404849	4.610040	3.477487
Mean dependent	-0.008475	0.000000	12.08475	8.059322	65.15254	14.56780
S.D. dependent	0.697931	0.128768	0.425195	0.476676	2.489730	1.208791
Determinant resid covariance (dof adj.)		0.000232				
Determinant resid covariance		0.000161				
Log likelihood		-489.2300				
Akaike information criterion		9.003899				
Schwarz criterion		9.990075				

Paciente 9 não cardiopata

Vector Autoregression Estimates

Standard errors in () & t-statistics in []

	PAD	Δ SpO2	PAS	P	Δ T	FR
PAD _{t-1}	0.453591 (0.13716) [3.30707]	0.331557 (0.17308) [1.91561]	0.373186 (0.11770) [3.17071]	-0.227145 (0.68460) [-0.33179]	-0.001625 (0.02807) [-0.05788]	-0.110352 (0.38088) [-0.28973]
Δ SpO2 _{t-1}	0.106363 (0.06216) [1.71109]	-0.626781 (0.07844) [-7.99039]	0.093078 (0.05334) [1.74494]	0.643822 (0.31027) [2.07506]	0.037938 (0.01272) [2.98187]	-0.028926 (0.17261) [-0.16757]
PAS _{t-1}	-0.106370 (0.15780) [-0.67410]	-0.551357 (0.19913) [-2.76889]	-0.010197 (0.13541) [-0.07530]	-0.624365 (0.78762) [-0.79273]	0.025776 (0.03230) [0.79811]	0.053145 (0.43818) [0.12129]
P _{t-1}	-0.015587 (0.01683) [-0.92633]	-0.052002 (0.02123) [-2.44899]	-0.030031 (0.01444) [-2.07980]	0.420097 (0.08399) [5.00186]	0.003107 (0.00344) [0.90201]	-0.011161 (0.04673) [-0.23886]
Δ T _{t-1}	0.416779 (0.38055) [1.09520]	-0.790701 (0.48022) [-1.64653]	0.648294 (0.32656) [1.98524]	-2.361776 (1.89946) [-1.24339]	-0.529286 (0.07789) [-6.79539]	0.362058 (1.05675) [0.34261]
FR _{t-1}	-0.011966 (0.03456) [-0.34624]	-0.057066 (0.04361) [-1.30845]	0.006068 (0.02966) [0.20461]	-0.170221 (0.17251) [-0.98674]	0.004469 (0.00707) [0.63171]	0.109411 (0.09597) [1.14001]
C	7.556481 (1.93042) [3.91443]	8.528936 (2.43603) [3.50116]	11.72657 (1.65653) [7.07899]	51.25544 (9.63542) [5.31948]	-0.598586 (0.39511) [-1.51499]	14.90879 (5.36060) [2.78118]
R-squared	0.178374	0.389677	0.239603	0.249665	0.398005	0.014759
Adj. R-squared	0.133962	0.356687	0.198501	0.209107	0.365465	-0.038497
Sum sq. resids	21.84272	34.78322	16.08432	544.1834	0.915032	168.4345
S.E. equation	0.443600	0.559788	0.380662	2.214171	0.090794	1.231839
F-statistic	4.016322	11.81184	5.829405	6.155663	12.23118	0.277130
Log likelihood	-67.91256	-95.36332	-49.85722	-257.6223	119.2746	-188.4306
Akaike AIC	1.269704	1.734971	0.963682	4.485123	-1.902960	3.312383
Schwarz SC	1.434067	1.899334	1.128044	4.649486	-1.738597	3.476746
Mean dependent	9.059322	-0.008475	13.08475	66.15254	0.000000	15.56780
S.D. dependent	0.476676	0.697931	0.425195	2.489730	0.113980	1.208791
Determinant resid covariance (dof adj.)		0.000225				
Determinant resid covariance		0.000156				
Log likelihood		-487.4204				
Akaike information criterion		8.973227				
Schwarz criterion		9.959403				

Paciente 10 não cardiopata

Vector Autoregression Estimates

Standard errors in () & t-statistics in []

	PAS	Δ SpO2	FR	T	Δ PAD	P
PAS _{t-1}	-0.008744 (0.10185) [-0.08586]	-0.470477 (0.16266) [-2.89248]	-0.477825 (0.34373) [-1.39013]	0.019124 (0.02019) [0.94709]	-0.469107 (0.12525) [-3.74529]	-0.064330 (0.62662) [-0.10266]
Δ SpO2 _{t-1}	0.148323 (0.05317) [2.78951]	-0.509215 (0.08492) [-5.99659]	-0.145607 (0.17945) [-0.81141]	0.022257 (0.01054) [2.11131]	0.108128 (0.06539) [1.65357]	0.727138 (0.32714) [2.22272]
FR _{t-1}	-0.031214 (0.02800) [-1.11474]	-0.068096 (0.04472) [-1.52275]	0.018795 (0.09450) [0.19889]	0.015457 (0.00555) [2.78419]	-0.018842 (0.03444) [-0.54715]	-0.185840 (0.17228) [-1.07872]
T _{t-1}	1.238922 (0.47632) [2.60103]	-0.599142 (0.76070) [-0.78761]	1.134370 (1.60754) [0.70566]	-0.123610 (0.09444) [-1.30892]	1.039574 (0.58578) [1.77468]	-0.526324 (2.93057) [-0.17960]
Δ PAD _{t-1}	0.171265 (0.07256) [2.36044]	0.272865 (0.11588) [2.35481]	0.024351 (0.24487) [0.09945]	-0.020399 (0.01439) [-1.41808]	-0.172397 (0.08923) [-1.93204]	0.009683 (0.44640) [0.02169]
P _{t-1}	0.005083 (0.01405) [0.36183]	-0.027978 (0.02244) [-1.24698]	-0.027429 (0.04741) [-0.57851]	0.001861 (0.00279) [0.66814]	0.000991 (0.01728) [0.05738]	0.383471 (0.08643) [4.43654]
C	-32.25753 (17.9663) [-1.79544]	31.03374 (28.6931) [1.08158]	-18.38499 (60.6348) [-0.30321]	40.68173 (3.56206) [11.4208]	-31.88474 (22.0951) [-1.44307]	63.89697 (110.538) [0.57805]
R-squared	0.143339	0.285577	0.041426	0.126007	0.289653	0.187941
Adj. R-squared	0.097033	0.246960	-0.010389	0.078764	0.251256	0.144046
Sum sq. resids	14.55598	37.12578	165.7927	0.572169	22.01475	550.9955
S.E. equation	0.362126	0.578331	1.222141	0.071796	0.445344	2.227986
F-statistic	3.095470	7.395022	0.799498	2.667207	7.543599	4.281610
Log likelihood	-43.96646	-99.20874	-187.4979	146.9765	-68.37539	-258.3562
Akaike AIC	0.863838	1.800148	3.296575	-2.372484	1.277549	4.497563
Schwarz SC	1.028201	1.964511	3.460937	-2.208121	1.441912	4.661926
Mean dependent	13.00847	-0.016949	15.56780	36.75169	-0.008475	66.19492
S.D. dependent	0.381086	0.666449	1.215841	0.074802	0.514670	2.408172
Determinant resid covariance (dof adj.)		0.000209				
Determinant resid covariance		0.000145				
Log likelihood		-483.0366				
Akaike information criterion		8.898925				
Schwarz criterion		9.885101				

Paciente 11 não cardiopata

Vector Autoregression Estimates

Standard errors in () & t-statistics in []

	SPO2	PAD	FR	Δ PAS	T	P
SPO2 _{t-1}	0.512227 (0.09122) [5.61537]	-0.129403 (0.06335) [-2.04273]	0.048492 (0.18806) [0.25785]	-0.025841 (0.05891) [-0.43866]	0.019505 (0.01079) [1.80759]	1.503323 (0.30970) [4.85417]
PAD _{t-1}	0.093621 (0.16617) [0.56342]	-0.124614 (0.11540) [-1.07988]	-0.571760 (0.34258) [-1.66899]	-0.461755 (0.10731) [-4.30299]	-0.021418 (0.01966) [-1.08964]	0.523437 (0.56415) [0.92783]
FR _{t-1}	-0.058236 (0.04583) [-1.27071]	0.010789 (0.03183) [0.33899]	0.022526 (0.09448) [0.23841]	-0.016700 (0.02960) [-0.56426]	0.016437 (0.00542) [3.03202]	-0.175264 (0.15560) [-1.12641]
Δ PAS _{t-1}	0.039807 (0.14715) [0.27052]	0.095272 (0.10219) [0.93231]	0.458136 (0.30337) [1.51015]	-0.142931 (0.09503) [-1.50409]	-0.028055 (0.01741) [-1.61172]	-0.534509 (0.49959) [-1.06990]
T _{t-1}	0.301570 (0.73499) [0.41030]	-0.785695 (0.51043) [-1.53929]	1.946777 (1.51531) [1.28474]	-0.329799 (0.47466) [-0.69481]	-0.143035 (0.08694) [-1.64514]	-0.947532 (2.49539) [-0.37971]
P _{t-1}	0.026634 (0.02560) [1.04047]	-0.004523 (0.01778) [-0.25445]	-0.031413 (0.05278) [-0.59522]	-0.002366 (0.01653) [-0.14310]	-0.002466 (0.00303) [-0.81447]	0.166634 (0.08691) [1.91733]
C	34.87631 (28.4235) [1.22702]	50.64774 (19.7392) [2.56585]	-55.19020 (58.5997) [-0.94182]	18.74329 (18.3559) [1.02110]	40.08503 (3.36228) [11.9220]	-59.95574 (96.5011) [-0.62130]
R-squared	0.304392	0.068430	0.051827	0.268583	0.175318	0.289985
Adj. R-squared	0.266792	0.018075	0.000575	0.229047	0.130741	0.251606
Sum sq. resids	38.58265	18.60772	163.9937	16.09117	0.539887	444.7342
S.E. equation	0.589569	0.409435	1.215492	0.380743	0.069741	2.001653
F-statistic	8.095446	1.358947	1.011214	6.793368	3.932893	7.555787
Log likelihood	-101.4797	-58.45536	-186.8542	-49.88234	150.4030	-245.7155
Akaike AIC	1.838639	1.109413	3.285665	0.964107	-2.430559	4.283313
Schwarz SC	2.003002	1.273776	3.450027	1.128470	-2.266196	4.447676
Mean dependent	97.48305	8.093220	14.56780	0.000000	36.65169	64.25424
S.D. dependent	0.688527	0.413186	1.215841	0.433629	0.074802	2.313788
Determinant resid covariance (dof adj.)		0.000134				
Determinant resid covariance		9.27E-05				
Log likelihood		-456.7570				
Akaike information criterion		8.453509				
Schwarz criterion		9.439685				

Paciente 12 não cardiopata

Vector Autoregression Estimates

Standard errors in () & t-statistics in []

	FR	SPO2	Δ PAS	Δ PAD	P	T
FR _{t-1}	0.018689 (0.09585) [0.19498]	-0.062567 (0.04555) [-1.37357]	-0.018245 (0.03204) [-0.56939]	0.018773 (0.04018) [0.46719]	-0.190250 (0.15483) [-1.22877]	0.016208 (0.00546) [2.96919]
SPO2 _{t-1}	0.158762 (0.18242) [0.87028]	0.516557 (0.08669) [5.95857]	0.056199 (0.06098) [0.92154]	0.017388 (0.07648) [0.22737]	1.485871 (0.29467) [5.04248]	0.024022 (0.01039) [2.31227]
Δ PAS _{t-1}	0.150963 (0.36063) [0.41861]	-0.089553 (0.17138) [-0.52254]	-0.334717 (0.12056) [-2.77637]	0.053685 (0.15118) [0.35510]	-0.923411 (0.58253) [-1.58517]	-0.042665 (0.02054) [-2.07737]
Δ PAD _{t-1}	0.075106 (0.27930) [0.26891]	0.197069 (0.13273) [1.48473]	-0.004941 (0.09337) [-0.05292]	-0.507910 (0.11709) [-4.33783]	0.712173 (0.45116) [1.57854]	0.006430 (0.01591) [0.40425]
P _{t-1}	-0.036480 (0.05366) [-0.67989]	0.023334 (0.02550) [0.91512]	-0.005163 (0.01794) [-0.28787]	-0.001555 (0.02249) [-0.06913]	0.155867 (0.08667) [1.79841]	-0.002727 (0.00306) [-0.89259]
T _{t-1}	1.803579 (1.56183) [1.15478]	0.101963 (0.74221) [0.13738]	-0.375561 (0.52212) [-0.71930]	-0.368854 (0.65474) [-0.56336]	-1.648422 (2.52283) [-0.65340]	-0.152252 (0.08895) [-1.71175]
C	-64.94127 (59.4644) [-1.09210]	42.80554 (28.2585) [1.51478]	8.884243 (19.8788) [0.44692]	11.63742 (24.9284) [0.46683]	-27.40856 (96.0528) [-0.28535]	39.82915 (3.38646) [11.7613]
R-squared	0.028666	0.315987	0.146598	0.242800	0.300188	0.167722
Adj. R-squared	-0.023839	0.279014	0.100468	0.201870	0.262360	0.122734
Sum sq. resids	167.9996	37.93952	18.77484	29.52440	438.3432	0.544860
S.E. equation	1.230248	0.584635	0.411270	0.515738	1.987219	0.070062
F-statistic	0.545971	8.546278	3.177948	5.932103	7.935676	3.728157
Log likelihood	-188.2781	-100.4880	-58.98290	-85.69216	-244.8615	149.8620
Akaike AIC	3.309798	1.821830	1.118354	1.571054	4.268839	-2.421390
Schwarz SC	3.474161	1.986193	1.282717	1.735416	4.433201	-2.257028
Mean dependent	14.56780	97.48305	0.000000	-0.008475	64.25424	36.65169
S.D. dependent	1.215841	0.688527	0.433629	0.577288	2.313788	0.074802
Determinant resid covariance (dof adj.)		0.000185				
Determinant resid covariance		0.000128				
Log likelihood		-475.9763				
Akaike information criterion		8.779260				
Schwarz criterion		9.765436				

Paciente 13 não cardiopata

Vector Autoregression Estimates

Standard errors in () & t-statistics in []

	PAS	SPO2	P	PAD	FR	T
PAS _{t-1}	0.622543 (0.11858) [5.25012]	-0.231693 (0.12735) [-1.81932]	2.458012 (0.65204) [3.76972]	0.112366 (0.10888) [1.03201]	0.866070 (0.35422) [2.44503]	0.006289 (0.02141) [0.29367]
SPO2 _{t-1}	-0.092393 (0.08729) [-1.05843]	0.142134 (0.09375) [1.51607]	1.540297 (0.48001) [3.20887]	-0.006968 (0.08015) [-0.08694]	-0.277306 (0.26076) [-1.06344]	0.055468 (0.01576) [3.51853]
P _{t-1}	0.005119 (0.01846) [0.27723]	0.053773 (0.01983) [2.71168]	-0.054177 (0.10153) [-0.53361]	-0.006311 (0.01695) [-0.37223]	0.034314 (0.05516) [0.62212]	-0.005565 (0.00333) [-1.66900]
PAD _{t-1}	0.170932 (0.12545) [1.36256]	0.119793 (0.13473) [0.88912]	-1.031180 (0.68983) [-1.49483]	0.563708 (0.11519) [4.89370]	-0.488151 (0.37475) [-1.30262]	0.044102 (0.02266) [1.94665]
FR _{t-1}	0.048803 (0.03724) [1.31047]	-0.060382 (0.04000) [-1.50966]	-0.272643 (0.20479) [-1.33136]	0.011113 (0.03420) [0.32497]	0.265307 (0.11125) [2.38482]	-0.001043 (0.00673) [-0.15509]
T _{t-1}	0.212646 (0.53255) [0.39930]	-0.682364 (0.57196) [-1.19303]	0.486459 (2.92844) [0.16612]	0.053936 (0.48900) [0.11030]	0.455728 (1.59085) [0.28647]	0.080357 (0.09618) [0.83552]
C	3.468187 (21.6461) [0.16022]	108.1245 (23.2479) [4.65093]	-116.8225 (119.030) [-0.98146]	1.185329 (19.8760) [0.05964]	12.54064 (64.6620) [0.19394]	28.30636 (3.90918) [7.24099]
R-squared	0.667757	0.198399	0.212063	0.485803	0.314488	0.137479
Adj. R-squared	0.649958	0.155456	0.169852	0.458257	0.277764	0.091272
Sum sq. resids	23.44128	27.03888	708.8123	19.76418	209.1792	0.764527
S.E. equation	0.457490	0.491344	2.515687	0.420078	1.366628	0.082620
F-statistic	37.51712	4.620059	5.023890	17.63590	8.563575	2.975313
Log likelihood	-72.18849	-80.68376	-275.0295	-62.03616	-202.4157	131.4798
Akaike AIC	1.330899	1.473677	4.739991	1.160272	3.519592	-2.092097
Schwarz SC	1.494377	1.637154	4.903469	1.323749	3.683070	-1.928619
Mean dependent	12.66387	97.63025	66.10924	8.394958	15.42857	36.74034
S.D. dependent	0.773253	0.534656	2.761079	0.570734	1.608091	0.086670
Determinant resid covariance (dof adj.)		0.000202				
Determinant resid covariance		0.000141				
Log likelihood		-485.4168				
Akaike information criterion		8.864148				
Schwarz criterion		9.845015				

Paciente 14 não cardiopata

Vector Autoregression Estimates

Standard errors in () & t-statistics in []

	PAS	SPO2	P	FR	PAD	T
PAS _{t-1}	0.698541 (0.11970) [5.83563]	-0.185450 (0.12199) [-1.52025]	2.569190 (0.62318) [4.12272]	0.941932 (0.33424) [2.81815]	0.150286 (0.10841) [1.38629]	0.001157 (0.02065) [0.05604]
SPO2 _{t-1}	-0.063399 (0.09122) [-0.69502]	0.106684 (0.09296) [1.14765]	1.484102 (0.47489) [3.12518]	-0.292166 (0.25470) [-1.14709]	-0.008111 (0.08261) [-0.09818]	0.052131 (0.01574) [3.31237]
P _{t-1}	-0.005348 (0.01937) [-0.27602]	0.057851 (0.01974) [2.93003]	-0.033286 (0.10086) [-0.33000]	0.007008 (0.05410) [0.12955]	-0.008436 (0.01755) [-0.48076]	-0.003980 (0.00334) [-1.19064]
FR _{t-1}	0.042324 (0.03804) [1.11271]	-0.084049 (0.03876) [-2.16831]	-0.345593 (0.19802) [-1.74524]	0.290331 (0.10621) [2.73364]	-0.000181 (0.03445) [-0.00527]	-0.001598 (0.00656) [-0.24346]
PAD _{t-1}	0.119265 (0.13178) [0.90502]	0.063147 (0.13430) [0.47021]	-1.134566 (0.68606) [-1.65375]	-0.586240 (0.36796) [-1.59320]	0.524264 (0.11935) [4.39276]	0.048033 (0.02274) [2.11255]
T _{t-1}	0.315205 (0.55463) [0.56832]	-0.791696 (0.56521) [-1.40071]	-0.026798 (2.88742) [-0.00928]	0.533964 (1.54865) [0.34479]	0.061887 (0.50230) [0.12321]	0.070297 (0.09569) [0.73461]
C	-2.692285 (22.8528) [-0.11781]	117.0532 (23.2888) [5.02615]	-89.97404 (118.973) [-0.75626]	12.94093 (63.8103) [0.20280]	1.253554 (20.6966) [0.06057]	28.85692 (3.94292) [7.31867]
R-squared	0.674656	0.211620	0.235250	0.350128	0.477077	0.125920
Adj. R-squared	0.657227	0.169385	0.194281	0.315313	0.449063	0.079095
Sum sq. resids	24.95576	25.91716	676.3730	194.5685	20.46870	0.742894
S.E. equation	0.472037	0.481044	2.457447	1.318036	0.427500	0.081443
F-statistic	38.70859	5.010579	5.742188	10.05692	17.03012	2.689126
Log likelihood	-75.91357	-78.16271	-272.2421	-198.1075	-64.12020	133.1876
Akaike AIC	1.393505	1.431306	4.693145	3.447185	1.195297	-2.120801
Schwarz SC	1.556983	1.594784	4.856623	3.610663	1.358775	-1.957323
Mean dependent	12.70588	99.65546	72.25210	15.44538	8.428571	36.74202
S.D. dependent	0.806257	0.527819	2.737742	1.592873	0.575951	0.084869
Determinant resid covariance (dof adj.)		0.000166				
Determinant resid covariance		0.000116				
Log likelihood		-473.7665				
Akaike information criterion		8.668344				
Schwarz criterion		9.649211				

Paciente 15 não cardiopata

Vector Autoregression Estimates

Standard errors in () & t-statistics in []

	PAS	ΔT	ΔPAD	ΔSpO_2	ΔP	FR
PAS _{t-1}	0.927038 (0.06450) [14.3730]	-0.008519 (0.01375) [-0.61971]	-0.089102 (0.05076) [-1.75533]	-0.016496 (0.12368) [-0.13338]	-0.249016 (0.42342) [-0.58811]	0.852889 (0.21833) [3.90639]
ΔT_{t-1}	0.425364 (0.31513) [1.34982]	-0.636308 (0.06717) [-9.47351]	0.198518 (0.24801) [0.80045]	-0.278721 (0.60426) [-0.46126]	-2.534704 (2.06876) [-1.22523]	-2.821172 (1.06673) [-2.64469]
ΔPAD_{t-1}	-0.073831 (0.11430) [-0.64591]	0.062841 (0.02436) [2.57935]	-0.310480 (0.08996) [-3.45135]	-0.096814 (0.21918) [-0.44171]	1.550185 (0.75039) [2.06584]	-0.525433 (0.38693) [-1.35795]
ΔSpO_2_{t-1}	0.027952 (0.04918) [0.56835]	0.026880 (0.01048) [2.56424]	0.035189 (0.03871) [0.90913]	-0.371759 (0.09430) [-3.94211]	0.152522 (0.32287) [0.47240]	-0.270751 (0.16648) [-1.62631]
ΔP_{t-1}	-0.030064 (0.01174) [-2.56042]	0.005266 (0.00250) [2.10406]	-0.018036 (0.00924) [-1.95178]	0.022764 (0.02251) [1.01107]	-0.606903 (0.07708) [-7.87347]	-0.005902 (0.03975) [-0.14849]
FR _{t-1}	-0.043675 (0.03010) [-1.45106]	0.012287 (0.00642) [1.91533]	0.002249 (0.02369) [0.09495]	-0.013772 (0.05771) [-0.23863]	-0.178230 (0.19759) [-0.90201]	0.245555 (0.10189) [2.41011]
C	1.612421 (0.61728) [2.61215]	-0.080564 (0.13157) [-0.61233]	1.114294 (0.48580) [2.29372]	0.408859 (1.18362) [0.34543]	5.918084 (4.05231) [1.46042]	0.839455 (2.08953) [0.40174]
R-squared	0.756478	0.527749	0.227074	0.129215	0.391506	0.389412
Adj. R-squared	0.743314	0.502222	0.185294	0.082146	0.358615	0.356408
Sum sq. resids	18.70788	0.849891	11.58734	68.78462	806.2491	214.3680
S.E. equation	0.410536	0.087502	0.323095	0.787198	2.695089	1.389692
F-statistic	57.46841	20.67410	5.435014	2.745203	11.90294	11.79869
Log likelihood	-58.77209	123.6318	-30.50924	-135.5922	-280.8155	-202.6583
Akaike AIC	1.114781	-1.976810	0.635750	2.416817	4.878229	3.553531
Schwarz SC	1.279144	-1.812448	0.800113	2.581179	5.042592	3.717893
Mean dependent	12.77119	0.001695	0.008475	-0.008475	-0.008475	15.55932
S.D. dependent	0.810308	0.124023	0.357956	0.821670	3.365221	1.732260
Determinant resid covariance (dof adj.)		0.000189				
Determinant resid covariance		0.000131				
Log likelihood		-476.9994				
Akaike information criterion		8.796600				
Schwarz criterion		9.782776				

Paciente 16 não cardiopata

Vector Autoregression Estimates

Standard errors in () & t-statistics in []

	Δ PAS	SPO2	Δ PAD	T	P	Δ FR
Δ PAS _{t-1}	0.167382 (0.18801) [0.89028]	0.488823 (0.27301) [1.79047]	0.159985 (0.16000) [0.99990]	0.012296 (0.03125) [0.39349]	3.433009 (0.89475) [3.83685]	2.085124 (0.61622) [3.38374]
SPO2 _{t-1}	0.025993 (0.05898) [0.44069]	0.455113 (0.08565) [5.31369]	0.020326 (0.05020) [0.40493]	-0.002281 (0.00980) [-0.23264]	0.928665 (0.28070) [3.30841]	0.007170 (0.19332) [0.03709]
Δ PAD _{t-1}	-0.637804 (0.21157) [-3.01456]	-0.417669 (0.30723) [-1.35945]	-0.625114 (0.18006) [-3.47177]	0.014737 (0.03516) [0.41909]	-3.049811 (1.00690) [-3.02892]	-1.860727 (0.69346) [-2.68326]
T _{t-1}	-0.351700 (0.60746) [-0.57897]	-2.370126 (0.88211) [-2.68689]	-0.302480 (0.51697) [-0.58511]	0.034584 (0.10096) [0.34254]	-1.989699 (2.89093) [-0.68825]	-0.625759 (1.99101) [-0.31429]
P _{t-1}	-0.017789 (0.01911) [-0.93071]	0.049874 (0.02775) [1.79696]	-0.007335 (0.01627) [-0.45094]	-0.001401 (0.00318) [-0.44094]	0.193828 (0.09096) [2.13089]	-0.077152 (0.06265) [-1.23156]
Δ FR _{t-1}	0.015927 (0.02761) [0.57674]	-0.000899 (0.04010) [-0.02243]	-0.000441 (0.02350) [-0.01878]	0.001565 (0.00459) [0.34100]	-0.158053 (0.13142) [-1.20265]	-0.346409 (0.09051) [-3.82728]
C	11.59831 (24.4602) [0.47417]	137.1912 (35.5194) [3.86243]	9.625611 (20.8164) [0.46241]	35.80292 (4.06542) [8.80669]	37.43788 (116.408) [0.32161]	27.58178 (80.1708) [0.34404]
R-squared	0.180695	0.393317	0.224035	0.030403	0.298036	0.179958
Adj. R-squared	0.136408	0.360524	0.182091	-0.022008	0.260092	0.135632
Sum sq. resids	27.85638	58.74027	20.17509	0.769515	630.9112	299.2527
S.E. equation	0.500957	0.727456	0.426330	0.083262	2.384090	1.641941
F-statistic	4.080109	11.99369	5.341287	0.580083	7.854619	4.059826
Log likelihood	-82.26100	-126.2788	-63.22681	129.4933	-266.3471	-222.3404
Akaike AIC	1.512898	2.258962	1.190285	-2.076158	4.633002	3.887125
Schwarz SC	1.677261	2.423325	1.354648	-1.911795	4.797364	4.051488
Mean dependent	0.000000	98.22881	0.000000	36.75339	68.89831	-0.025424
S.D. dependent	0.539072	0.909692	0.471405	0.082361	2.771620	1.766071
Determinant resid covariance (dof adj.)		0.000440				
Determinant resid covariance		0.000305				
Log likelihood		-527.0071				
Akaike information criterion		9.644189				
Schwarz criterion		10.63036				

Paciente 17 não cardiopata

Vector Autoregression Estimates

Standard errors in () & t-statistics in []

	PAS	SPO2	P	FR	PAD	T
PAS _{t-1}	0.698541 (0.11970) [5.83563]	-0.185450 (0.12199) [-1.52025]	2.569190 (0.62318) [4.12272]	0.941932 (0.33424) [2.81815]	0.150286 (0.10841) [1.38629]	0.001157 (0.02065) [0.05604]
SPO2 _{t-1}	-0.063399 (0.09122) [-0.69502]	0.106684 (0.09296) [1.14765]	1.484102 (0.47489) [3.12518]	-0.292166 (0.25470) [-1.14709]	-0.008111 (0.08261) [-0.09818]	0.052131 (0.01574) [3.31237]
P _{t-1}	-0.005348 (0.01937) [-0.27602]	0.057851 (0.01974) [2.93003]	-0.033286 (0.10086) [-0.33000]	0.007008 (0.05410) [0.12955]	-0.008436 (0.01755) [-0.48076]	-0.003980 (0.00334) [-1.19064]
FR _{t-1}	0.042324 (0.03804) [1.11271]	-0.084049 (0.03876) [-2.16831]	-0.345593 (0.19802) [-1.74524]	0.290331 (0.10621) [2.73364]	-0.000181 (0.03445) [-0.00527]	-0.001598 (0.00656) [-0.24346]
PAD _{t-1}	0.119265 (0.13178) [0.90502]	0.063147 (0.13430) [0.47021]	-1.134566 (0.68606) [-1.65375]	-0.586240 (0.36796) [-1.59320]	0.524264 (0.11935) [4.39276]	0.048033 (0.02274) [2.11255]
T _{t-1}	0.315205 (0.55463) [0.56832]	-0.791696 (0.56521) [-1.40071]	-0.026798 (2.88742) [-0.00928]	0.533964 (1.54865) [0.34479]	0.061887 (0.50230) [0.12321]	0.070297 (0.09569) [0.73461]
C	-2.285319 (22.7877) [-0.10029]	117.8262 (23.2225) [5.07379]	-89.55395 (118.634) [-0.75488]	13.07959 (63.6286) [0.20556]	1.157680 (20.6377) [0.05610]	28.63521 (3.93169) [7.28318]
R-squared	0.674656	0.211620	0.235250	0.350128	0.477077	0.125920
Adj. R-squared	0.657227	0.169385	0.194281	0.315313	0.449063	0.079095
Sum sq. resids	24.95576	25.91716	676.3730	194.5685	20.46870	0.742894
S.E. equation	0.472037	0.481044	2.457447	1.318036	0.427500	0.081443
F-statistic	38.70859	5.010579	5.742188	10.05692	17.03012	2.689126
Log likelihood	-75.91357	-78.16271	-272.2421	-198.1075	-64.12020	133.1876
Akaike AIC	1.393505	1.431306	4.693145	3.447185	1.195297	-2.120801
Schwarz SC	1.556983	1.594784	4.856623	3.610663	1.358775	-1.957323
Mean dependent	13.70588	100.6555	76.25210	16.44538	8.428571	36.54202
S.D. dependent	0.806257	0.527819	2.737742	1.592873	0.575951	0.084869
Determinant resid covariance (dof adj.)		0.000166				
Determinant resid covariance		0.000116				
Log likelihood		-473.7665				
Akaike information criterion		8.668344				
Schwarz criterion		9.649211				

Paciente 18 não cardiopata

Vector Autoregression Estimates

Standard errors in () & t-statistics in []

	PAD	PAS	P	FR	ΔT	SPO2
PAD _{t-1}	0.609409 (0.14761) [4.12844]	0.249227 (0.17019) [1.46441]	4.251168 (0.84400) [5.03694]	0.592249 (0.51363) [1.15306]	0.043047 (0.04764) [0.90352]	-0.197086 (0.33767) [-0.58367]
PAS _{t-1}	-0.288288 (0.13169) [-2.18920]	0.036884 (0.15183) [0.24294]	-2.061803 (0.75294) [-2.73835]	-0.273631 (0.45821) [-0.59717]	-0.023629 (0.04250) [-0.55594]	0.261721 (0.30124) [0.86882]
P _{t-1}	0.039054 (0.01549) [2.52052]	0.024192 (0.01786) [1.35422]	0.171038 (0.08859) [1.93061]	-0.041783 (0.05391) [-0.77499]	-0.002174 (0.00500) [-0.43470]	-0.016040 (0.03544) [-0.45253]
FR _{t-1}	-0.022583 (0.02747) [-0.82208]	-0.032655 (0.03167) [-1.03101]	-0.067883 (0.15707) [-0.43219]	0.131035 (0.09559) [1.37083]	0.001868 (0.00887) [0.21069]	0.131373 (0.06284) [2.09056]
ΔT _{t-1}	-0.220577 (0.25867) [-0.85273]	-0.445932 (0.29823) [-1.49525]	-2.892613 (1.47899) [-1.95580]	-0.449529 (0.90007) [-0.49944]	-0.510171 (0.08349) [-6.11066]	-0.836513 (0.59172) [-1.41370]
SPO2 _{t-1}	-0.051208 (0.04094) [-1.25078]	-0.025234 (0.04720) [-0.53459]	-0.095413 (0.23409) [-0.40759]	0.009007 (0.14246) [0.06322]	0.019488 (0.01321) [1.47475]	0.103537 (0.09365) [1.10552]
C	8.839868 (4.36021) [2.02740]	10.61664 (5.02708) [2.11189]	66.76066 (24.9302) [2.67791]	15.40883 (15.1717) [1.01563]	-1.846776 (1.40730) [-1.31228]	86.35877 (9.97412) [8.65828]
R-squared	0.358131	0.169515	0.382110	0.029192	0.263923	0.075262
Adj. R-squared	0.323435	0.124624	0.348711	-0.023284	0.224135	0.025276
Sum sq. resids	13.70771	18.22140	448.1273	165.9670	1.427990	71.72989
S.E. equation	0.351416	0.405163	2.009274	1.222783	0.113423	0.803875
F-statistic	10.32208	3.776142	11.44061	0.556297	6.633223	1.505665
Log likelihood	-40.42390	-57.21757	-246.1639	-187.5599	93.01583	-138.0659
Akaike AIC	0.803795	1.088433	4.290914	3.297625	-1.457895	2.458744
Schwarz SC	0.968158	1.252796	4.455276	3.461988	-1.293533	2.623107
Mean dependent	7.762712	11.83898	78.15254	16.56780	0.000000	99.11017
S.D. dependent	0.427235	0.433044	2.489730	1.208791	0.128768	0.814231
Determinant resid covariance (dof adj.)		0.000309				
Determinant resid covariance		0.000214				
Log likelihood		-506.1727				
Akaike information criterion		9.291063				
Schwarz criterion		10.27724				

Paciente 19 não cardiopata

Vector Autoregression Estimates

Standard errors in () & t-statistics in []

	PAD	ΔT	ΔSpO_2	PAS	P	FR
PAD _{t-1}	0.684113 (0.15024) [4.55355]	-0.051035 (0.04109) [-1.24208]	0.467199 (0.22779) [2.05099]	0.313049 (0.17170) [1.82323]	4.281431 (0.86230) [4.96510]	0.697958 (0.52653) [1.32559]
ΔT_{t-1}	-0.614835 (0.28649) [-2.14606]	-0.468316 (0.07835) [-5.97699]	-2.023355 (0.43439) [-4.65797]	-0.801281 (0.32742) [-2.44723]	-2.355429 (1.64437) [-1.43242]	-0.592759 (1.00406) [-0.59036]
ΔSpO_2_{t-1}	-0.006007 (0.04876) [-0.12320]	0.051924 (0.01334) [3.89374]	-0.659075 (0.07393) [-8.91478]	0.029445 (0.05573) [0.52839]	0.444061 (0.27986) [1.58670]	-0.097192 (0.17089) [-0.56875]
PAS _{t-1}	-0.346715 (0.13332) [-2.60054]	0.015707 (0.03646) [0.43077]	-0.467608 (0.20215) [-2.31321]	-0.016117 (0.15237) [-0.10578]	-2.096095 (0.76523) [-2.73917]	-0.347272 (0.46725) [-0.74322]
P _{t-1}	0.038049 (0.01558) [2.44293]	0.005624 (0.00426) [1.32019]	-0.058262 (0.02362) [-2.46711]	0.023502 (0.01780) [1.32030]	0.182246 (0.08940) [2.03863]	-0.051982 (0.05459) [-0.95231]
FR _{t-1}	-0.021083 (0.02729) [-0.77255]	-0.000174 (0.00746) [-0.02336]	-0.045153 (0.04138) [-1.09123]	-0.028473 (0.03119) [-0.91293]	-0.055724 (0.15663) [-0.35576]	0.129051 (0.09564) [1.34932]
C	5.429435 (1.62617) [3.33880]	-0.193628 (0.44474) [-0.43537]	7.856158 (2.46561) [3.18629]	10.53251 (1.85848) [5.66726]	57.34082 (9.33357) [6.14350]	16.16480 (5.69912) [2.83637]
R-squared	0.369138	0.362213	0.456547	0.197970	0.388031	0.032055
Adj. R-squared	0.335037	0.327738	0.427171	0.154617	0.354952	-0.020266
Sum sq. resids	13.47266	1.007704	30.97222	17.59709	443.8330	165.4775
S.E. equation	0.348390	0.095281	0.528232	0.398161	1.999624	1.220978
F-statistic	10.82493	10.50654	15.54158	4.566455	11.73030	0.612664
Log likelihood	-39.40342	113.5829	-88.51670	-55.16064	-245.5958	-187.3856
Akaike AIC	0.786499	-1.806489	1.618927	1.053570	4.281285	3.294672
Schwarz SC	0.950861	-1.642127	1.783290	1.217933	4.445647	3.459034
Mean dependent	9.762712	0.000000	-0.008475	14.83898	82.15254	15.56780
S.D. dependent	0.427235	0.116208	0.697931	0.433044	2.489730	1.208791
Determinant resid covariance (dof adj.)		6.83E-05				
Determinant resid covariance		4.74E-05				
Log likelihood		-417.0954				
Akaike information criterion		7.781277				
Schwarz criterion		8.767453				

Paciente 20 não cardiopata

Vector Autoregression Estimates

Standard errors in () & t-statistics in []

	PAD	Δ SpO2	PAS	P	Δ T	FR
PAD _{t-1}	0.627443 (0.15028) [4.17513]	0.280089 (0.23701) [1.18177]	0.239005 (0.17197) [1.38983]	4.060894 (0.84544) [4.80332]	0.004000 (0.04558) [0.08776]	0.642702 (0.51849) [1.23956]
Δ SpO2 _{t-1}	0.001484 (0.04974) [0.02983]	-0.644184 (0.07844) [-8.21233]	0.036203 (0.05691) [0.63609]	0.418340 (0.27981) [1.49509]	0.059177 (0.01509) [3.92287]	-0.099805 (0.17160) [-0.58160]
PAS _{t-1}	-0.300133 (0.13337) [-2.25043]	-0.318155 (0.21033) [-1.51263]	0.043407 (0.15261) [0.28443]	-1.939064 (0.75028) [-2.58444]	0.001696 (0.04045) [0.04193]	-0.306234 (0.46014) [-0.66553]
P _{t-1}	0.040465 (0.01587) [2.54966]	-0.048883 (0.02503) [-1.95301]	0.027090 (0.01816) [1.49168]	0.199472 (0.08928) [2.23415]	0.000999 (0.00481) [0.20760]	-0.048213 (0.05476) [-0.88050]
Δ T _{t-1}	-0.267863 (0.26204) [-1.02222]	-1.159419 (0.41326) [-2.80553]	-0.434653 (0.29985) [-1.44956]	-2.575585 (1.47415) [-1.74716]	-0.433935 (0.07947) [-5.46003]	-0.538255 (0.90408) [-0.59536]
FR _{t-1}	-0.024619 (0.02767) [-0.88978]	-0.054581 (0.04364) [-1.25081]	-0.032402 (0.03166) [-1.02338]	-0.056957 (0.15566) [-0.36592]	0.004759 (0.00839) [0.56708]	0.127867 (0.09546) [1.33946]
C	4.071276 (1.73889) [2.34131]	7.290907 (2.74240) [2.65859]	9.670726 (1.98981) [4.86013]	63.66647 (9.78246) [6.50823]	-0.222188 (0.52739) [-0.42129]	18.62414 (5.99943) [3.10432]
R-squared	0.349090	0.393339	0.170401	0.393401	0.340880	0.032107
Adj. R-squared	0.313905	0.360547	0.125558	0.360612	0.305252	-0.020212
Sum sq. resids	13.90080	34.57453	18.20197	439.9386	1.278693	165.4687
S.E. equation	0.353882	0.558106	0.404947	1.990832	0.107330	1.220946
F-statistic	9.921731	11.99480	3.799925	11.99790	9.567717	0.613681
Log likelihood	-41.24918	-95.00827	-57.15461	-245.0758	99.53117	-187.3825
Akaike AIC	0.817783	1.728954	1.087366	4.272472	-1.568325	3.294619
Schwarz SC	0.982145	1.893316	1.251729	4.436834	-1.403962	3.458981
Mean dependent	7.762712	-0.008475	13.83898	84.15254	0.000000	17.56780
S.D. dependent	0.427235	0.697931	0.433044	2.489730	0.128768	1.208791
Determinant resid covariance (dof adj.)		0.000120				
Determinant resid covariance		8.34E-05				
Log likelihood		-450.4675				
Akaike information criterion		8.346908				
Schwarz criterion		9.333083				

Paciente 1 cardiopata

Vector Autoregression Estimates

Standard errors in () & t-statistics in []

	PAS	Δ SpO ₂)	Δ T	Δ P	Δ PAD	FR
PAS _{t-1}	0.404345 (0.09676) [4.17901]	-0.203943 (0.15048) [-1.35528]	0.004888 (0.02602) [0.18785]	-0.629248 (0.57655) [-1.09141]	-0.332561 (0.07963) [-4.17619]	-0.019318 (0.29175) [-0.06621]
Δ SpO ₂ _{t-1}	0.095388 (0.04870) [1.95860]	-0.553656 (0.07574) [-7.30958]	0.053053 (0.01310) [4.05057]	0.765441 (0.29021) [2.63758]	0.047223 (0.04008) [1.17813]	-0.023416 (0.14685) [-0.15945]
Δ T _{t-1}	-0.149537 (0.28596) [-0.52293]	-1.395657 (0.44473) [-3.13818]	-0.572588 (0.07690) [-7.44551]	-3.644381 (1.70396) [-2.13877]	-0.099104 (0.23535) [-0.42109]	-0.130844 (0.86226) [-0.15175]
Δ P _{t-1}	-0.001891 (0.01313) [-0.14406]	-0.044248 (0.02042) [-2.16695]	0.010279 (0.00353) [2.91119]	-0.454281 (0.07824) [-5.80662]	-0.001418 (0.01081) [-0.13122]	0.115353 (0.03959) [2.91374]
Δ PAD _{t-1}	-0.161151 (0.10914) [-1.47655]	0.162839 (0.16974) [0.95935]	-0.002265 (0.02935) [-0.07716]	1.143798 (0.65034) [1.75876]	-0.328237 (0.08982) [-3.65419]	-0.027401 (0.32909) [-0.08326]
FR _{t-1}	-0.008887 (0.03059) [-0.29048]	-0.037325 (0.04758) [-0.78448]	0.004652 (0.00823) [0.56540]	-0.060446 (0.18230) [-0.33158]	-0.006114 (0.02518) [-0.24284]	0.094305 (0.09225) [1.02229]
C	7.818971 (1.34555) [5.81097]	3.251512 (2.09267) [1.55376]	-0.146208 (0.36187) [-0.40404]	9.111927 (8.01787) [1.13645]	4.375056 (1.10742) [3.95066]	16.20243 (4.05729) [3.99341]
R-squared	0.165291	0.393059	0.407235	0.337905	0.340126	0.082691
Adj. R-squared	0.120172	0.360251	0.375193	0.302116	0.304457	0.033107
Sum sq. resids	16.55270	40.03755	1.197185	587.7385	11.21227	150.5008
S.E. equation	0.386165	0.600582	0.103853	2.301074	0.317823	1.164415
F-statistic	3.663415	11.98071	12.70965	9.441601	9.535647	1.667694
Log likelihood	-51.55077	-103.6636	103.4172	-262.1650	-28.56786	-181.7885
Akaike AIC	0.992386	1.875654	-1.634190	4.562119	0.602845	3.199805
Schwarz SC	1.156749	2.040017	-1.469828	4.726481	0.767208	3.364168
Mean dependent	12.86441	-0.016949	-0.001695	-0.050847	-0.008475	17.61017
S.D. dependent	0.411693	0.750875	0.131385	2.754476	0.381086	1.184183
Determinant resid covariance (dof adj.)		0.000108				
Determinant resid covariance		7.51E-05				
Log likelihood		-444.3036				
Akaike information criterion		8.242433				
Schwarz criterion		9.228609				

Paciente 2 cardiopata

Vector Autoregression Estimates
Standard errors in () & t-statistics in []

	SPO2	PAD	T	P	FR	Δ PAS
SPO2 _{t-1}	0.267323 (0.09524) [2.80690]	0.002251 (0.07605) [0.02960]	0.060918 (0.01338) [4.55343]	0.692922 (0.39030) [1.77536]	0.028490 (0.19506) [0.14606]	0.031802 (0.09725) [0.32701]
PAD _{t-1}	0.373847 (0.13805) [2.70797]	0.343940 (0.11023) [3.12008]	0.019560 (0.01939) [1.00862]	1.434291 (0.56577) [2.53512]	1.023710 (0.28276) [3.62043]	-0.483660 (0.14097) [-3.43083]
T _{t-1}	0.130531 (0.64949) [0.20097]	-0.657559 (0.51861) [-1.26793]	0.002537 (0.09124) [0.02780]	-4.157875 (2.66172) [-1.56210]	-1.928678 (1.33027) [-1.44984]	-1.735537 (0.66323) [-2.61679]
P _{t-1}	0.003719 (0.02312) [0.16089]	0.046304 (0.01846) [2.50850]	-0.000762 (0.00325) [-0.23461]	0.216254 (0.09474) [2.28266]	0.023030 (0.04735) [0.48641]	0.040240 (0.02361) [1.70465]
FR _{t-1}	-0.103330 (0.04438) [-2.32824]	0.032717 (0.03544) [0.92323]	-0.007290 (0.00623) [-1.16932]	0.047539 (0.18188) [0.26138]	0.192777 (0.09090) [2.12075]	0.018603 (0.04532) [0.41048]
Δ PAS _{t-1}	-0.077800 (0.09237) [-0.84225]	-0.069524 (0.07376) [-0.94260]	0.006032 (0.01298) [0.46487]	-0.052906 (0.37855) [-0.13976]	-0.316880 (0.18919) [-1.67491]	-0.227485 (0.09433) [-2.41171]
C	65.06885 (22.2940) [2.91868]	25.80975 (17.8014) [1.44988]	30.71553 (3.13174) [9.80782]	125.4454 (91.3640) [1.37303]	72.21286 (45.6618) [1.58147]	61.70344 (22.7655) [2.71039]
R-squared	0.207522	0.238758	0.225500	0.234067	0.221211	0.310080
Adj. R-squared	0.164685	0.197610	0.183635	0.192665	0.179115	0.272787
Sum sq. resids	38.98589	24.85649	0.769315	654.7623	163.5456	40.65267
S.E. equation	0.592642	0.473215	0.083251	2.428736	1.213830	0.605178
F-statistic	4.844498	5.802386	5.386380	5.653550	5.254840	8.314693
Log likelihood	-102.0931	-75.53837	129.5087	-268.5364	-186.6928	-104.5632
Akaike AIC	1.849036	1.398955	-2.076419	4.670109	3.282928	1.890901
Schwarz SC	2.013399	1.563318	-1.912056	4.834471	3.447291	2.055264
Mean dependent	97.55085	8.584746	36.73644	68.26271	18.00000	-0.025424
S.D. dependent	0.648436	0.528282	0.092140	2.703047	1.339728	0.709663
Determinant resid covariance (dof adj.)		0.000503				
Determinant resid covariance		0.000349				
Log likelihood		-534.8700				
Akaike information criterion		9.777458				
Schwarz criterion		10.76363				

Paciente 3 cardiopata

Vector Autoregression Estimates
Standard errors in () & t-statistics in []

	PAD	Δ PAS	SPO2	Δ T	P	FR
PAD _{t-1}	0.427545 (0.12631) [3.38490]	-0.382855 (0.15503) [-2.46958]	0.839819 (0.22803) [3.68298]	-0.143992 (0.04458) [-3.22966]	1.568466 (0.80085) [1.95850]	0.218771 (0.41164) [0.53146]
Δ PAS _{t-1}	-0.172923 (0.07602) [-2.27459]	-0.385563 (0.09331) [-4.13210]	-0.297795 (0.13725) [-2.16979]	0.081738 (0.02683) [3.04600]	-0.169400 (0.48202) [-0.35144]	-0.061023 (0.24776) [-0.24630]
Δ SpO2 _{t-1}	0.101382 (0.05803) [1.74692]	0.115574 (0.07123) [1.62254]	0.165924 (0.10477) [1.58369]	0.058676 (0.02048) [2.86436]	1.034880 (0.36796) [2.81247]	-0.092522 (0.18913) [-0.48918]
Δ T _{t-1}	-0.303529 (0.22212) [-1.36652]	-0.128554 (0.27262) [-0.47155]	-0.941794 (0.40099) [-2.34866]	-0.518491 (0.07840) [-6.61320]	-3.067713 (1.40831) [-2.17829]	-1.120587 (0.72388) [-1.54803]
P _{t-1}	0.016111 (0.01582) [1.01868]	0.014960 (0.01941) [0.77071]	0.020894 (0.02855) [0.73181]	0.002865 (0.00558) [0.51325]	0.052680 (0.10027) [0.52536]	0.091392 (0.05154) [1.77318]
FR _{t-1}	0.012622 (0.02880) [0.43829]	-0.031573 (0.03535) [-0.89328]	0.058250 (0.05199) [1.12044]	0.007209 (0.01016) [0.70919]	0.063289 (0.18259) [0.34662]	-0.027167 (0.09385) [-0.28948]
C	-6.113431 (5.13298) [-1.19101]	-8.505673 (6.30007) [-1.35009]	73.77896 (9.26660) [7.96182]	-4.892774 (1.81182) [-2.70048]	-51.30784 (32.5450) [-1.57652]	19.45328 (16.7283) [1.16290]
R-squared	0.334887	0.294933	0.346573	0.379152	0.284740	0.056136
Adj. R-squared	0.298935	0.256822	0.311253	0.345593	0.246078	0.005117
Sum sq. resids	13.10498	19.74187	42.71084	1.632776	526.8251	139.1879
S.E. equation	0.343603	0.421728	0.620308	0.121284	2.178571	1.119797
F-statistic	9.314826	7.738650	9.812288	11.29797	7.364735	1.100286
Log likelihood	-37.77090	-61.94612	-107.4771	85.10901	-255.7096	-177.1780
Akaike AIC	0.758829	1.168578	1.940289	-1.323882	4.452705	3.121661
Schwarz SC	0.923191	1.332941	2.104652	-1.159519	4.617068	3.286024
Mean dependent	9.788136	0.000000	101.4661	-0.000847	74.14407	18.48305
S.D. dependent	0.410372	0.489200	0.747442	0.149926	2.509045	1.122673
Determinant resid covariance (dof adj.)		0.000167				
Determinant resid covariance		0.000116				
Log likelihood		-469.8681				
Akaike information criterion		8.675730				
Schwarz criterion		9.661906				

Paciente 4 cardiopata

Vector Autoregression Estimates
Standard errors in () & t-statistics in []

	ΔT	PAD	SPO2	PAS	P	FR
ΔT_{t-1}	-0.572696 (0.07512) [-7.62399]	-0.638597 (0.21284) [-3.00038]	-1.745659 (0.41045) [-4.25305]	-0.394432 (0.25846) [-1.52608]	-3.247617 (1.45291) [-2.23526]	0.079484 (0.83264) [0.09546]
PAD_{t-1}	-0.178340 (0.05205) [-3.42607]	0.321613 (0.14749) [2.18058]	0.654465 (0.28443) [2.30100]	0.071684 (0.17910) [0.40024]	2.360519 (1.00681) [2.34455]	0.716209 (0.57699) [1.24129]
$SPO2_{t-1}$	0.057904 (0.01768) [3.27543]	0.161984 (0.05009) [3.23388]	0.265404 (0.09660) [2.74758]	0.120364 (0.06083) [1.97882]	1.015219 (0.34193) [2.96910]	0.149867 (0.19595) [0.76480]
PAS_{t-1}	0.124169 (0.04189) [2.96385]	-0.070936 (0.11870) [-0.59759]	-0.048309 (0.22892) [-0.21103]	0.094850 (0.14415) [0.65800]	-1.081556 (0.81031) [-1.33474]	-0.670390 (0.46438) [-1.44362]
P_{t-1}	0.003294 (0.00493) [0.66862]	0.035934 (0.01396) [2.57431]	0.036272 (0.02692) [1.34747]	0.016857 (0.01695) [0.99447]	0.121419 (0.09529) [1.27425]	-0.061827 (0.05461) [-1.13220]
FR_{t-1}	0.003126 (0.00843) [0.37077]	0.002091 (0.02389) [0.08755]	-0.007425 (0.04607) [-0.16117]	-0.001920 (0.02901) [-0.06621]	-0.067214 (0.16307) [-0.41219]	0.157825 (0.09345) [1.68886]
C	-6.090430 (1.63411) [-3.72706]	-11.45704 (4.63011) [-2.47446]	64.04698 (8.92893) [7.17297]	-0.975585 (5.62257) [-0.17351]	-40.03067 (31.6066) [-1.26653]	8.495042 (18.1133) [0.46899]
R-squared	0.428293	0.437358	0.407780	0.162253	0.336100	0.055485
Adj. R-squared	0.397390	0.406945	0.375768	0.116969	0.300214	0.004431
Sum sq. resids	1.297726	10.41842	38.74524	15.36343	485.4850	159.4469
S.E. equation	0.108126	0.306365	0.590810	0.372034	2.091349	1.198523
F-statistic	13.85924	14.38057	12.73839	3.583031	9.365659	1.086781
Log likelihood	98.65944	-24.23529	-101.7278	-47.15178	-250.8881	-185.1953
Akaike AIC	-1.553550	0.529412	1.842844	0.917827	4.370985	3.257547
Schwarz SC	-1.389187	0.693774	2.007207	1.082189	4.535348	3.421910
Mean dependent	0.000847	8.805085	97.47458	13.88136	72.17797	18.57627
S.D. dependent	0.139287	0.397825	0.747781	0.395908	2.500022	1.201187
Determinant resid covariance (dof adj.)		9.42E-05				
Determinant resid covariance		6.53E-05				
Log likelihood		-436.0320				
Akaike information criterion		8.102237				
Schwarz criterion		9.088413				

Paciente 5 cardiopata

Vector Autoregression Estimates
Standard errors in () & t-statistics in []

	PAS	SPO2	P	PAD	FR	ΔT
PAS _{t-1}	-0.055335 (0.10477) [-0.52814]	0.404224 (0.14225) [2.84171]	1.821034 (0.82753) [2.20058]	-0.111898 (0.11737) [-0.95338]	0.639037 (0.47957) [1.33251]	-0.050464 (0.03013) [-1.67485]
SPO2 _{t-1}	0.047074 (0.05941) [0.79235]	-0.179667 (0.08066) [-2.22742]	-0.343737 (0.46925) [-0.73252]	0.037307 (0.06655) [0.56054]	0.180186 (0.27194) [0.66259]	0.078482 (0.01709) [4.59347]
P _{t-1}	-0.018243 (0.01206) [-1.51216]	-0.007608 (0.01638) [-0.46447]	0.076602 (0.09529) [0.80390]	-0.036453 (0.01351) [-2.69727]	0.016761 (0.05522) [0.30353]	-0.000641 (0.00347) [-0.18488]
PAD _{t-1}	-0.060123 (0.09432) [-0.63744]	-0.214674 (0.12805) [-1.67642]	-2.807843 (0.74496) [-3.76911]	0.310901 (0.10566) [2.94248]	0.317126 (0.43173) [0.73455]	-0.003770 (0.02712) [-0.13898]
FR _{t-1}	-0.055985 (0.02100) [-2.66538]	-0.001571 (0.02852) [-0.05509]	-0.324044 (0.16590) [-1.95323]	-0.027346 (0.02353) [-1.16219]	0.098636 (0.09614) [1.02592]	-0.010697 (0.00604) [-1.77081]
ΔT_{t-1}	0.187354 (0.24351) [0.76940]	-1.732902 (0.33060) [-5.24162]	1.145499 (1.92330) [0.59559]	0.262771 (0.27279) [0.96329]	0.196996 (1.11460) [0.17674]	-0.571882 (0.07003) [-8.16647]
C	12.84982 (6.18161) [2.07872]	112.1909 (8.39260) [13.3678]	102.2944 (48.8243) [2.09515]	7.078845 (6.92485) [1.02224]	-15.58699 (28.2950) [-0.55087]	-6.712148 (1.77771) [-3.77573]
R-squared	0.090160	0.272935	0.185781	0.227641	0.039835	0.448940
Adj. R-squared	0.040980	0.233634	0.141770	0.185892	-0.012066	0.419153
Sum sq. resids	7.995795	14.73847	498.8055	10.03412	167.5244	0.661272
S.E. equation	0.268392	0.364389	2.119845	0.300662	1.228507	0.077184
F-statistic	1.833250	6.944767	4.221172	5.452589	0.767525	15.07167
Log likelihood	-8.620387	-44.70156	-252.4851	-22.01786	-188.1109	138.4375
Akaike AIC	0.264752	0.876298	4.398053	0.491828	3.306965	-2.227754
Schwarz SC	0.429115	1.040660	4.562415	0.656191	3.471328	-2.063391
Mean dependent	13.95763	97.77966	68.70339	9.008475	16.59322	0.000000
S.D. dependent	0.274066	0.416243	2.288243	0.333225	1.221162	0.101274
Determinant resid covariance (dof adj.)		2.01E-05				
Determinant resid covariance		1.39E-05				
Log likelihood		-344.9830				
Akaike information criterion		6.559034				
Schwarz criterion		7.545210				

Paciente 6 cardiopata

Vector Autoregression Estimates
Standard errors in () & t-statistics in []

	PAD	P	FR	PAS	SPO2	T
PAD _{t-1}	0.380011 (0.13335) [2.84975]	-1.044815 (0.66999) [-1.55944]	-0.356750 (0.35905) [-0.99360]	0.347881 (0.11675) [2.97961]	-0.317146 (0.25216) [-1.25772]	0.002806 (0.02670) [0.10510]
P _{t-1}	-0.020583 (0.01678) [-1.22661]	0.416480 (0.08431) [4.93993]	-0.000780 (0.04518) [-0.01727]	-0.035601 (0.01469) [-2.42319]	-0.012856 (0.03173) [-0.40515]	0.002548 (0.00336) [0.75819]
FR _{t-1}	-0.015620 (0.03501) [-0.44614]	-0.209285 (0.17590) [-1.18976]	0.140581 (0.09427) [1.49131]	-0.001059 (0.03065) [-0.03453]	-0.060364 (0.06620) [-0.91180]	0.012926 (0.00701) [1.84373]
PAS _{t-1}	-0.250710 (0.14830) [-1.69059]	0.424452 (0.74510) [0.56966]	0.228892 (0.39930) [0.57324]	-0.114162 (0.12984) [-0.87924]	0.180200 (0.28043) [0.64259]	0.020089 (0.02970) [0.67649]
SPO2 _{t-1}	0.026584 (0.04958) [0.53620]	-0.032346 (0.24910) [-0.12985]	0.221504 (0.13349) [1.65930]	0.026446 (0.04341) [0.60923]	0.051983 (0.09375) [0.55447]	0.005581 (0.00993) [0.56213]
T _{t-1}	0.331081 (0.47089) [0.70310]	-3.266726 (2.36591) [-1.38075]	-1.190141 (1.26788) [-0.93868]	-0.084007 (0.41229) [-0.20376]	0.507074 (0.89044) [0.56947]	-0.129445 (0.09430) [-1.37276]
C	-2.539535 (18.1555) [-0.13988]	176.4628 (91.2201) [1.93447]	36.31324 (48.8845) [0.74284]	17.69959 (15.8961) [1.11346]	78.70035 (34.3317) [2.29235]	39.83653 (3.63566) [10.9572]
R-squared	0.092888	0.228532	0.055170	0.158526	0.027370	0.058434
Adj. R-squared	0.044293	0.187204	0.004554	0.113447	-0.024735	0.007993
Sum sq. resids	22.30428	563.0546	161.7009	17.09819	79.75563	0.894409
S.E. equation	0.446257	2.242158	1.201565	0.390720	0.843862	0.089363
F-statistic	1.911464	5.529642	1.089979	3.516618	0.525290	1.158463
Log likelihood	-69.23016	-261.3317	-187.0979	-53.41472	-145.0444	122.1439
Akaike AIC	1.281179	4.509777	3.262149	1.015374	2.555368	-1.935192
Schwarz SC	1.444657	4.673255	3.425627	1.178851	2.718846	-1.771714
Mean dependent	10.05882	80.13445	17.57143	16.07563	100.0000	36.45798
S.D. dependent	0.456481	2.486998	1.204310	0.414967	0.833616	0.089723
Determinant resid covariance (dof adj.)		0.000555				
Determinant resid covariance		0.000386				
Log likelihood		-545.4618				
Akaike information criterion		9.873307				
Schwarz criterion		10.85417				

Paciente 7 cardiopata

Vector Autoregression Estimates
Standard errors in () & t-statistics in []

	P	PAD	T	FR	SPO2	PAS
P_{t-1}	-0.117201 (0.09340) [-1.25477]	-0.021656 (0.04305) [-0.50299]	0.021871 (0.00803) [2.72297]	0.106293 (0.13600) [0.78158]	-0.060064 (0.06956) [-0.86346]	-0.073448 (0.04117) [-1.78385]
PAD_{t-1}	-0.126385 (0.27152) [-0.46547]	0.352343 (0.12516) [2.81521]	-0.041055 (0.02335) [-1.75838]	0.529599 (0.39534) [1.33962]	0.524037 (0.20221) [2.59153]	0.290989 (0.11969) [2.43118]
T_{t-1}	0.711372 (1.05412) [0.67485]	0.449485 (0.48589) [0.92508]	-0.149366 (0.09064) [-1.64782]	3.891322 (1.53479) [2.53541]	-0.204431 (0.78503) [-0.26041]	0.555879 (0.46467) [1.19629]
FR_{t-1}	-0.108580 (0.06240) [-1.74014]	-0.005955 (0.02876) [-0.20705]	0.012272 (0.00537) [2.28712]	-0.005200 (0.09085) [-0.05724]	-0.065589 (0.04647) [-1.41144]	-0.017142 (0.02751) [-0.62323]
$SPO2_{t-1}$	-0.084583 (0.11309) [-0.74796]	0.117476 (0.05213) [2.25369]	0.017074 (0.00972) [1.75580]	-0.181742 (0.16465) [-1.10380]	0.462545 (0.08422) [5.49223]	-0.007872 (0.04985) [-0.15791]
PAS_{t-1}	0.046645 (0.29717) [0.15696]	-0.034580 (0.13698) [-0.25245]	0.050771 (0.02555) [1.98679]	-0.120907 (0.43268) [-0.27944]	-0.447689 (0.22131) [-2.02288]	-0.196861 (0.13100) [-1.50279]
C	72.58638 (42.5245) [1.70693]	-20.06392 (19.6015) [-1.02359]	38.34939 (3.65673) [10.4874]	-121.0324 (61.9157) [-1.95479]	67.31365 (31.6694) [2.12551]	-0.624741 (18.7454) [-0.03333]
R-squared	0.051022	0.207050	0.160596	0.076927	0.361911	0.094264
Adj. R-squared	0.000184	0.164570	0.115628	0.027476	0.327728	0.045743
Sum sq. resids	74.57849	15.84568	0.551467	158.1015	41.36317	14.49177
S.E. equation	0.816014	0.376137	0.070170	1.188116	0.607712	0.359709
F-statistic	1.003621	4.874110	3.571346	1.555637	10.58736	1.942732
Log likelihood	-141.0510	-48.88820	150.9170	-185.7585	-105.9781	-43.57390
Akaike AIC	2.488253	0.939298	-2.418773	3.239638	1.898791	0.849982
Schwarz SC	2.651731	1.102775	-2.255295	3.403116	2.062269	1.013459
Mean dependent	78.94118	8.907563	36.75210	15.56303	98.41176	13.00000
S.D. dependent	0.816089	0.411520	0.074616	1.204783	0.741183	0.368230
Determinant resid covariance (dof adj.)		1.36E-05				
Determinant resid covariance		9.49E-06				
Log likelihood		-324.9581				
Akaike information criterion		6.167363				
Schwarz criterion		7.148230				

Paciente 8 cardiopata

Vector Autoregression Estimates
Standard errors in () & t-statistics in []

	PAD	T	SPO2	PAS	FR	P
PAD _{t-1}	0.552649 (0.11618) [4.75692]	0.051131 (0.02312) [2.21140]	0.147834 (0.13600) [1.08702]	0.145880 (0.12630) [1.15499]	-0.494004 (0.37920) [-1.30274]	-1.051837 (0.46748) [-2.25004]
T _{t-1}	-0.007629 (0.45517) [-0.01676]	0.021598 (0.09059) [0.23842]	-0.140159 (0.53283) [-0.26304]	0.271639 (0.49485) [0.54894]	0.808042 (1.48568) [0.54389]	3.965881 (1.83152) [2.16535]
SPO2 _{t-1}	-0.029090 (0.07854) [-0.37040]	0.050356 (0.01563) [3.22173]	0.273847 (0.09194) [2.97867]	-0.103636 (0.08538) [-1.21380]	-0.213629 (0.25634) [-0.83337]	0.090667 (0.31601) [0.28691]
PAS _{t-1}	0.112385 (0.10400) [1.08059]	-0.008251 (0.02070) [-0.39862]	-0.174439 (0.12175) [-1.43279]	0.652038 (0.11307) [5.76678]	0.923202 (0.33947) [2.71958]	0.651927 (0.41849) [1.55782]
FR _{t-1}	0.010296 (0.03411) [0.30185]	0.000193 (0.00679) [0.02838]	-0.061138 (0.03993) [-1.53115]	0.045501 (0.03708) [1.22700]	0.262057 (0.11133) [2.35380]	0.103595 (0.13725) [0.75479]
P _{t-1}	-0.017633 (0.02337) [-0.75435]	0.003400 (0.00465) [0.73090]	0.075501 (0.02736) [2.75926]	-0.024116 (0.02541) [-0.94902]	0.021364 (0.07629) [0.28001]	-0.129057 (0.09405) [-1.37215]
C	6.834209 (18.6382) [0.36668]	30.22004 (3.70933) [8.14704]	74.81447 (21.8182) [3.42899]	4.891062 (20.2627) [0.24138]	-3.668683 (60.8351) [-0.06031]	-63.14108 (74.9963) [-0.84192]
R-squared	0.487769	0.120223	0.200143	0.670181	0.312600	0.103676
Adj. R-squared	0.460329	0.073092	0.157294	0.652512	0.275775	0.055659
Sum sq. resids	19.68859	0.779822	26.98004	23.27024	209.7552	318.7749
S.E. equation	0.419274	0.083443	0.490809	0.455818	1.368508	1.687070
F-statistic	17.77526	2.550835	4.670848	37.93007	8.488797	2.159139
Log likelihood	-61.80818	130.3012	-80.55413	-71.75276	-202.5793	-227.4827
Akaike AIC	1.156440	-2.072288	1.471498	1.323576	3.522342	3.940886
Schwarz SC	1.319918	-1.908811	1.634976	1.487054	3.685820	4.104364
Mean dependent	8.394958	36.74034	101.6303	12.66387	18.42857	82.47059
S.D. dependent	0.570734	0.086670	0.534656	0.773253	1.608091	1.736075
Determinant resid covariance (dof adj.)		0.000112				
Determinant resid covariance		7.80E-05				
Log likelihood		-450.2954				
Akaike information criterion		8.273872				
Schwarz criterion		9.254739				

Paciente 9 cardiopata

Vector Autoregression Estimates

Standard errors in () & t-statistics in []

	PAD	SPO2	Δ PAS	T	FR	P
PAD _{t-1}	0.679813 (0.08671) [7.84052]	1.031943 (0.33545) [3.07629]	-0.134445 (0.09356) [-1.43703]	-0.006421 (0.03258) [-0.19707]	-0.360531 (0.28677) [-1.25723]	-0.592806 (0.71627) [-0.82763]
SPO2 _{t-1}	0.015562 (0.02757) [0.56444]	0.216688 (0.10667) [2.03142]	-0.014707 (0.02975) [-0.49436]	-0.001816 (0.01036) [-0.17531]	0.251145 (0.09119) [2.75416]	0.138033 (0.22776) [0.60604]
Δ PAS _{t-1}	-0.207936 (0.08965) [-2.31931]	-0.149729 (0.34686) [-0.43167]	-0.190013 (0.09674) [-1.96416]	-0.017803 (0.03369) [-0.52843]	-0.224294 (0.29652) [-0.75642]	0.404862 (0.74063) [0.54664]
T _{t-1}	0.145995 (0.24677) [0.59162]	-0.793082 (0.95473) [-0.83069]	0.173954 (0.26628) [0.65328]	0.252049 (0.09273) [2.71805]	1.476811 (0.81617) [1.80945]	2.397439 (2.03858) [1.17604]
FR _{t-1}	-0.043762 (0.02693) [-1.62478]	-0.002270 (0.10420) [-0.02178]	-0.026410 (0.02906) [-0.90870]	-0.005517 (0.01012) [-0.54507]	0.265937 (0.08908) [2.98533]	0.065927 (0.22250) [0.29630]
P _{t-1}	-0.001861 (0.01247) [-0.14931]	0.049441 (0.04823) [1.02505]	-0.004276 (0.01345) [-0.31787]	0.006414 (0.00468) [1.36907]	-0.033565 (0.04123) [-0.81406]	-0.055123 (0.10299) [-0.53524]
C	-2.821527 (9.48197) [-0.29757]	94.35826 (36.6844) [2.57216]	-2.750079 (10.2314) [-0.26879]	27.24645 (3.56312) [7.64680]	-59.64536 (31.3603) [-1.90194]	-19.09677 (78.3301) [-0.24380]
R-squared	0.457220	0.239152	0.122247	0.106354	0.183437	0.019129
Adj. R-squared	0.427880	0.198025	0.074801	0.058048	0.139299	-0.033891
Sum sq. resids	11.30179	169.1663	13.15885	1.595916	123.6262	771.2725
S.E. equation	0.319089	1.234512	0.344308	0.119907	1.055343	2.635982
F-statistic	15.58378	5.814960	2.576551	2.201701	4.155947	0.360780
Log likelihood	-29.03704	-188.6864	-38.01294	86.45622	-170.1828	-278.1988
Akaike AIC	0.610797	3.316719	0.762931	-1.346716	3.003099	4.833878
Schwarz SC	0.775160	3.481081	0.927294	-1.182353	3.167462	4.998241
Mean dependent	9.771186	100.8814	0.008475	36.59407	18.68644	73.92373
S.D. dependent	0.421860	1.378526	0.357956	0.123546	1.137542	2.592418
Determinant resid covariance (dof adj.)		0.000625				
Determinant resid covariance		0.000433				
Log likelihood		-547.6895				
Akaike information criterion		9.994737				
Schwarz criterion		10.98091				

Paciente 10 cardiopata

Vector Autoregression Estimates

Standard errors in () & t-statistics in []

	SPO2	P	FR	T	PAD	PAS
SPO2 _{t-1}	0.178330 (0.11289) [1.57969]	0.055626 (0.24118) [0.23064]	0.233621 (0.09778) [2.38922]	0.000761 (0.01110) [0.06860]	0.031400 (0.02966) [1.05865]	0.035681 (0.02913) [1.22471]
P _{t-1}	0.038029 (0.04783) [0.79503]	-0.060388 (0.10219) [-0.59092]	-0.038900 (0.04143) [-0.93888]	0.007148 (0.00470) [1.52037]	-0.003057 (0.01257) [-0.24321]	0.002017 (0.01234) [0.16339]
FR _{t-1}	-0.000901 (0.10326) [-0.00872]	0.068200 (0.22061) [0.30915]	0.274212 (0.08944) [3.06587]	-0.004263 (0.01015) [-0.42002]	-0.041756 (0.02713) [-1.53910]	-0.024952 (0.02665) [-0.93632]
T _{t-1}	-0.663478 (0.93650) [-0.70847]	2.581073 (2.00074) [1.29006]	1.707026 (0.81117) [2.10441]	0.273480 (0.09204) [2.97125]	0.174324 (0.24605) [0.70849]	0.112376 (0.24169) [0.46496]
PAD _{t-1}	0.784906 (0.39895) [1.96743]	-0.914768 (0.85232) [-1.07327]	-0.382828 (0.34556) [-1.10786]	0.025983 (0.03921) [0.66266]	0.746198 (0.10482) [7.11900]	0.131252 (0.10296) [1.27479]
PAS _{t-1}	0.417661 (0.47205) [0.88479]	0.891105 (1.00849) [0.88361]	0.054075 (0.40887) [0.13225]	-0.052114 (0.04639) [-1.12328]	-0.212887 (0.12402) [-1.71651]	0.401298 (0.12182) [3.29406]
C	90.50463 (36.1033) [2.50682]	-27.25736 (77.1313) [-0.35339]	-66.66106 (31.2715) [-2.13169]	26.58086 (3.54834) [7.49106]	-2.893323 (9.48558) [-0.30502]	0.228422 (9.31744) [0.02452]
R-squared	0.245427	0.023834	0.180995	0.131111	0.457249	0.371782
Adj. R-squared	0.205003	-0.028461	0.137119	0.084563	0.428173	0.338127
Sum sq. resids	168.3522	768.3988	126.3058	1.626210	11.62126	11.21291
S.E. equation	1.226028	2.619294	1.061946	0.120498	0.322120	0.316410
F-statistic	6.071381	0.455758	4.125210	2.816708	15.72601	11.04699
Log likelihood	-189.4963	-279.8322	-172.3988	86.57217	-30.43959	-28.31123
Akaike AIC	3.302459	4.820709	3.015106	-1.337347	0.629237	0.593466
Schwarz SC	3.465937	4.984187	3.178584	-1.173870	0.792715	0.756944
Mean dependent	100.8739	73.91597	18.67227	36.59160	9.764706	14.86555
S.D. dependent	1.375048	2.582798	1.143213	0.125940	0.425976	0.388922
Determinant resid covariance (dof adj.)		0.000453				
Determinant resid covariance		0.000315				
Log likelihood		-533.2920				
Akaike information criterion		9.668773				
Schwarz criterion		10.64964				

Paciente 11 cardiopata

Vector Autoregression Estimates

Standard errors in () & t-statistics in []

	PAD	SPO2	PAS	ΔT	P	FR
PAD _{t-1}	0.666261 (0.13414) [4.96705]	-0.828643 (0.32005) [-2.58911]	0.367287 (0.15325) [2.39662]	-0.003192 (0.03436) [-0.09290]	-0.681106 (0.37319) [-1.82508]	0.011708 (0.21747) [0.05384]
SPO2 _{t-1}	-0.021425 (0.03899) [-0.54952]	-0.149748 (0.09303) [-1.60972]	-0.042524 (0.04455) [-0.95463]	-0.023001 (0.00999) [-2.30289]	-0.010374 (0.10847) [-0.09563]	0.045914 (0.06321) [0.72634]
PAS _{t-1}	-0.110469 (0.12998) [-0.84987]	0.650499 (0.31014) [2.09744]	0.061819 (0.14851) [0.41627]	-0.011164 (0.03330) [-0.33526]	0.646147 (0.36164) [1.78673]	0.000910 (0.21074) [0.00432]
ΔT _{t-1}	0.078553 (0.30612) [0.25660]	0.737358 (0.73041) [1.00951]	0.497439 (0.34975) [1.42227]	-0.568346 (0.07842) [-7.24731]	-1.695709 (0.85170) [-1.99098]	0.226864 (0.49632) [0.45709]
P _{t-1}	-0.011680 (0.03283) [-0.35571]	-0.076823 (0.07834) [-0.98058]	0.032691 (0.03751) [0.87143]	0.014155 (0.00841) [1.68282]	0.006967 (0.09135) [0.07627]	0.070999 (0.05323) [1.33370]
FR _{t-1}	0.046036 (0.05890) [0.78158]	-0.063604 (0.14054) [-0.45257]	0.002964 (0.06730) [0.04404]	-0.017006 (0.01509) [-1.12704]	0.175212 (0.16388) [1.06918]	0.064027 (0.09550) [0.67046]
C	6.713569 (4.91446) [1.36608]	119.7101 (11.7259) [10.2090]	11.42333 (5.61483) [2.03449]	1.642371 (1.25896) [1.30454]	74.10278 (13.6730) [5.41965]	6.495955 (7.96781) [0.81528]
R-squared	0.349981	0.088210	0.196548	0.342803	0.075526	0.024826
Adj. R-squared	0.314845	0.038924	0.153118	0.307279	0.025555	-0.027886
Sum sq. resids	26.33677	149.9354	34.37822	1.728373	203.8621	69.22908
S.E. equation	0.487102	1.162226	0.556519	0.124784	1.355211	0.789738
F-statistic	9.960726	1.789754	4.525637	9.649849	1.511384	0.470977
Log likelihood	-78.95135	-181.5664	-94.67233	81.75200	-199.6935	-135.9722
Akaike AIC	1.456803	3.196041	1.723260	-1.266983	3.503281	2.423257
Schwarz SC	1.621165	3.360404	1.887623	-1.102620	3.667643	2.587620
Mean dependent	8.805085	99.33898	13.95763	-0.000847	79.80508	17.99153
S.D. dependent	0.588472	1.185528	0.604740	0.149926	1.372866	0.778951
Determinant resid covariance (dof adj.)		0.000605				
Determinant resid covariance		0.000419				
Log likelihood		-545.7386				
Akaike information criterion		9.961672				
Schwarz criterion		10.94785				

Paciente 12 cardiopata

Vector Autoregression Estimates
Standard errors in () & t-statistics in []

	PAS	P	T	FR	SPO2	PAD
PAS _{t-1}	0.283828 (0.15567) [1.82328]	-0.490466 (0.64754) [-0.75743]	0.013517 (0.03949) [0.34227]	-0.863036 (0.27765) [-3.10834]	0.067169 (0.27420) [0.24496]	0.122913 (0.14940) [0.82272]
P _{t-1}	0.010866 (0.02495) [0.43558]	0.355433 (0.10377) [3.42516]	0.010924 (0.00633) [1.72611]	-0.123412 (0.04449) [-2.77363]	0.107589 (0.04394) [2.44844]	0.000798 (0.02394) [0.03331]
T _{t-1}	-0.462916 (0.46997) [-0.98500]	-0.240674 (1.95493) [-0.12311]	0.283072 (0.11923) [2.37418]	1.160453 (0.83823) [1.38441]	-2.150851 (0.82781) [-2.59823]	-0.218559 (0.45104) [-0.48457]
FR _{t-1}	0.011246 (0.05524) [0.20357]	0.580836 (0.22980) [2.52756]	0.025451 (0.01402) [1.81592]	-0.081675 (0.09853) [-0.82891]	-0.046085 (0.09731) [-0.47359]	0.033224 (0.05302) [0.62664]
SPO2 _{t-1}	0.100042 (0.06233) [1.60495]	0.151764 (0.25929) [0.58531]	0.018920 (0.01581) [1.19644]	0.130932 (0.11118) [1.17769]	0.392998 (0.10980) [3.57936]	0.150836 (0.05982) [2.52139]
PAD _{t-1}	0.189299 (0.17440) [1.08543]	0.913806 (0.72546) [1.25963]	-0.030268 (0.04424) [-0.68409]	0.389130 (0.31106) [1.25098]	0.199852 (0.30719) [0.65057]	0.281070 (0.16738) [1.67927]
C	14.48722 (17.9003) [0.80933]	28.72900 (74.4602) [0.38583]	23.15454 (4.54124) [5.09872]	-17.55445 (31.9269) [-0.54983]	128.2948 (31.5300) [4.06897]	-2.901156 (17.1793) [-0.16888]
R-squared	0.330356	0.235962	0.166409	0.222622	0.351476	0.341928
Adj. R-squared	0.284699	0.183869	0.109574	0.169619	0.307258	0.297059
Sum sq. resids	29.21057	505.4391	1.880054	92.92534	90.62954	26.90477
S.E. equation	0.576141	2.396586	0.146165	1.027604	1.014831	0.552934
F-statistic	7.235522	4.529594	2.927898	4.200169	7.948785	7.620646
Log likelihood	-78.78021	-214.1978	51.52321	-133.7503	-132.5621	-74.87443
Akaike AIC	1.805899	4.656796	-0.937331	2.963165	2.938149	1.723672
Schwarz SC	1.994080	4.844977	-0.749150	3.151345	3.126329	1.911853
Mean dependent	13.93684	72.34737	36.53474	18.54737	97.70526	8.673684
S.D. dependent	0.681215	2.652852	0.154898	1.127683	1.219292	0.659499
Determinant resid covariance (dof adj.)		0.003655				
Determinant resid covariance		0.002309				
Log likelihood		-520.4218				
Akaike information criterion		11.84046				
Schwarz criterion		12.96954				

Paciente 13 cardiopata

Vector Autoregression Estimates
Standard errors in () & t-statistics in []

	Δ PAD	T	Δ PAS	FR	SPO2	P
Δ PAD _{t-1}	-0.255247 (0.09126) [-2.79689]	0.014256 (0.02519) [0.56598]	0.105518 (0.02856) [3.69502]	0.132247 (0.24967) [0.52969]	-0.267714 (0.19262) [-1.38987]	-1.541005 (0.64171) [-2.40140]
T _{t-1}	-0.677978 (0.32658) [-2.07598]	0.300810 (0.09014) [3.33723]	-0.128270 (0.10219) [-1.25518]	2.138290 (0.89346) [2.39327]	-0.348246 (0.68930) [-0.50522]	-2.320787 (2.29640) [-1.01062]
Δ PAS _{t-1}	-0.546720 (0.28554) [-1.91467]	-0.188446 (0.07881) [-2.39113]	-0.013114 (0.08935) [-0.14677]	1.139293 (0.78118) [1.45842]	0.376690 (0.60268) [0.62503]	-1.146547 (2.00782) [-0.57104]
FR _{t-1}	0.021822 (0.03400) [0.64176]	0.011325 (0.00938) [1.20671]	0.011184 (0.01064) [1.05110]	0.154145 (0.09302) [1.65706]	-0.138773 (0.07177) [-1.93366]	-0.286041 (0.23909) [-1.19636]
SPO2 _{t-1}	0.019039 (0.02621) [0.72629]	0.011357 (0.00724) [1.56969]	0.003682 (0.00820) [0.44888]	0.074987 (0.07172) [1.04562]	0.801895 (0.05533) [14.4935]	0.043130 (0.18433) [0.23399]
P _{t-1}	-0.003605 (0.01242) [-0.29037]	-0.000750 (0.00343) [-0.21881]	0.003591 (0.00388) [0.92442]	-0.026309 (0.03397) [-0.77460]	9.04E-05 (0.02620) [0.00345]	0.331768 (0.08730) [3.80039]
C	22.76927 (11.6396) [1.95619]	24.29694 (3.21256) [7.56312]	3.865870 (3.64218) [1.06142]	-68.28744 (31.8433) [-2.14448]	35.32207 (24.5669) [1.43779]	136.0412 (81.8449) [1.66218]
R-squared	0.127672	0.208268	0.131135	0.135726	0.664802	0.190686
Adj. R-squared	0.080519	0.165471	0.084170	0.089008	0.646683	0.146939
Sum sq. resids	17.44657	1.329037	1.708277	130.5786	77.72047	862.6192
S.E. equation	0.396455	0.109423	0.124056	1.084612	0.836770	2.787713
F-statistic	2.707609	4.866481	2.792150	2.905246	36.69127	4.358860
Log likelihood	-54.65379	97.25283	82.44203	-173.4109	-142.7984	-284.8028
Akaike AIC	1.044979	-1.529709	-1.278678	3.057812	2.538955	4.945810
Schwarz SC	1.209342	-1.365346	-1.114316	3.222175	2.703318	5.110173
Mean dependent	0.000000	36.60339	0.016949	18.44068	100.9661	75.03390
S.D. dependent	0.413449	0.119781	0.129631	1.136364	1.407745	3.018270
Determinant resid covariance (dof adj.)		0.000158				
Determinant resid covariance		0.000110				
Log likelihood		-466.7143				
Akaike information criterion		8.622276				
Schwarz criterion		9.608452				

Paciente 14 cardiopata

Vector Autoregression Estimates
Standard errors in () & t-statistics in []

	PAD	P	T	PAS	Δ SpO2	FR
PAD _{t-1}	0.373752 (0.13774) [2.71346]	3.305008 (0.87802) [3.76417]	0.045736 (0.02988) [1.53044]	0.157670 (0.15161) [1.03995]	-0.348152 (0.26498) [-1.31388]	0.684956 (0.47283) [1.44864]
P _{t-1}	0.045824 (0.01562) [2.93319]	0.130778 (0.09959) [1.31322]	0.001184 (0.00339) [0.34946]	0.025711 (0.01720) [1.49518]	0.019786 (0.03005) [0.65835]	-0.020501 (0.05363) [-0.38228]
T _{t-1}	-0.498612 (0.43754) [-1.13958]	2.151118 (2.78907) [0.77127]	-0.205068 (0.09493) [-2.16023]	-0.820306 (0.48161) [-1.70327]	1.764005 (0.84173) [2.09570]	-3.752678 (1.50196) [-2.49852]
PAS _{t-1}	-0.007257 (0.12382) [-0.05861]	-1.069982 (0.78927) [-1.35565]	-0.048474 (0.02686) [-1.80445]	0.105947 (0.13629) [0.77737]	0.516998 (0.23820) [2.17044]	-0.580945 (0.42504) [-1.36681]
Δ SpO2 _{t-1}	0.004661 (0.04156) [0.11215]	-0.335492 (0.26490) [-1.26647]	-0.001639 (0.00902) [-0.18178]	-0.049251 (0.04574) [-1.07669]	-0.478550 (0.07995) [-5.98586]	-0.077440 (0.14266) [-0.54285]
FR _{t-1}	0.010533 (0.02702) [0.38985]	-0.004588 (0.17222) [-0.02664]	-0.000778 (0.00586) [-0.13267]	0.004506 (0.02974) [0.15152]	0.002534 (0.05198) [0.04875]	0.153801 (0.09275) [1.65832]
C	20.85854 (16.0066) [1.30313]	-27.25419 (102.033) [-0.26711]	44.53274 (3.47279) [12.8233]	40.74300 (17.6187) [2.31249]	-71.19861 (30.7930) [-2.31217]	156.9074 (54.9464) [2.85565]
R-squared	0.322857	0.280636	0.069144	0.144710	0.295408	0.083627
Adj. R-squared	0.286254	0.241752	0.018827	0.098478	0.257322	0.034094
Sum sq. resids	12.94606	526.0440	0.609395	15.68515	47.91226	152.5528
S.E. equation	0.341513	2.176956	0.074095	0.375909	0.656995	1.172326
F-statistic	8.820655	7.217164	1.374178	3.130091	7.756325	1.688293
Log likelihood	-37.05107	-255.6221	143.2577	-48.37450	-114.2573	-182.5875
Akaike AIC	0.746628	4.451221	-2.309452	0.938551	2.055208	3.213347
Schwarz SC	0.910991	4.615584	-2.145089	1.102913	2.219571	3.377710
Mean dependent	9.796610	77.17797	36.75169	15.88136	0.000000	17.59322
S.D. dependent	0.404237	2.500022	0.074802	0.395908	0.762362	1.192837
Determinant resid covariance (dof adj.)		9.20E-05				
Determinant resid covariance		6.37E-05				
Log likelihood		-434.6220				
Akaike information criterion		8.078340				
Schwarz criterion		9.064516				

Paciente 15 cardiopata

Vector Autoregression Estimates
Standard errors in () & t-statistics in []

	PAD	FR	SPO2	T	P	PAS
PAD _{t-1}	0.631387 (0.14548) [4.34000]	-0.025769 (0.39934) [-0.06453]	-0.167999 (0.38444) [-0.43699]	-0.008981 (0.02623) [-0.34239]	-0.749505 (0.62025) [-1.20840]	0.358219 (0.17155) [2.08813]
FR _{t-1}	0.015091 (0.03463) [0.43581]	-0.095672 (0.09505) [-1.00659]	-0.033768 (0.09150) [-0.36904]	0.011947 (0.00624) [1.91375]	-0.136131 (0.14763) [-0.92213]	0.055014 (0.04083) [1.34737]
SPO2 _{t-1}	0.012234 (0.03531) [0.34646]	-0.052384 (0.09692) [-0.54047]	-0.109228 (0.09331) [-1.17060]	-0.009021 (0.00637) [-1.41702]	0.166808 (0.15054) [1.10805]	0.005822 (0.04164) [0.13984]
T _{t-1}	0.485152 (0.50541) [0.95991]	1.057136 (1.38732) [0.76200]	-1.529349 (1.33559) [-1.14508]	-0.128551 (0.09112) [-1.41077]	-1.797774 (2.15479) [-0.83432]	0.807191 (0.59598) [1.35440]
P _{t-1}	0.013113 (0.02230) [0.58794]	0.080909 (0.06122) [1.32160]	0.016449 (0.05894) [0.27910]	-0.004067 (0.00402) [-1.01143]	-0.015900 (0.09509) [-0.16721]	0.005308 (0.02630) [0.20183]
PAS _{t-1}	-0.154257 (0.13364) [-1.15427]	0.180496 (0.36683) [0.49204]	0.406932 (0.35315) [1.15228]	-0.011847 (0.02409) [-0.49172]	0.563211 (0.56976) [0.98850]	-0.011064 (0.15759) [-0.07021]
C	-14.28136 (18.6912) [-0.76407]	-21.49840 (51.3061) [-0.41902]	161.9308 (49.3929) [3.27842]	42.77025 (3.36984) [12.6921]	133.7409 (79.6887) [1.67829]	-18.27564 (22.0405) [-0.82918]
R-squared	0.257956	0.040433	0.040775	0.092068	0.030958	0.132344
Adj. R-squared	0.218204	-0.010972	-0.010612	0.043429	-0.020955	0.085863
Sum sq. resids	18.91900	142.5481	132.1151	0.614952	343.8876	26.30674
S.E. equation	0.410998	1.128162	1.086094	0.074099	1.752263	0.484646
F-statistic	6.489075	0.786559	0.793488	1.892880	0.596351	2.847239
Log likelihood	-59.43577	-179.5968	-175.0744	144.4337	-231.9946	-79.05044
Akaike AIC	1.116568	3.136080	3.060074	-2.309810	4.016716	1.446226
Schwarz SC	1.280045	3.299558	3.223552	-2.146332	4.180193	1.609704
Mean dependent	9.689076	19.66387	100.6303	36.75126	82.65546	16.78151
S.D. dependent	0.464829	1.122024	1.080376	0.075762	1.734188	0.506896
Determinant resid covariance (dof adj.)		0.000308				
Determinant resid covariance		0.000214				
Log likelihood		-510.3714				
Akaike information criterion		9.283552				
Schwarz criterion		10.26442				

Paciente 16 cardiopata

Vector Autoregression Estimates

Standard errors in () & t-statistics in []

	ΔT	FR	PAS	SPO2	PAD	P
ΔT_{t-1}	-0.551145 (0.07785) [-7.07921]	-0.269457 (0.75928) [-0.35488]	0.404795 (0.28452) [1.42272]	-0.521910 (1.03005) [-0.50668]	0.614058 (0.28108) [2.18463]	0.803591 (1.59100) [0.50509]
FR _{t-1}	-0.000688 (0.00991) [-0.06945]	0.065077 (0.09662) [0.67355]	-0.040286 (0.03620) [-1.11273]	0.004530 (0.13107) [0.03456]	-0.059945 (0.03577) [-1.67597]	-0.136029 (0.20245) [-0.67191]
PAS _{t-1}	-0.057338 (0.03580) [-1.60170]	0.028887 (0.34913) [0.08274]	0.040381 (0.13083) [0.30866]	0.155125 (0.47363) [0.32753]	-0.160463 (0.12924) [-1.24155]	-0.566778 (0.73155) [-0.77476]
SPO2 _{t-1}	-0.000558 (0.00723) [-0.07717]	-0.020896 (0.07055) [-0.29617]	-0.030342 (0.02644) [-1.14765]	-0.051953 (0.09572) [-0.54279]	-0.012850 (0.02612) [-0.49200]	-0.010301 (0.14784) [-0.06967]
PAD _{t-1}	0.015892 (0.03259) [0.48762]	-0.207857 (0.31785) [-0.65395]	0.131616 (0.11911) [1.10504]	-0.282529 (0.43120) [-0.65522]	0.553588 (0.11766) [4.70478]	0.230417 (0.66601) [0.34596]
P _{t-1}	0.003521 (0.00468) [0.75159]	0.029103 (0.04569) [0.63697]	-0.010200 (0.01712) [-0.59575]	-0.013643 (0.06198) [-0.22010]	0.006034 (0.01691) [0.35676]	0.102605 (0.09574) [1.07171]
C	0.416957 (0.90441) [0.46103]	16.79689 (8.82035) [1.90433]	16.73565 (3.30521) [5.06342]	103.9400 (11.9658) [8.68643]	7.932145 (3.26523) [2.42927]	87.76010 (18.4821) [4.74838]
R-squared	0.336283	0.015199	0.071591	0.008775	0.249367	0.023598
Adj. R-squared	0.300407	-0.038033	0.021406	-0.044805	0.208792	-0.029181
Sum sq. resids	0.796460	75.75456	10.63737	139.4184	10.38163	332.6138
S.E. equation	0.084707	0.826120	0.309568	1.120724	0.305824	1.731046
F-statistic	9.373333	0.285522	1.426553	0.163766	6.145873	0.447113
Log likelihood	127.4628	-141.2868	-25.46237	-177.2756	-24.02661	-228.5763
Akaike AIC	-2.041742	2.513335	0.550210	3.123316	0.525875	3.992819
Schwarz SC	-1.877379	2.677698	0.714572	3.287679	0.690237	4.157181
Mean dependent	0.000000	16.97458	13.93220	97.41525	8.864407	87.58475
S.D. dependent	0.101274	0.810844	0.312935	1.096430	0.343816	1.706329
Determinant resid covariance (dof adj.)		6.94E-05				
Determinant resid covariance		4.81E-05				
Log likelihood		-417.9905				
Akaike information criterion		7.796449				
Schwarz criterion		8.782625				

Paciente 17 cardiopata

Vector Autoregression Estimates
Standard errors in () & t-statistics in []

	ΔT	FR	PAS	SPO2	PAD	P
ΔT_{t-1}	-0.551145 (0.07785) [-7.07921]	-0.269457 (0.75928) [-0.35488]	0.404795 (0.28452) [1.42272]	-0.521910 (1.03005) [-0.50668]	0.614058 (0.28108) [2.18463]	0.803591 (1.59100) [0.50509]
FR _{t-1}	-0.000688 (0.00991) [-0.06945]	0.065077 (0.09662) [0.67355]	-0.040286 (0.03620) [-1.11273]	0.004530 (0.13107) [0.03456]	-0.059945 (0.03577) [-1.67597]	-0.136029 (0.20245) [-0.67191]
PAS _{t-1}	-0.057338 (0.03580) [-1.60170]	0.028887 (0.34913) [0.08274]	0.040381 (0.13083) [0.30866]	0.155125 (0.47363) [0.32753]	-0.160463 (0.12924) [-1.24155]	-0.566778 (0.73155) [-0.77476]
SPO2 _{t-1}	-0.000558 (0.00723) [-0.07717]	-0.020896 (0.07055) [-0.29617]	-0.030342 (0.02644) [-1.14765]	-0.051953 (0.09572) [-0.54279]	-0.012850 (0.02612) [-0.49200]	-0.010301 (0.14784) [-0.06967]
PAD _{t-1}	0.015892 (0.03259) [0.48762]	-0.207857 (0.31785) [-0.65395]	0.131616 (0.11911) [1.10504]	-0.282529 (0.43120) [-0.65522]	0.553588 (0.11766) [4.70478]	0.230417 (0.66601) [0.34596]
P _{t-1}	0.003521 (0.00468) [0.75159]	0.029103 (0.04569) [0.63697]	-0.010200 (0.01712) [-0.59575]	-0.013643 (0.06198) [-0.22010]	0.006034 (0.01691) [0.35676]	0.102605 (0.09574) [1.07171]
C	0.416957 (0.90441) [0.46103]	16.79689 (8.82035) [1.90433]	16.73565 (3.30521) [5.06342]	103.9400 (11.9658) [8.68643]	7.932145 (3.26523) [2.42927]	87.76010 (18.4821) [4.74838]
R-squared	0.336283	0.015199	0.071591	0.008775	0.249367	0.023598
Adj. R-squared	0.300407	-0.038033	0.021406	-0.044805	0.208792	-0.029181
Sum sq. resids	0.796460	75.75456	10.63737	139.4184	10.38163	332.6138
S.E. equation	0.084707	0.826120	0.309568	1.120724	0.305824	1.731046
F-statistic	9.373333	0.285522	1.426553	0.163766	6.145873	0.447113
Log likelihood	127.4628	-141.2868	-25.46237	-177.2756	-24.02661	-228.5763
Akaike AIC	-2.041742	2.513335	0.550210	3.123316	0.525875	3.992819
Schwarz SC	-1.877379	2.677698	0.714572	3.287679	0.690237	4.157181
Mean dependent	0.000000	16.97458	13.93220	97.41525	8.864407	87.58475
S.D. dependent	0.101274	0.810844	0.312935	1.096430	0.343816	1.706329
Determinant resid covariance (dof adj.)		6.94E-05				
Determinant resid covariance		4.81E-05				
Log likelihood		-417.9905				
Akaike information criterion		7.796449				
Schwarz criterion		8.782625				

Paciente 18 cardiopata

Vector Autoregression Estimates

Standard errors in () & t-statistics in []

	PAD	P	FR	SPO2	PAS	T
PAD _{t-1}	0.482745 (0.08379) [5.76136]	-0.406345 (0.58927) [-0.68958]	-0.233971 (0.26930) [-0.86883]	0.117634 (0.08702) [1.35174]	0.194214 (0.09256) [2.09830]	0.008293 (0.01784) [0.46493]
P _{t-1}	-0.007806 (0.01292) [-0.60398]	0.339971 (0.09089) [3.74054]	-0.007244 (0.04154) [-0.17441]	0.003070 (0.01342) [0.22875]	0.028016 (0.01428) [1.96248]	-0.001951 (0.00275) [-0.70924]
FR _{t-1}	0.008285 (0.02897) [0.28601]	-0.297906 (0.20373) [-1.46229]	0.285084 (0.09310) [3.06204]	0.001100 (0.03009) [0.03657]	-0.055942 (0.03200) [-1.74821]	-0.009284 (0.00617) [-1.50546]
SPO2 _{t-1}	0.000639 (0.08937) [0.00715]	0.811047 (0.62848) [1.29048]	0.326855 (0.28722) [1.13800]	-0.147473 (0.09282) [-1.58888]	0.008800 (0.09872) [0.08914]	-0.031621 (0.01902) [-1.66211]
PAS _{t-1}	0.013726 (0.08054) [0.17041]	-0.451939 (0.56643) [-0.79787]	-0.239988 (0.25886) [-0.92710]	-0.080994 (0.08365) [-0.96823]	0.212836 (0.08897) [2.39220]	0.018935 (0.01715) [1.10431]
T _{t-1}	-0.144792 (0.45173) [-0.32053]	-3.717605 (3.17689) [-1.17020]	0.190704 (1.45184) [0.13135]	-0.345239 (0.46917) [-0.73585]	-0.355226 (0.49900) [-0.71187]	0.024178 (0.09617) [0.25142]
C	10.02839 (18.3914) [0.54528]	121.5122 (129.341) [0.93947]	-20.43275 (59.1089) [-0.34568]	124.6388 (19.1012) [6.52517]	19.50575 (20.3159) [0.96012]	38.94230 (3.91519) [9.94647]
R-squared	0.243671	0.167317	0.113271	0.050818	0.178825	0.060898
Adj. R-squared	0.203153	0.122709	0.065768	-0.000031	0.134834	0.010589
Sum sq. resids	18.36800	908.4506	189.7302	19.81319	22.41324	0.832408
S.E. equation	0.404969	2.848011	1.301545	0.420599	0.447346	0.086210
F-statistic	6.013938	3.750817	2.384483	0.999381	4.064997	1.210470
Log likelihood	-57.67713	-289.7944	-196.6092	-62.18352	-69.52012	126.4184
Akaike AIC	1.087011	4.988141	3.422004	1.162748	1.286052	-2.007032
Schwarz SC	1.250488	5.151619	3.585482	1.326226	1.449530	-1.843554
Mean dependent	8.714286	74.99160	18.01681	97.77311	12.82353	36.74034
S.D. dependent	0.453664	3.040673	1.346579	0.420592	0.480943	0.086670
Determinant resid covariance (dof adj.)		0.000512				
Determinant resid covariance		0.000356				
Log likelihood		-540.6023				
Akaike information criterion		9.791635				
Schwarz criterion		10.77250				

Paciente 19 cardiopata

Vector Autoregression Estimates
Standard errors in () & t-statistics in []

	T	PAS	Δ SpO2	PAD	P	FR
T_{t-1}	0.420419 (0.07480) [5.62027]	-0.271472 (0.19716) [-1.37693]	-0.510622 (0.41846) [-1.22024]	0.575189 (0.27348) [2.10324]	-0.768217 (0.99618) [-0.77116]	-2.474536 (0.77070) [-3.21078]
PAS_{t-1}	-0.011549 (0.03025) [-0.38178]	0.266468 (0.07973) [3.34221]	0.013662 (0.16922) [0.08073]	0.052389 (0.11059) [0.47372]	-1.145861 (0.40284) [-2.84443]	0.302661 (0.31166) [0.97112]
Δ SpO2 $_{t-1}$	0.001514 (0.01292) [0.11716]	-0.044580 (0.03405) [-1.30923]	-0.498705 (0.07227) [-6.90038]	0.131827 (0.04723) [2.79105]	0.330419 (0.17205) [1.92049]	-0.220801 (0.13311) [-1.65883]
PAD_{t-1}	0.030811 (0.01898) [1.62368]	0.050159 (0.05001) [1.00290]	0.039353 (0.10615) [0.37072]	0.504649 (0.06937) [7.27425]	0.148060 (0.25271) [0.58589]	0.495957 (0.19551) [2.53676]
P_{t-1}	-0.008708 (0.00609) [-1.42916]	-0.040034 (0.01606) [-2.49303]	-0.050809 (0.03408) [-1.49072]	-0.030447 (0.02227) [-1.36691]	0.044631 (0.08114) [0.55006]	-0.044512 (0.06277) [-0.70910]
FR_{t-1}	-0.014436 (0.00655) [-2.20551]	0.016278 (0.01725) [0.94359]	-0.052062 (0.03662) [-1.42185]	-0.040874 (0.02393) [-1.70813]	-0.095133 (0.08717) [-1.09141]	0.501826 (0.06744) [7.44152]
C	22.11989 (2.90730) [7.60840]	22.97387 (7.66262) [2.99817]	23.55624 (16.2637) [1.44839]	-13.99714 (10.6288) [-1.31690]	128.2487 (38.7171) [3.31246]	95.11730 (29.9535) [3.17549]
R-squared	0.261922	0.144623	0.284450	0.348338	0.072467	0.359490
Adj. R-squared	0.231381	0.109228	0.254841	0.321373	0.034087	0.332986
Sum sq. resids	2.332277	16.20152	72.98612	31.17257	413.6246	247.5696
S.E. equation	0.126825	0.334267	0.709473	0.463663	1.688959	1.306666
F-statistic	8.576046	4.085979	9.606879	12.91802	1.888125	13.56370
Log likelihood	101.7760	-45.53171	-159.9242	-95.26867	-291.7606	-252.7523
Akaike AIC	-1.247053	0.691207	2.196371	1.345640	3.931061	3.417794
Schwarz SC	-1.107795	0.830464	2.335629	1.484898	4.070318	3.557051
Mean dependent	36.57566	14.01974	0.000000	8.782895	87.51974	18.65132
S.D. dependent	0.144661	0.354169	0.821886	0.562842	1.718502	1.599917
Determinant resid covariance (dof adj.)		0.000807				
Determinant resid covariance		0.000608				
Log likelihood		-731.2645				
Akaike information criterion		10.17453				
Schwarz criterion		11.01008				

Paciente 20 cardiopata

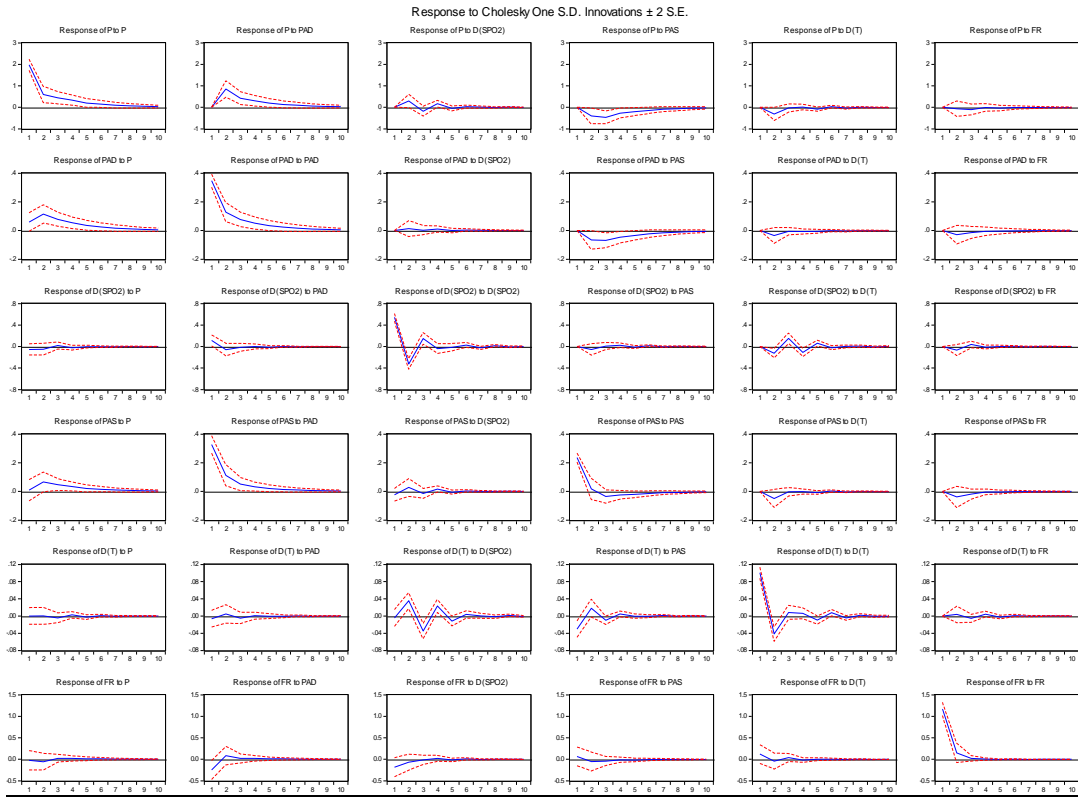
Vector Autoregression Estimates

Standard errors in () & t-statistics in []

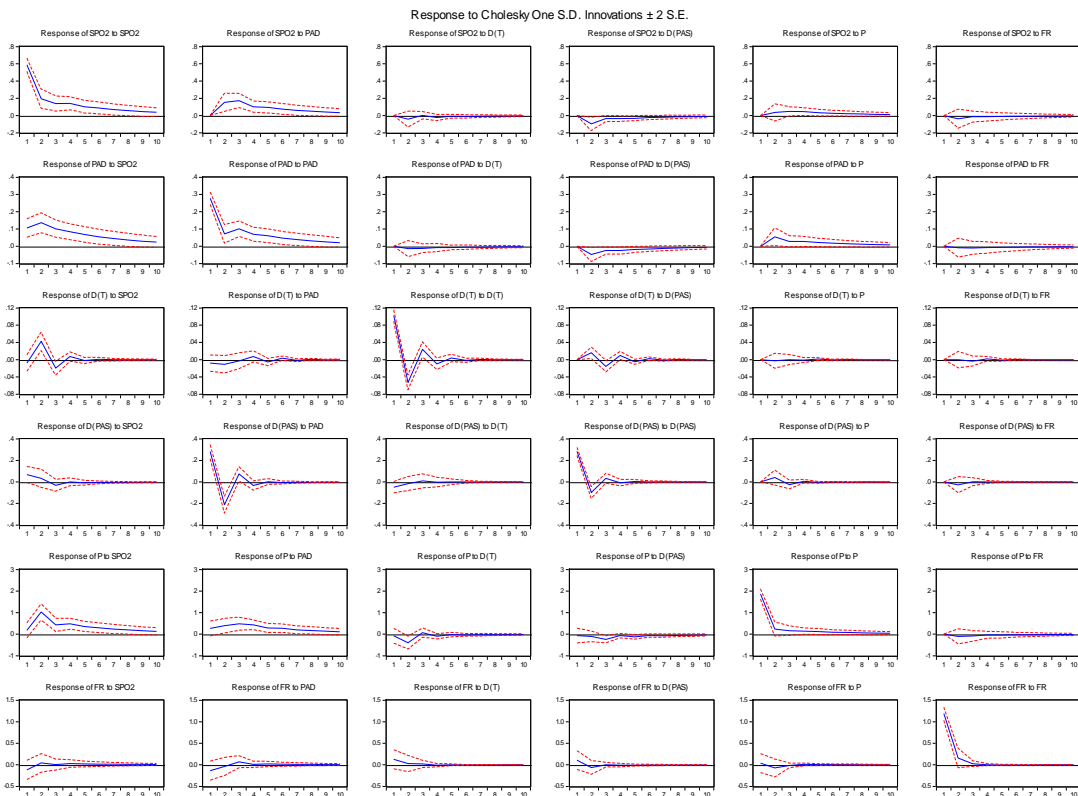
	PAD	SPO2	T	PAS	FR	P
PAD _{t-1}	0.368151 (0.15697) [2.34543]	1.327271 (0.37443) [3.54476]	-0.121652 (0.05543) [-2.19463]	0.262725 (0.16791) [1.56465]	0.962317 (0.48123) [1.99971]	1.342065 (0.97410) [1.37775]
SPO2 _{t-1}	0.134150 (0.03970) [3.37890]	0.429008 (0.09471) [4.52982]	0.025380 (0.01402) [1.81016]	0.133128 (0.04247) [3.13453]	0.011434 (0.12172) [0.09393]	0.107601 (0.24639) [0.43672]
T _{t-1}	-0.099552 (0.26146) [-0.38076]	-1.119786 (0.62369) [-1.79541]	0.552670 (0.09233) [5.98564]	-0.191935 (0.27969) [-0.68623]	-1.572288 (0.80159) [-1.96147]	-2.731009 (1.62256) [-1.68314]
PAS _{t-1}	-0.051278 (0.13992) [-0.36647]	-0.293050 (0.33378) [-0.87797]	0.082376 (0.04941) [1.66706]	-0.022795 (0.14968) [-0.15229]	-0.799699 (0.42898) [-1.86417]	-0.932723 (0.86835) [-1.07413]
FR _{t-1}	0.003369 (0.03054) [0.11032]	0.007911 (0.07284) [0.10861]	-0.003349 (0.01078) [-0.31060]	0.003431 (0.03267) [0.10504]	0.249027 (0.09362) [2.65998]	0.206824 (0.18950) [1.09139]
P _{t-1}	0.005889 (0.01454) [0.40505]	-0.007312 (0.03468) [-0.21082]	0.003968 (0.00513) [0.77279]	-0.007039 (0.01555) [-0.45258]	-0.000435 (0.04457) [-0.00977]	0.383424 (0.09023) [4.24950]
C	-3.569977 (10.2103) [-0.34965]	89.49562 (24.3560) [3.67447]	13.60539 (3.60570) [3.77330]	6.456318 (10.9224) [0.59111]	72.81870 (31.3029) [2.32626]	130.7478 (63.3632) [2.06347]
R-squared	0.425740	0.559227	0.291700	0.310898	0.107366	0.231001
Adj. R-squared	0.394977	0.535614	0.253755	0.273982	0.059546	0.189805
Sum sq. resids	18.94574	107.8079	2.362747	21.68064	178.0767	729.6443
S.E. equation	0.411289	0.981107	0.145244	0.439974	1.260940	2.552387
F-statistic	13.83896	23.68318	7.687501	8.421746	2.245230	5.607316
Log likelihood	-59.51979	-162.9767	64.34457	-67.54281	-192.8376	-276.7530
Akaike AIC	1.117980	2.856751	-0.963774	1.252820	3.358615	4.768958
Schwarz SC	1.281458	3.020229	-0.800297	1.416298	3.522093	4.932436
Mean dependent	8.991597	97.94118	36.61092	14.06723	18.31092	71.41176
S.D. dependent	0.528763	1.439716	0.168135	0.516361	1.300247	2.835644
Determinant resid covariance (dof adj.)		0.001543				
Determinant resid covariance		0.001073				
Log likelihood		-606.2823				
Akaike information criterion		10.89550				
Schwarz criterion		11.87637				

APÊNDICE F – FUNÇÃO IMPULSO DE RESPOSTA

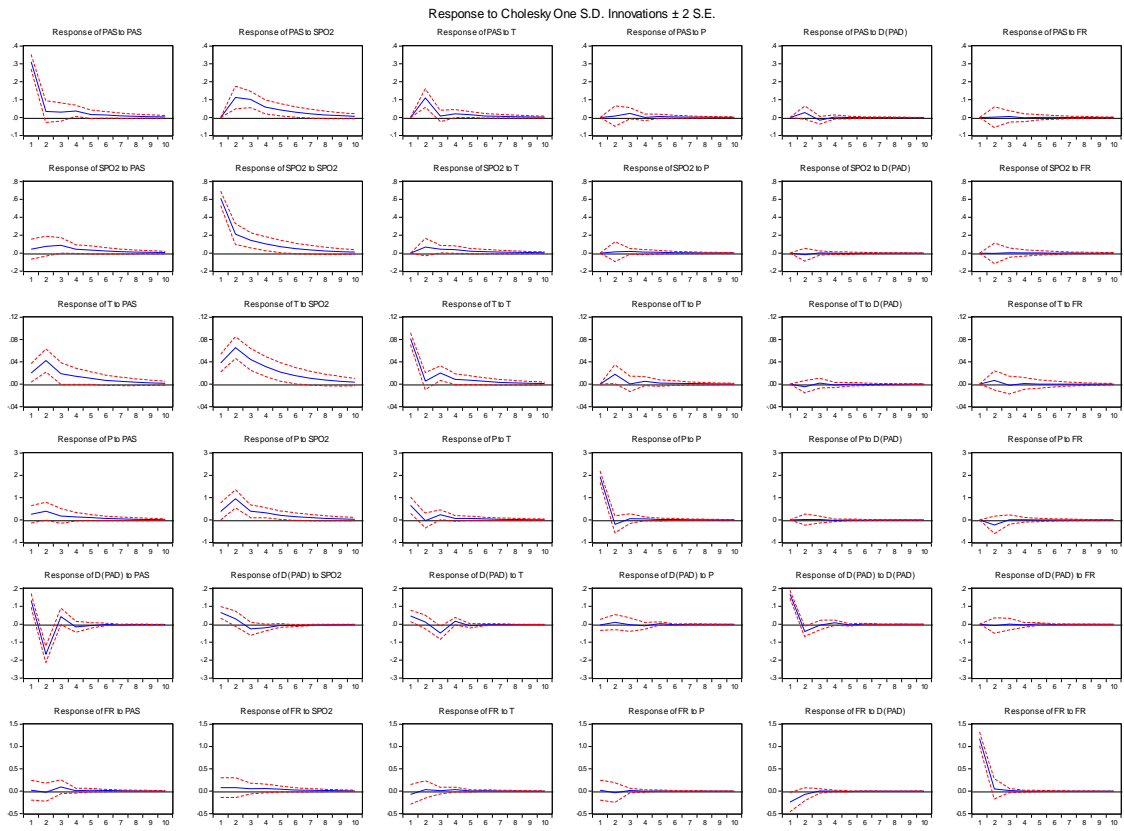
Paciente 1 não cardiopata



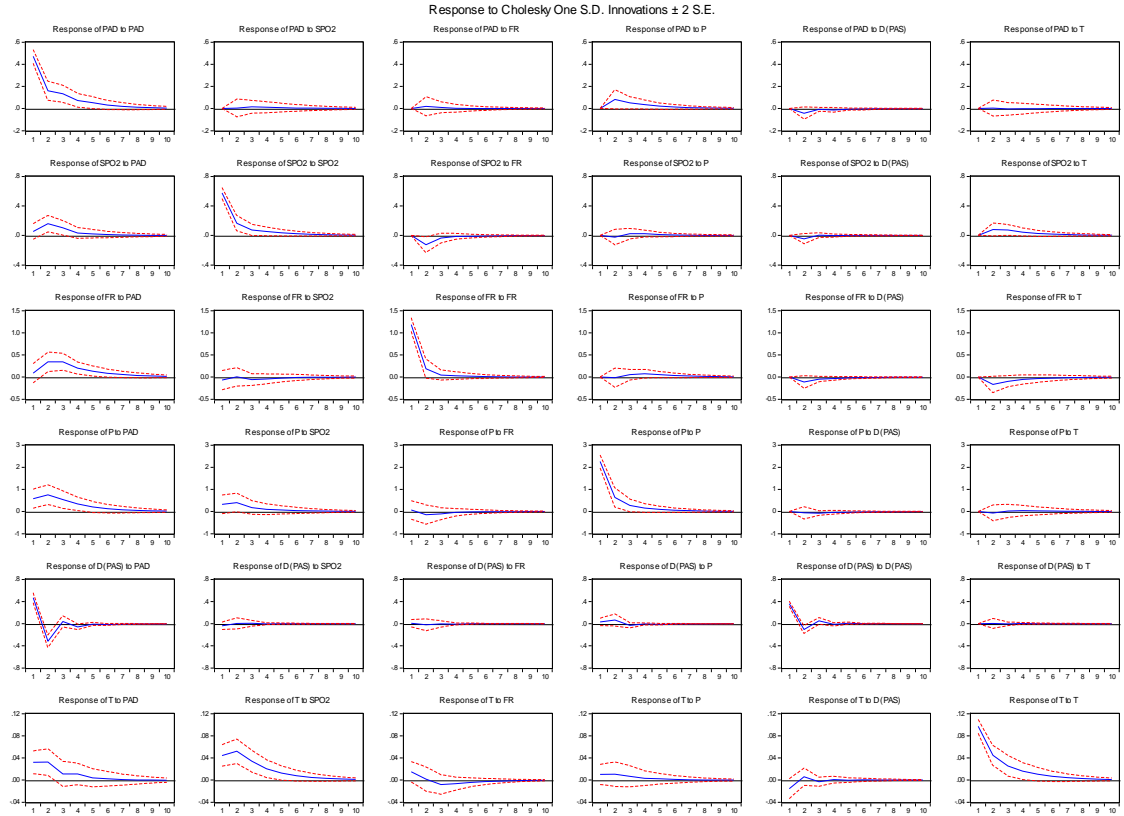
Paciente 2 não cardiopata



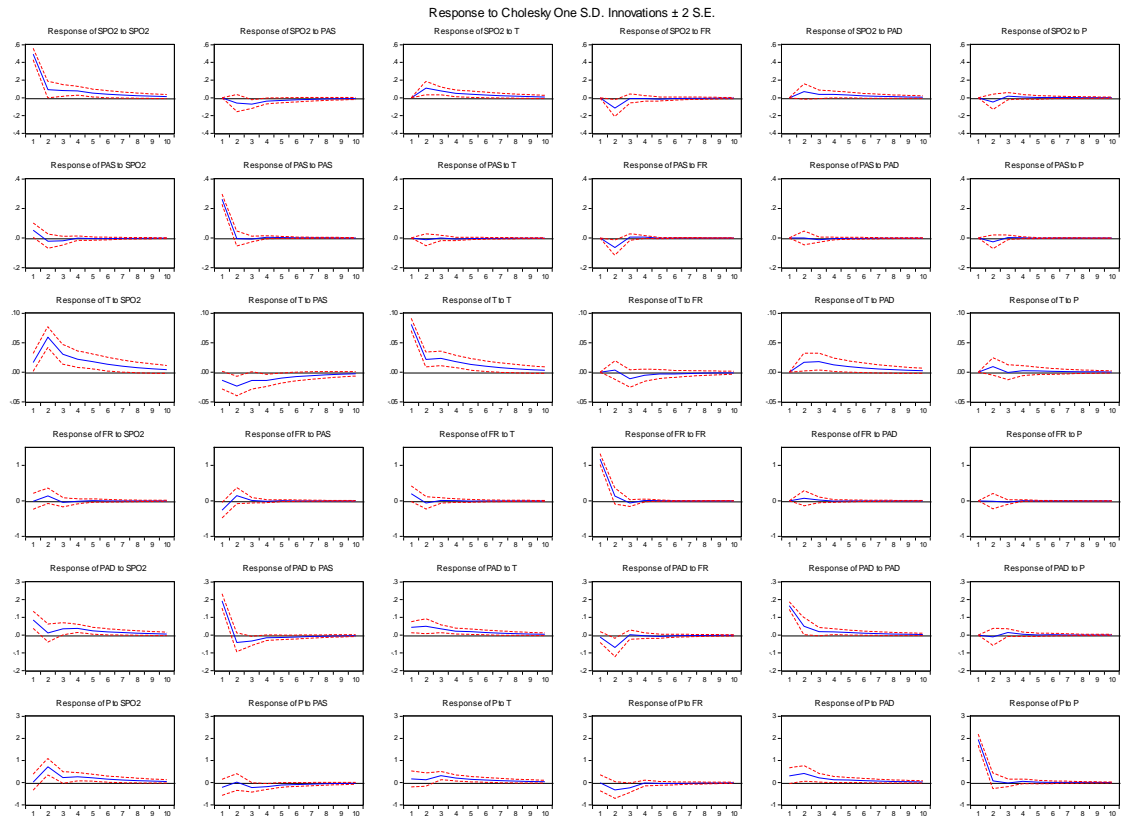
Paciente 3 não cardiopata



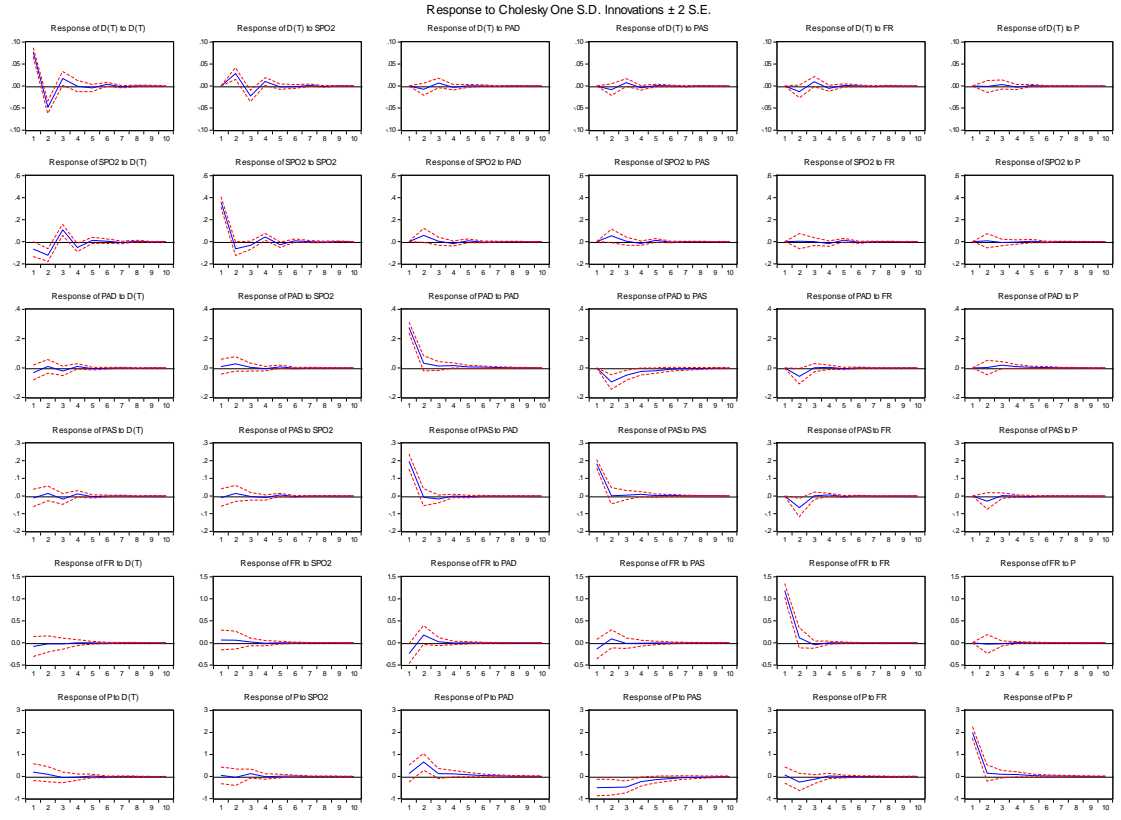
Paciente 4 não cardiopata



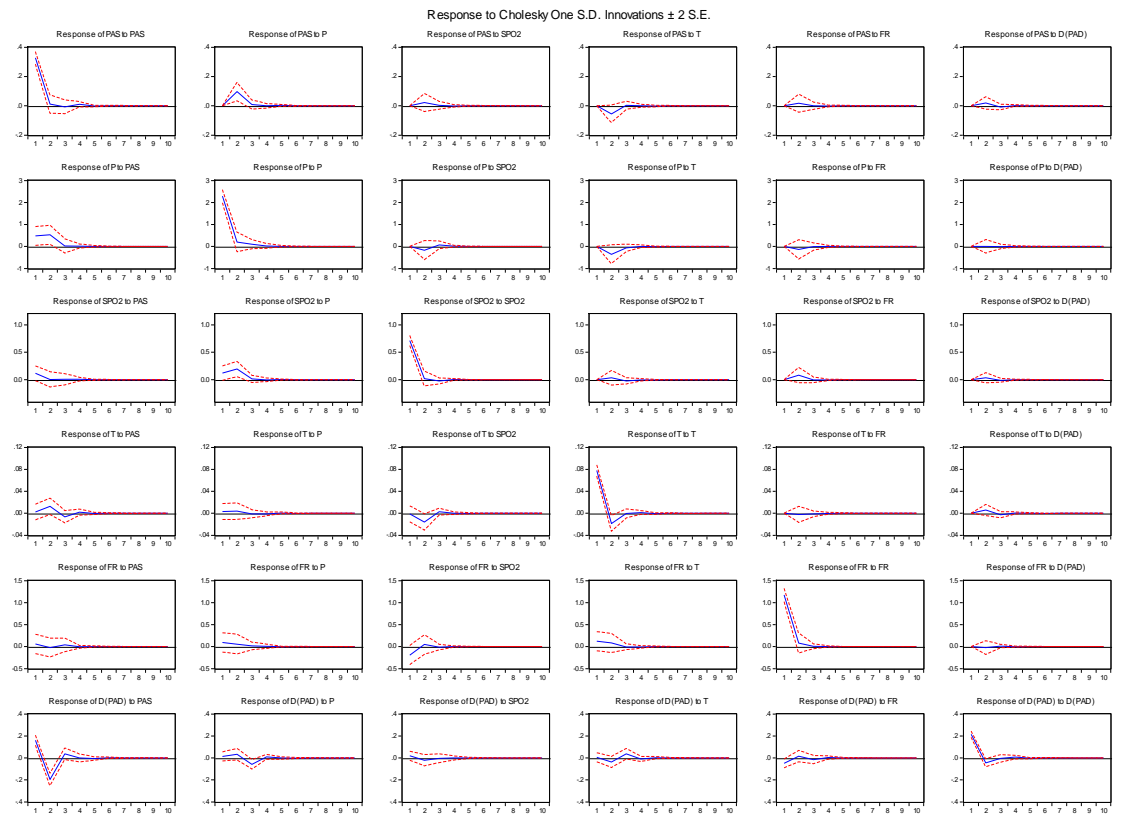
Paciente 5 não cardiopata



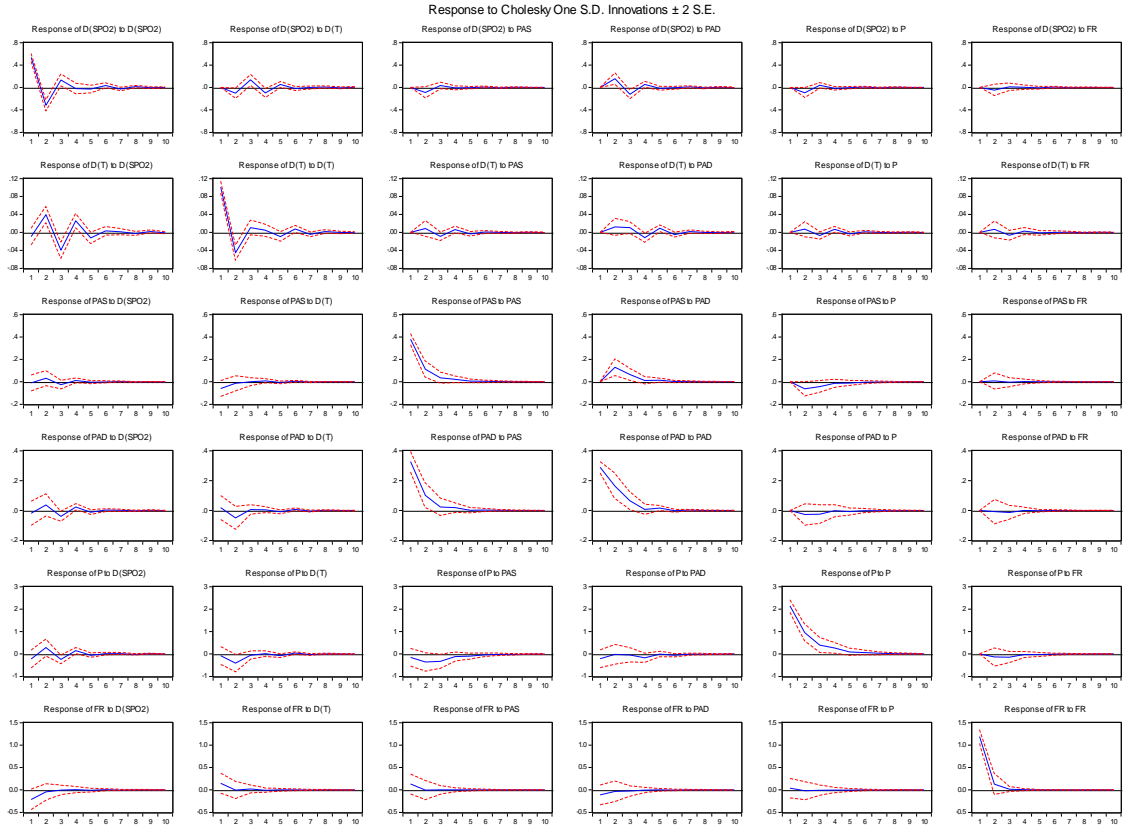
Paciente 6 não cardiopata



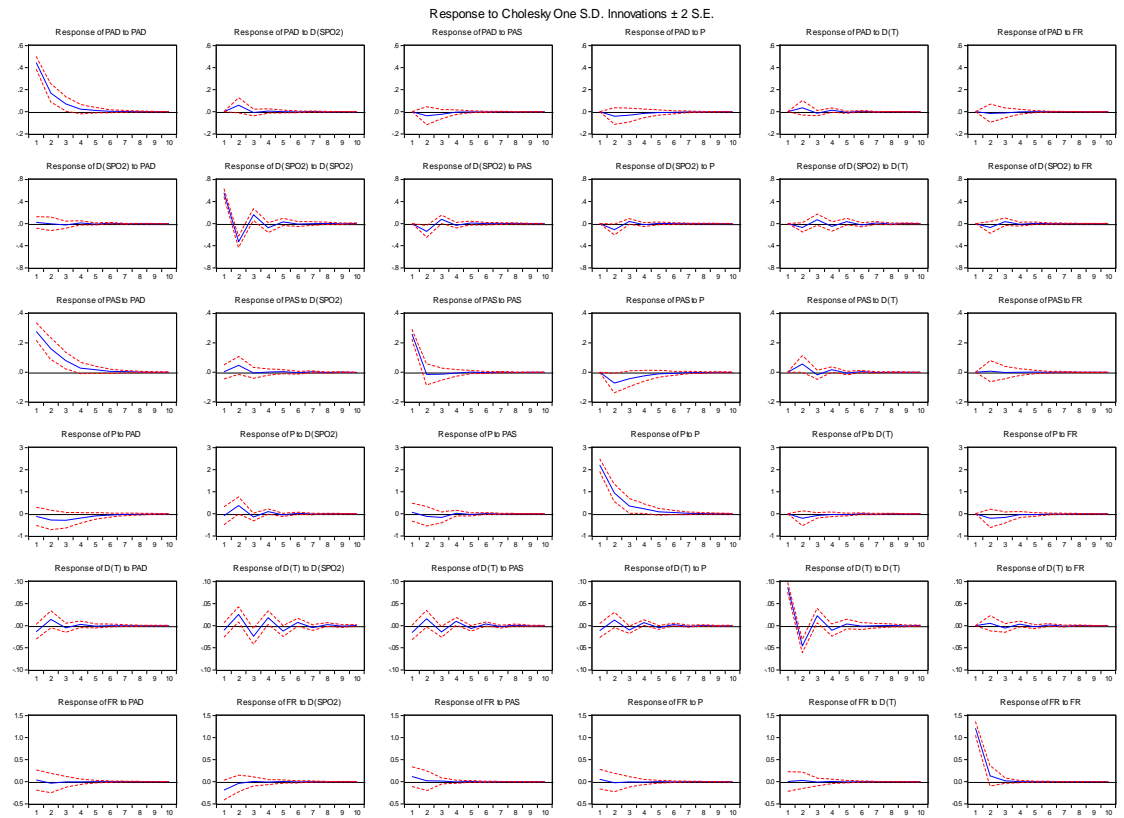
Paciente 7 não cardiopata



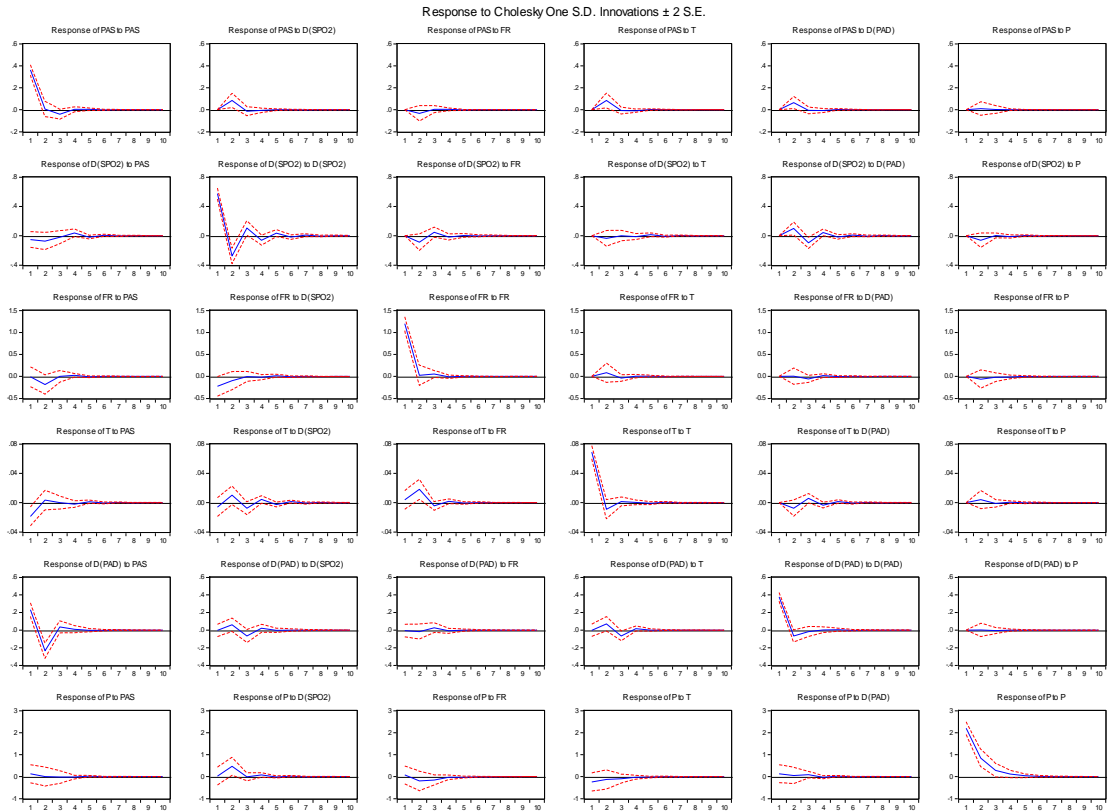
Paciente 8 não cardiopata



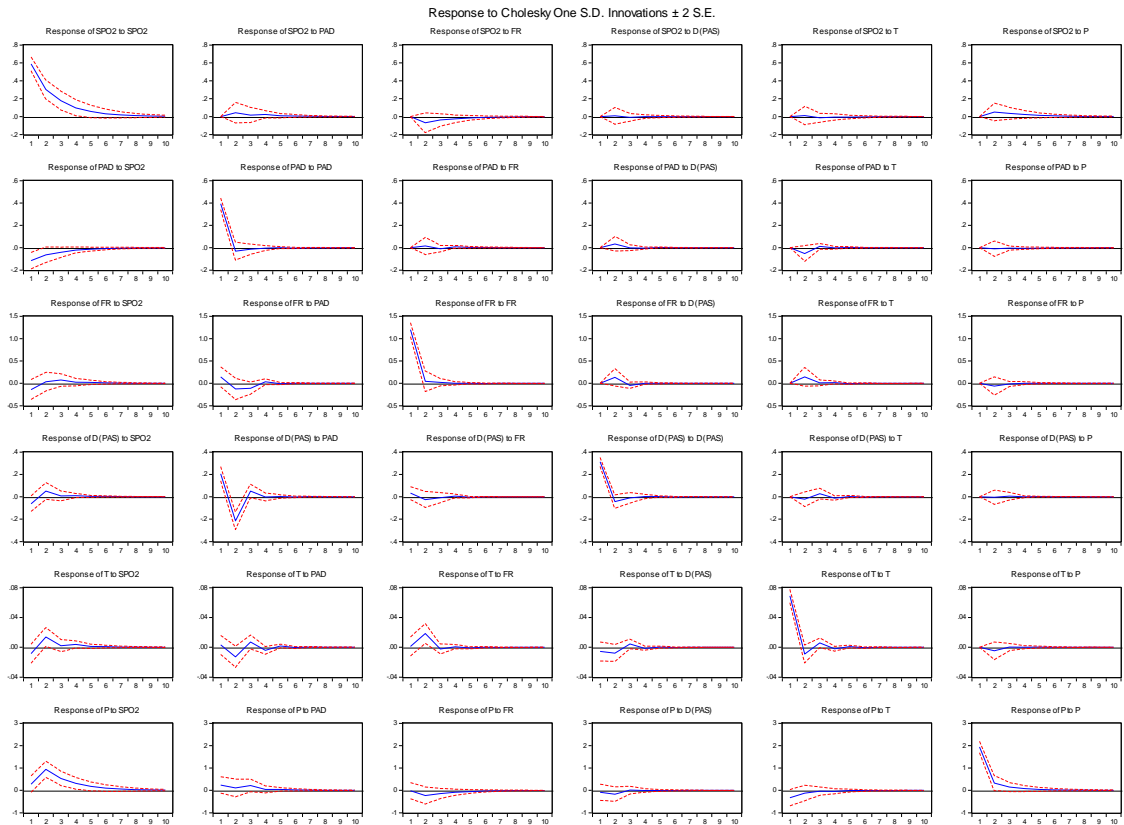
Paciente 9 não cardiopata



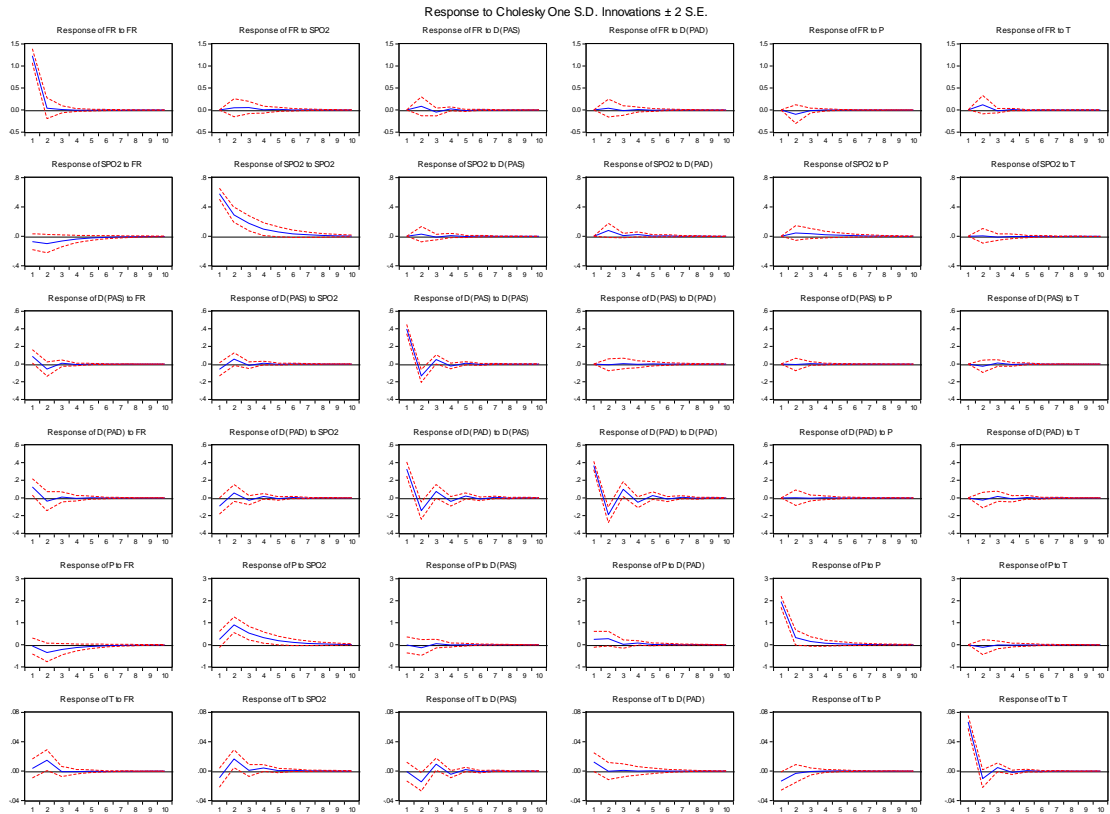
Paciente 10 não cardiopata



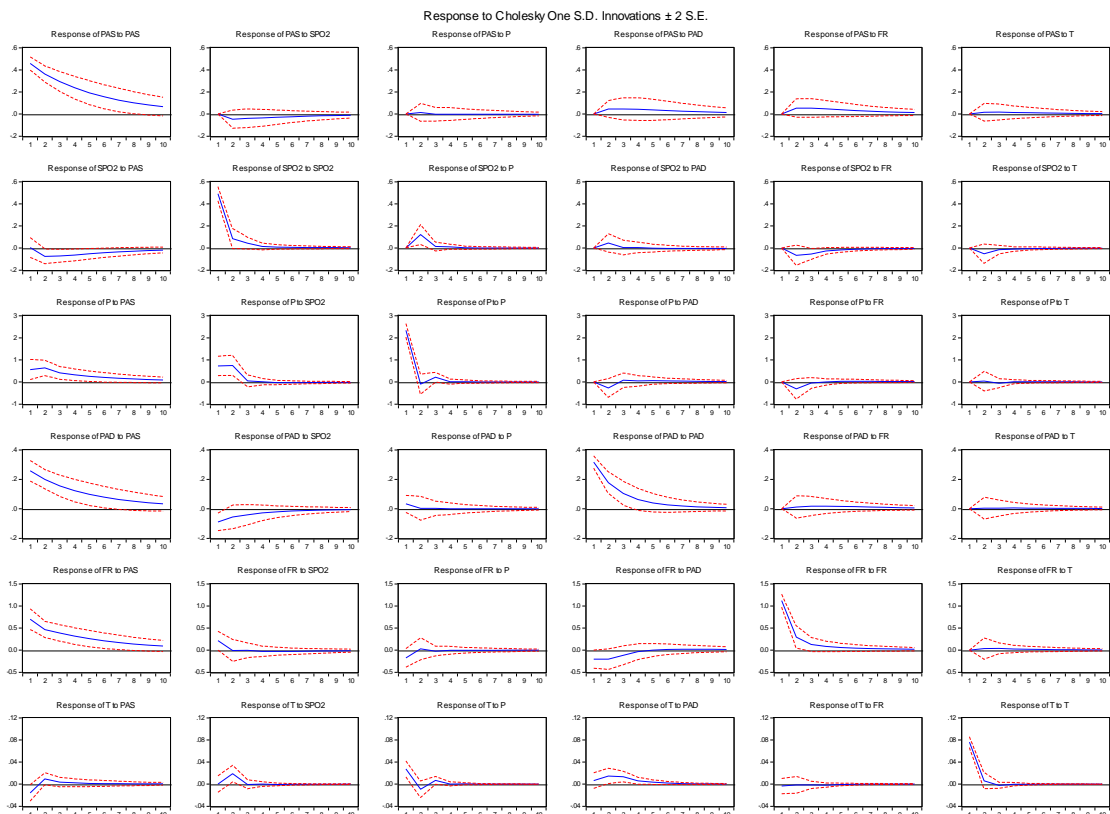
Paciente 11 não cardiopata



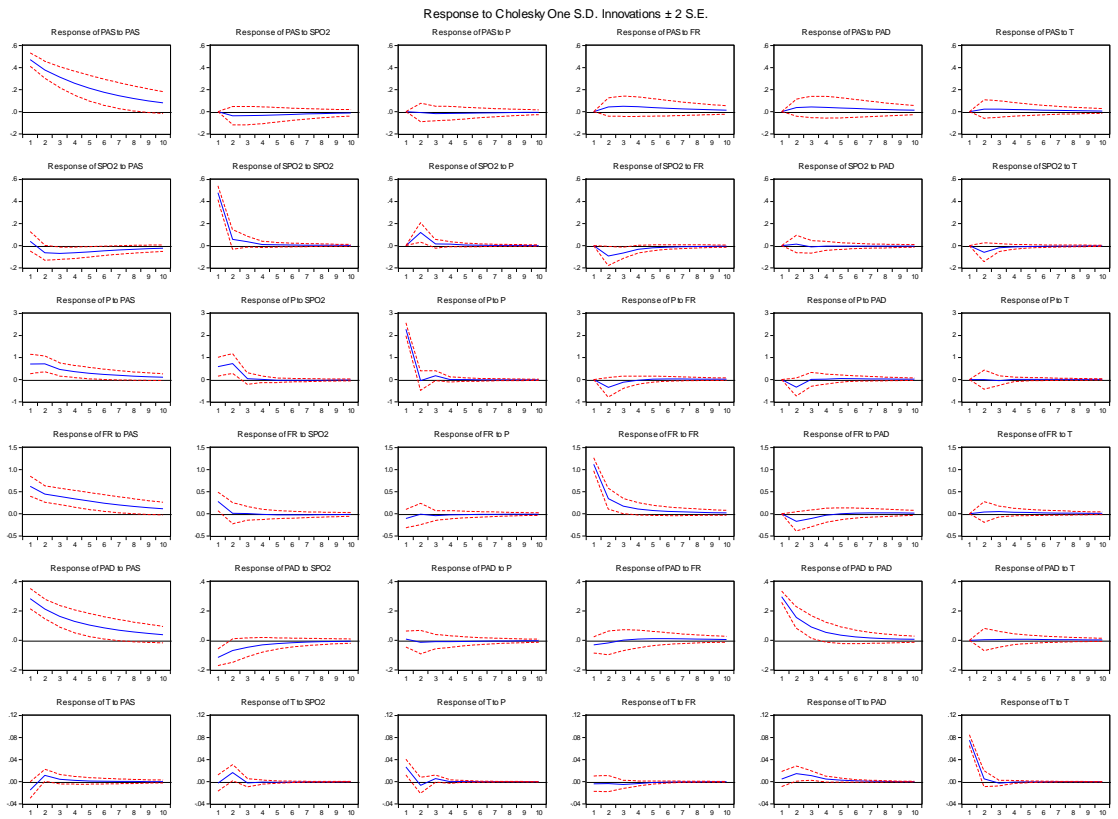
Paciente 12 não cardiopata



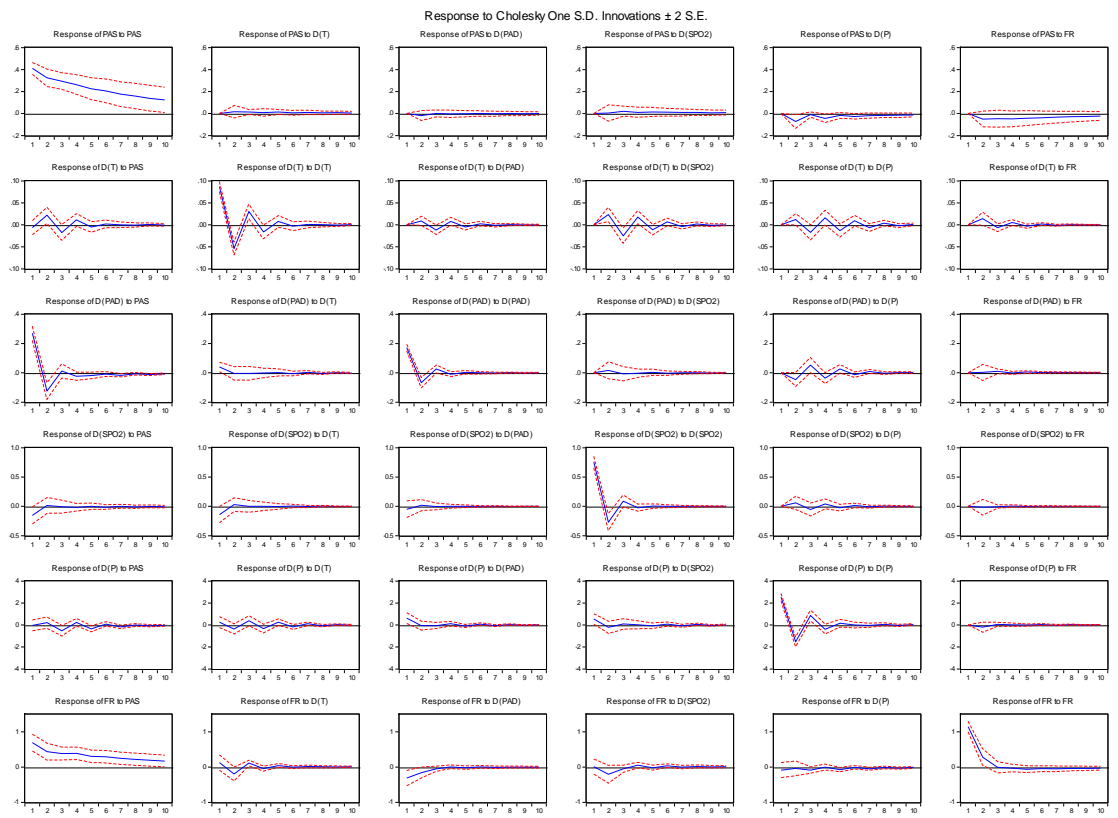
Paciente 13 não cardiopata



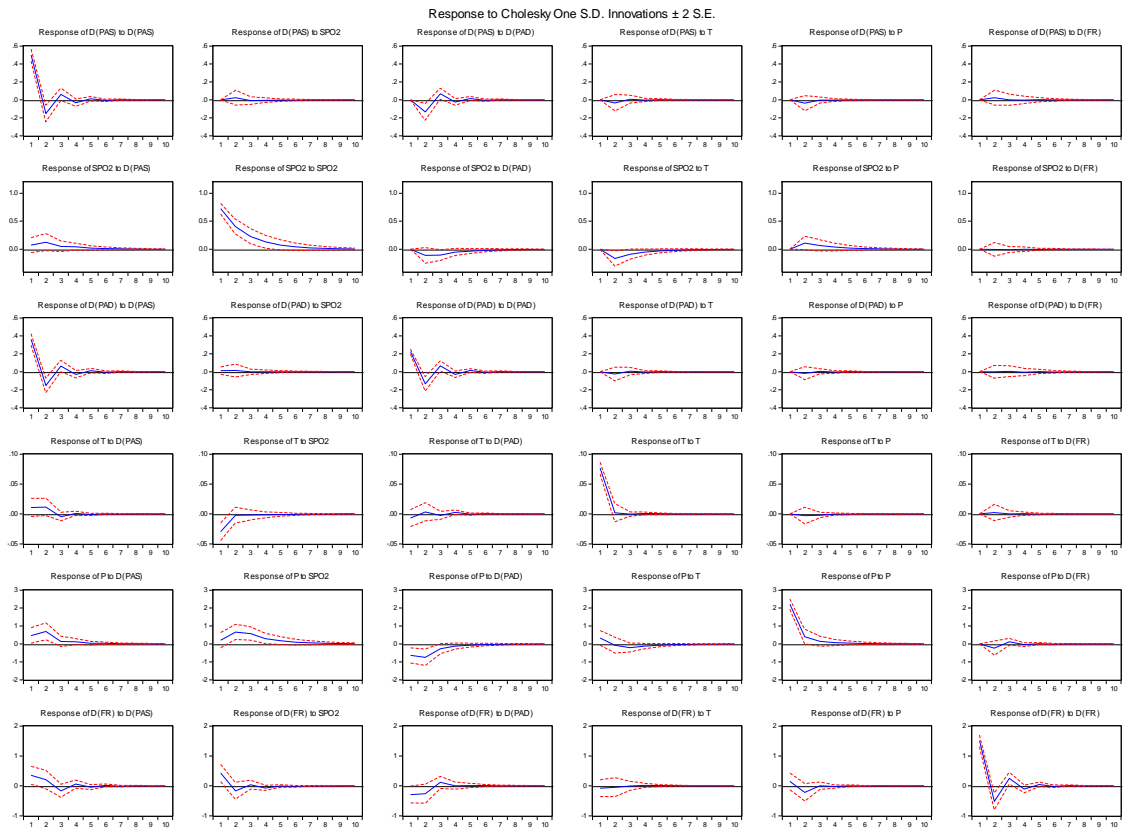
Paciente 14 não cardiopata



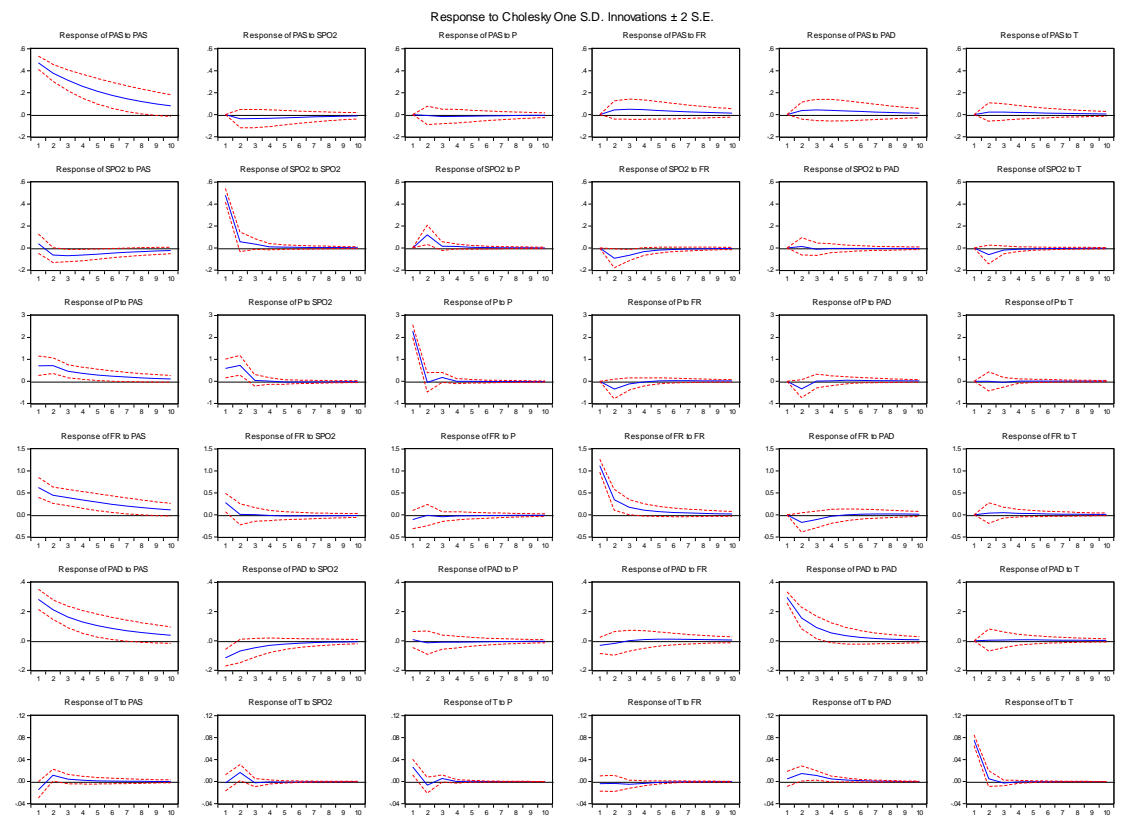
Paciente 15 não cardiopata



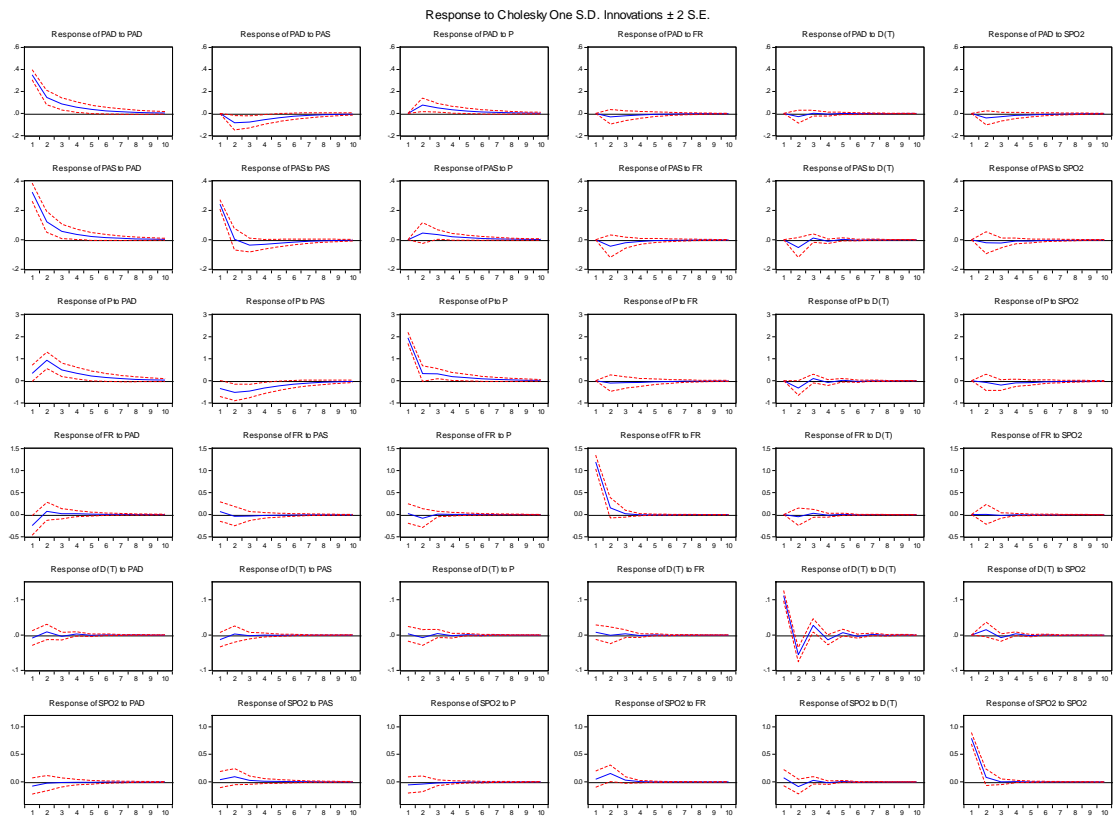
Paciente 16 não cardiopata



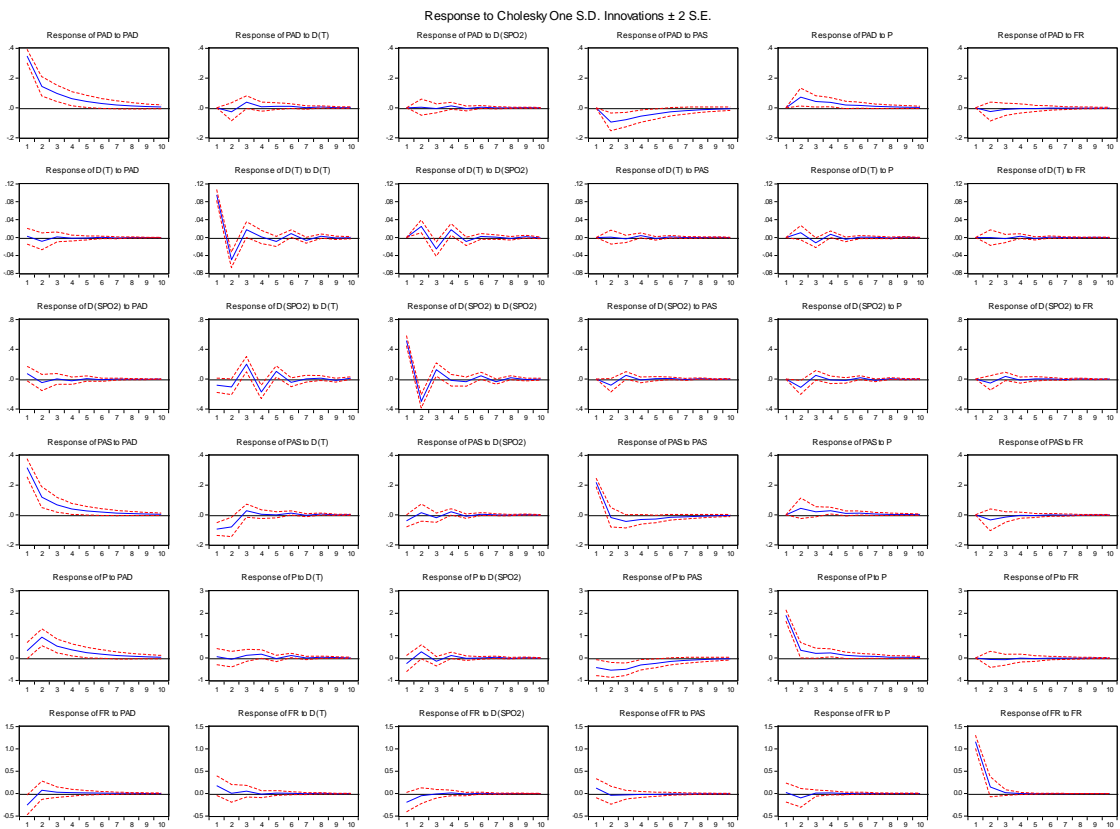
Paciente 17 não cardiopata



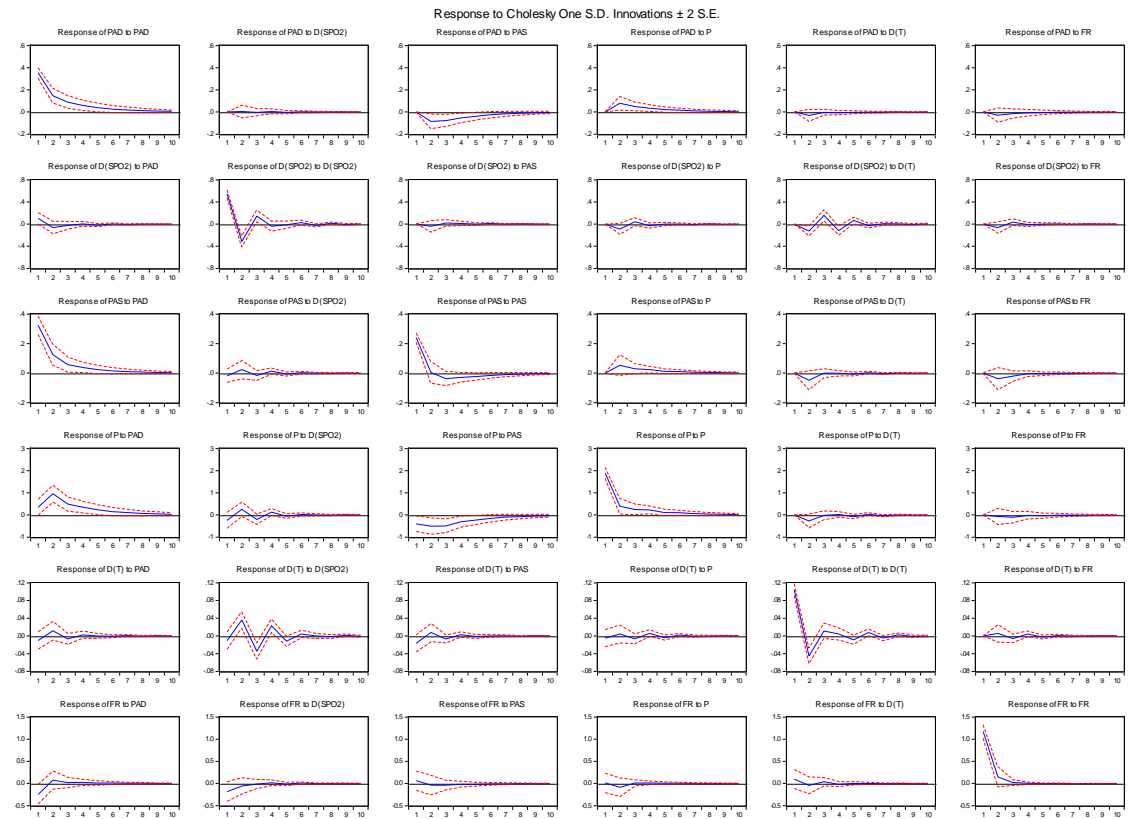
Paciente 18 não cardiopata



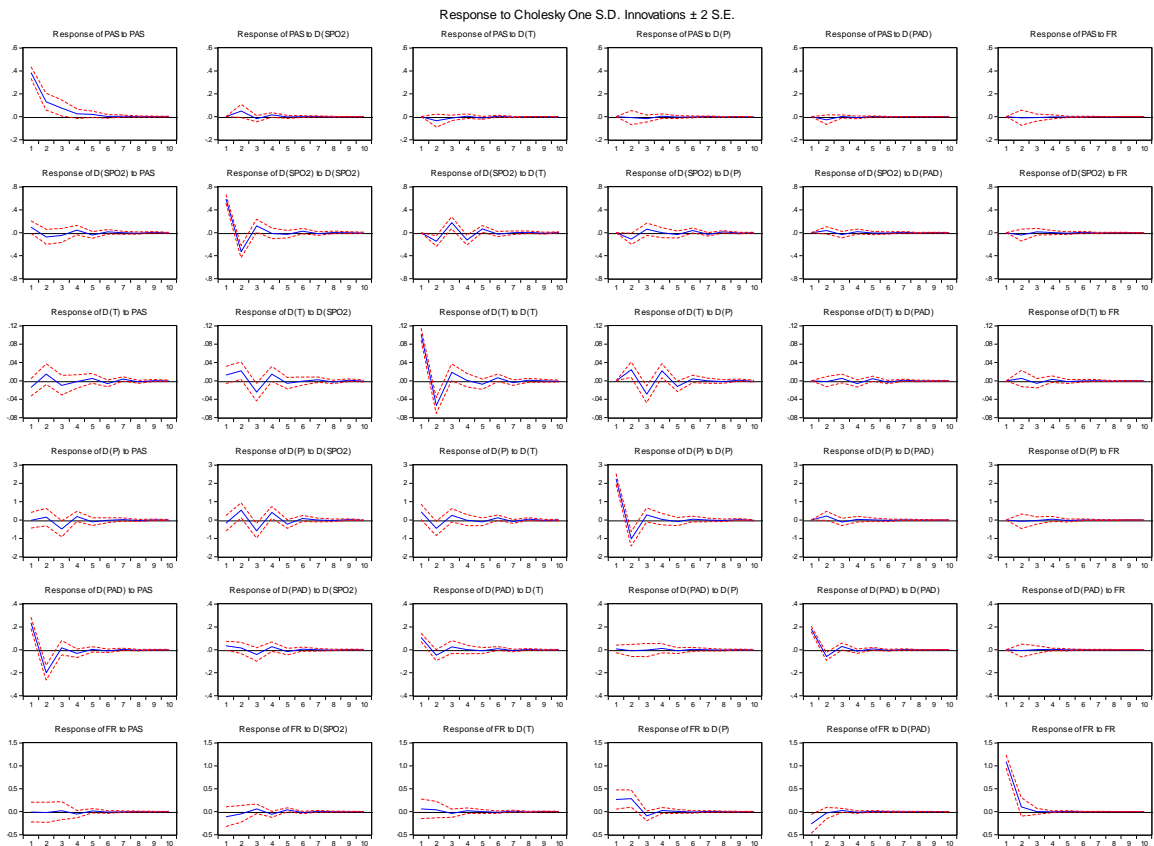
Paciente 19 não cardiopata



Paciente 20 não cardiopata

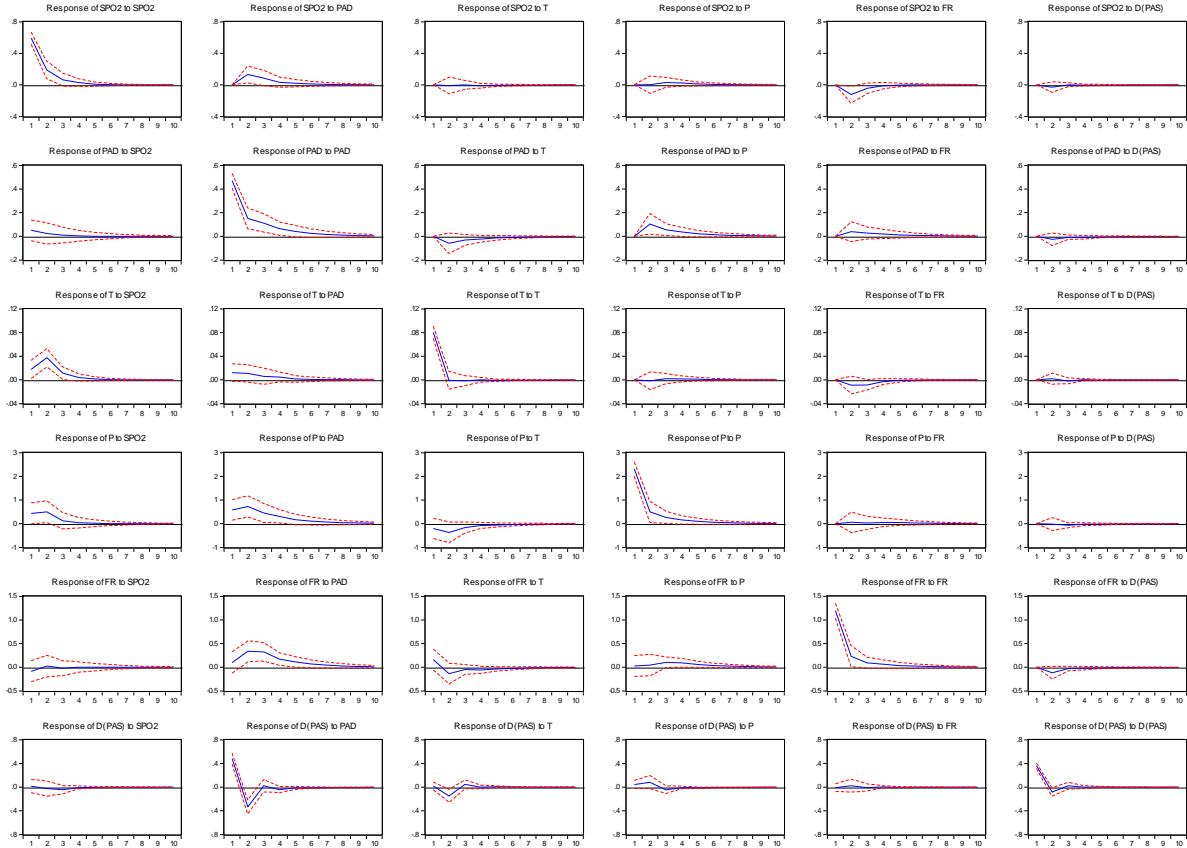


Paciente 1 cardiopata



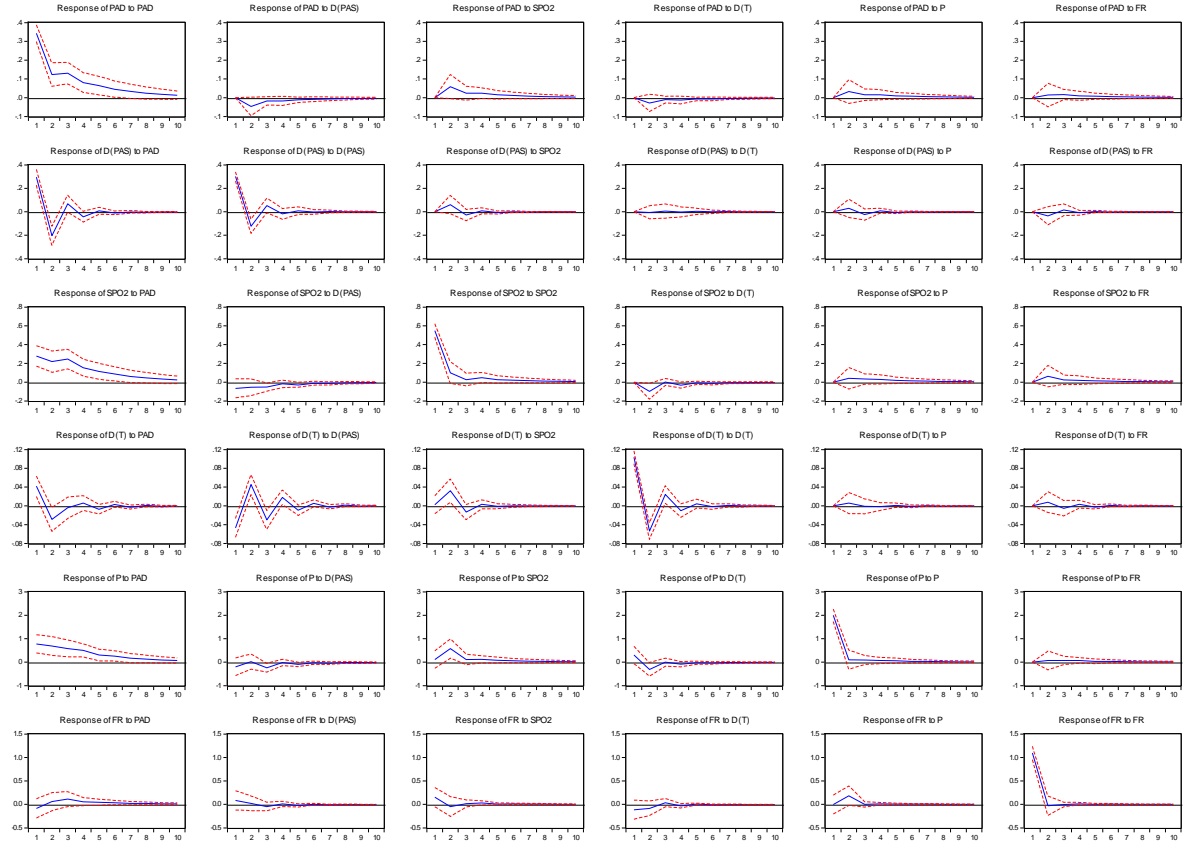
Paciente 2 cardiopata

Response to Cholesky One S.D. Innovations ± 2 S.E.



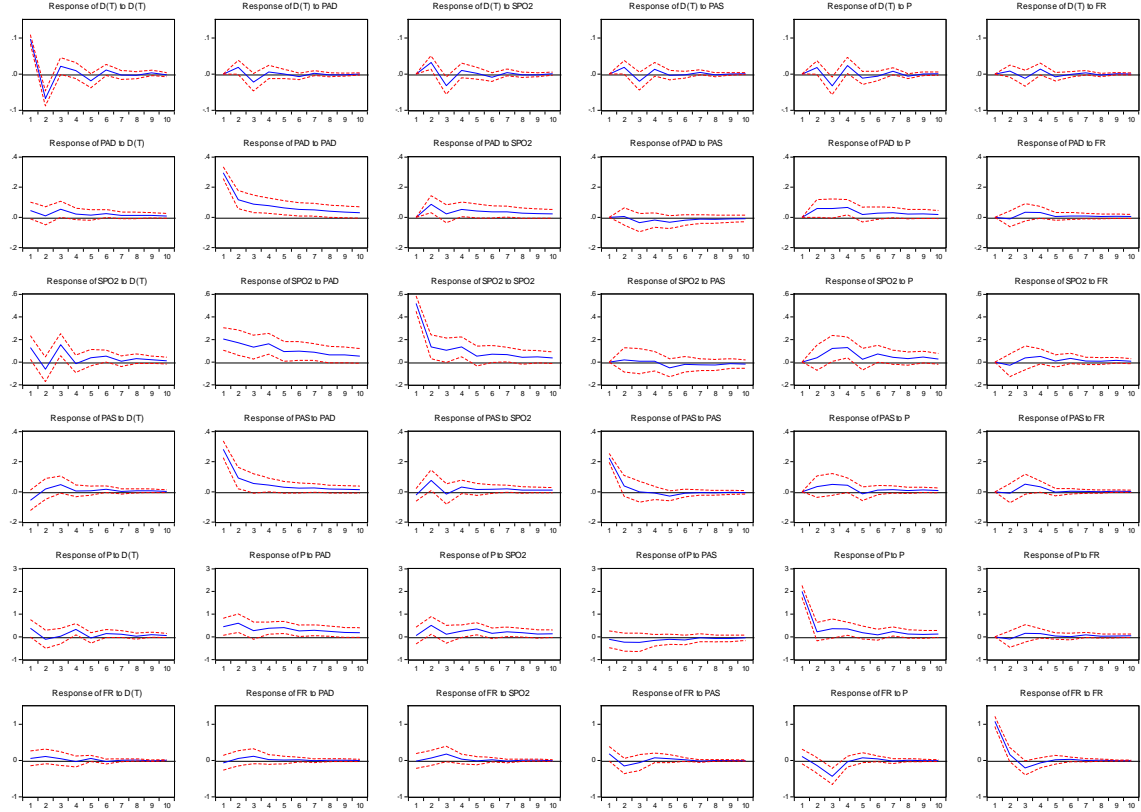
Paciente 3 cardiopata

Response to Cholesky One S.D. Innovations ± 2 S.E.



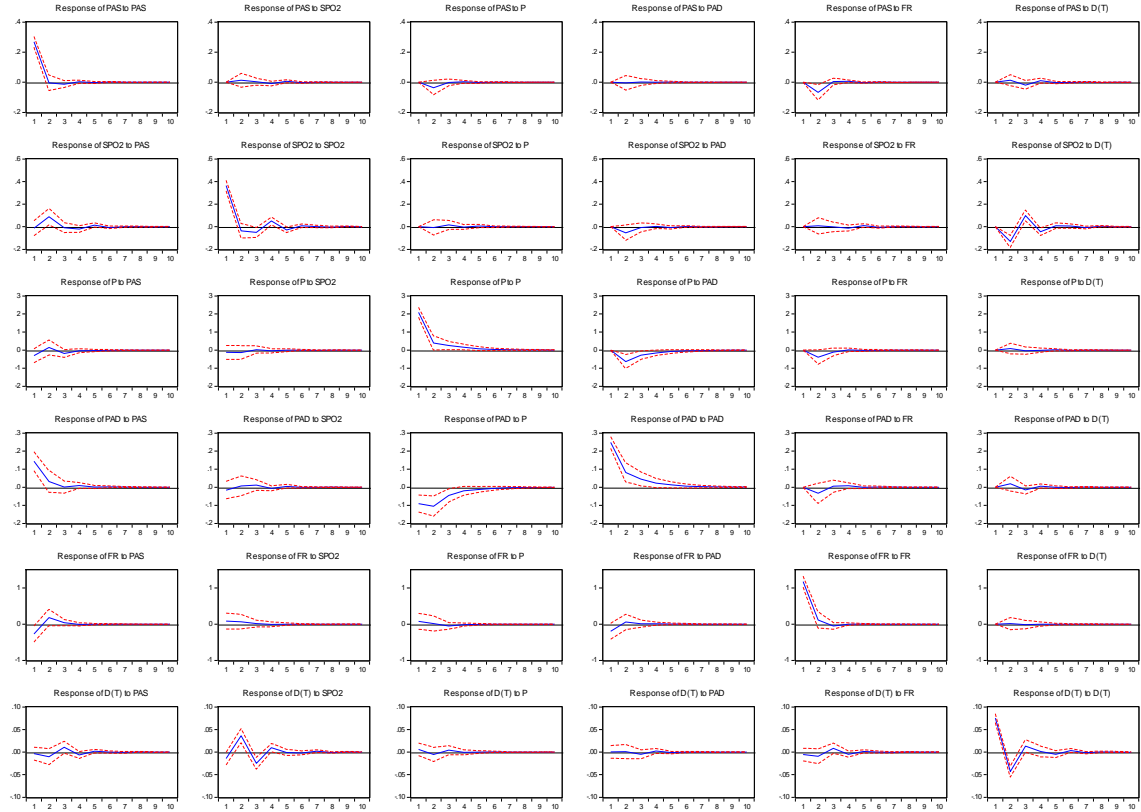
Paciente 4 cardiopata

Response to Cholesky One S.D. Innovations ± 2 S.E.



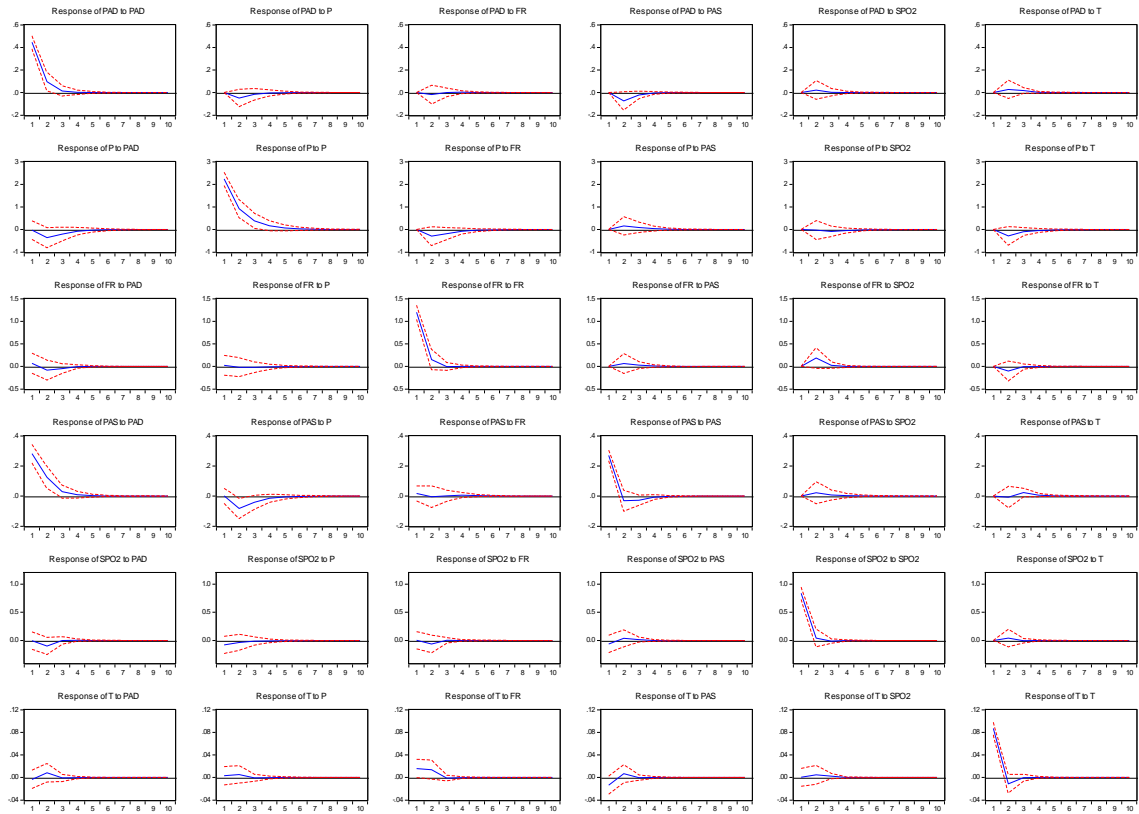
Paciente 5 cardiopata

Response to Cholesky One S.D. Innovations ± 2 S.E.



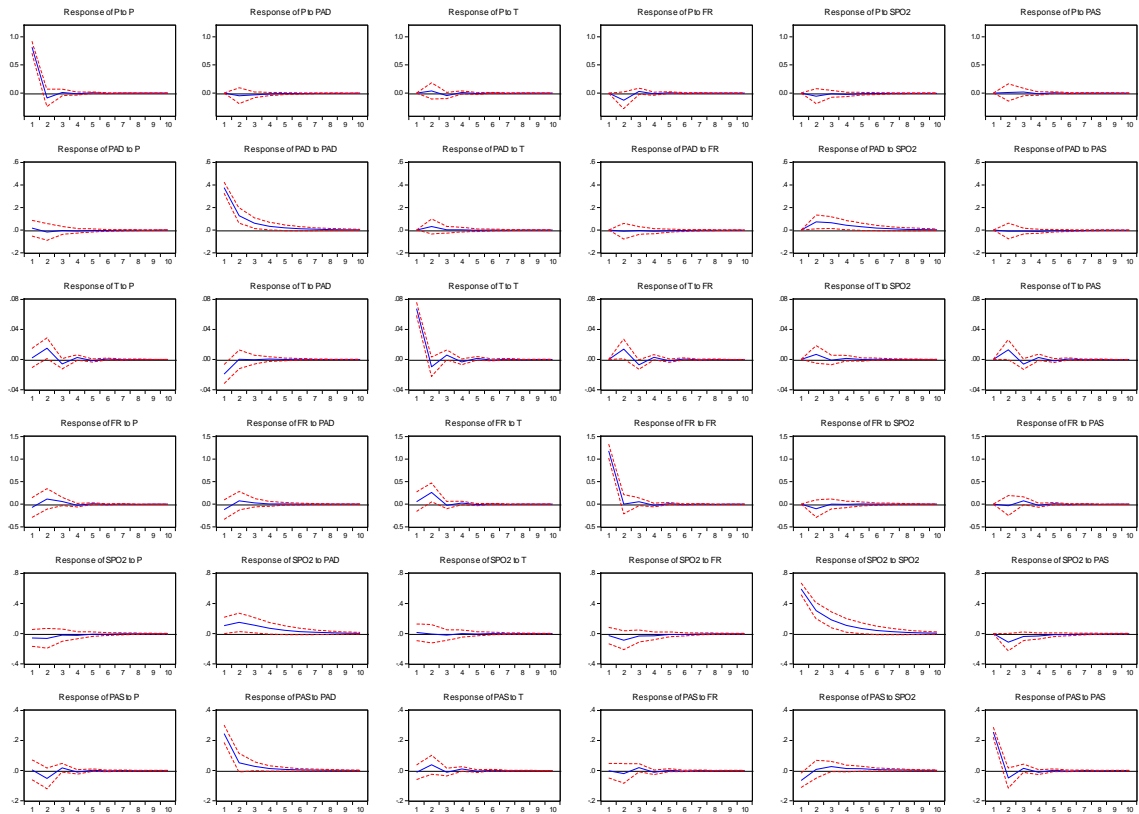
Paciente 6 cardiopata

Response to Cholesky One S.D. Innovations ± 2 S.E.



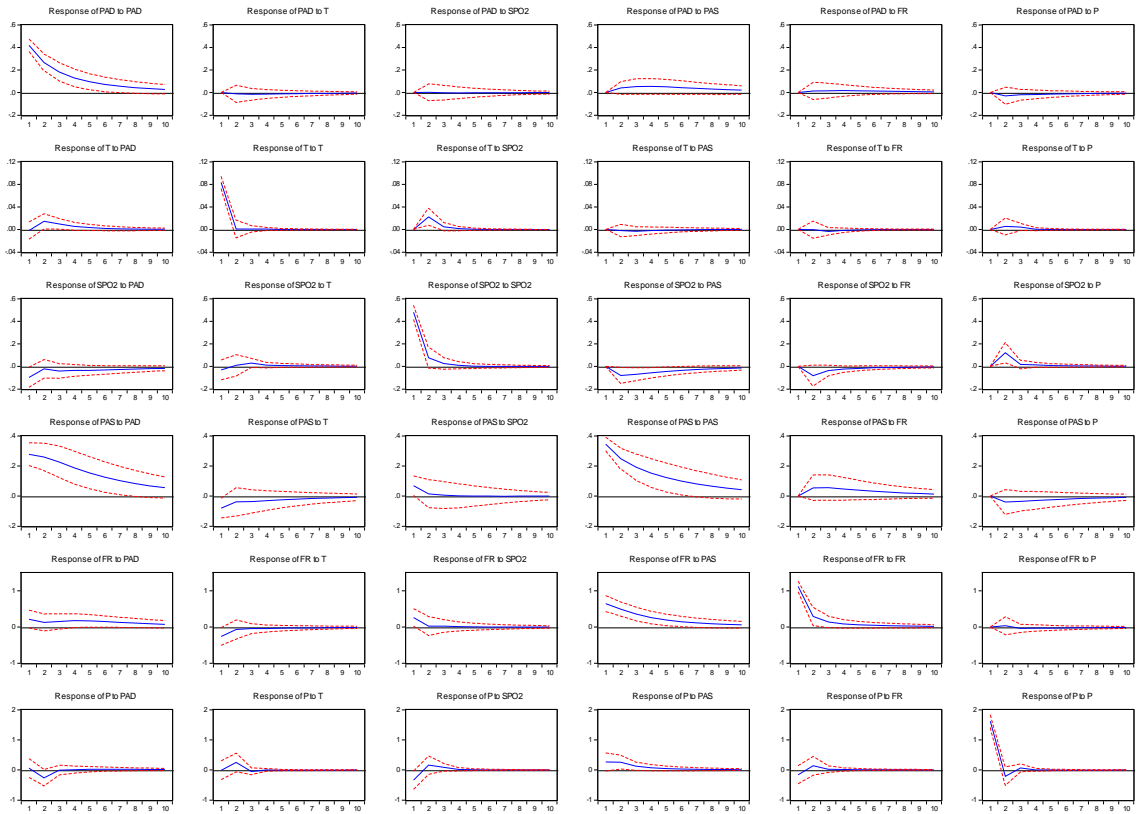
Paciente 7 cardiopata

Response to Cholesky One S.D. Innovations ± 2 S.E.



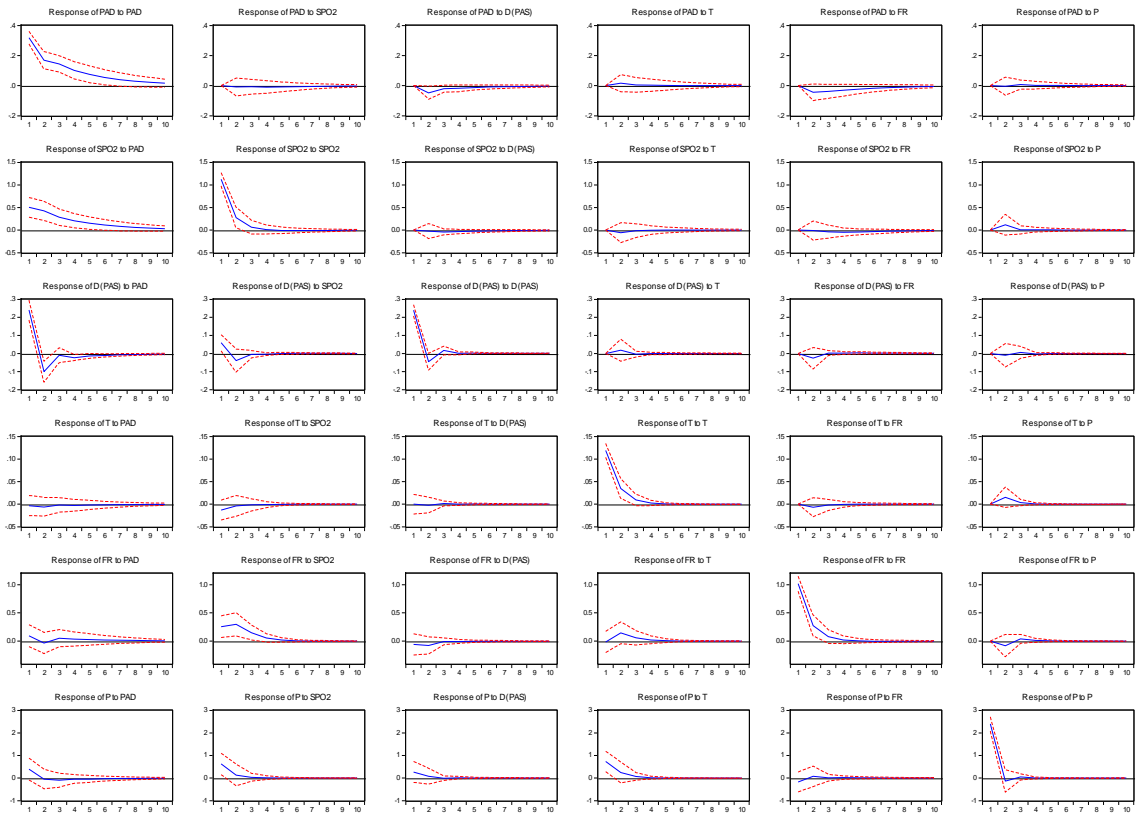
Paciente 8 cardiopata

Response to Cholesky One S.D. Innovations \pm 2 S.E.



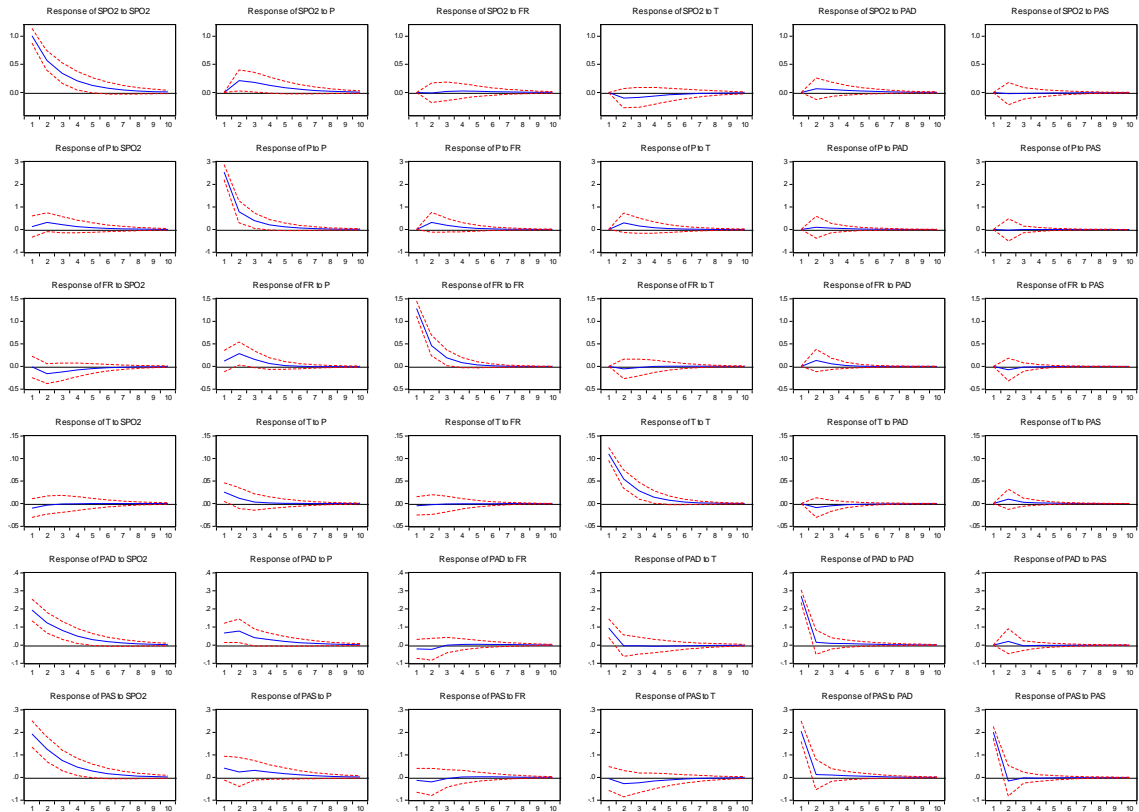
Paciente 9 cardiopata

Response to Cholesky One S.D. Innovations \pm 2 S.E.



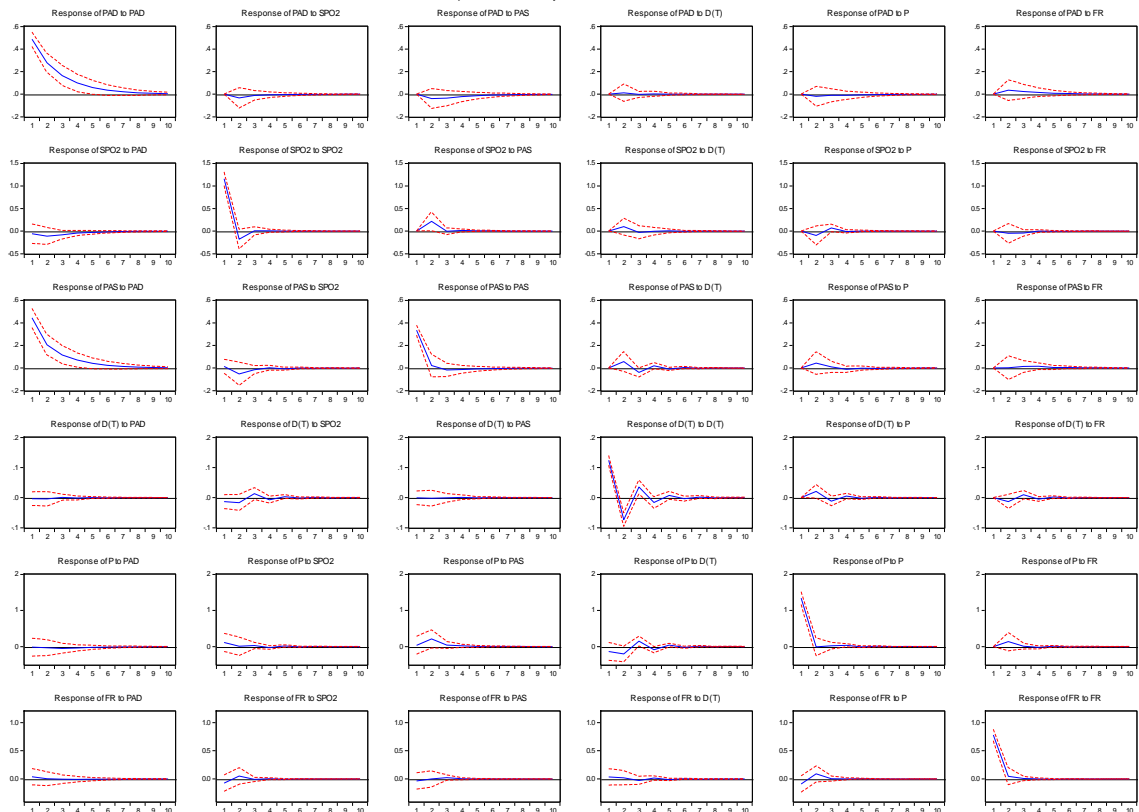
Paciente 10 cardiopata

Response to Cholesky One S.D. Innovations ± 2 S.E.



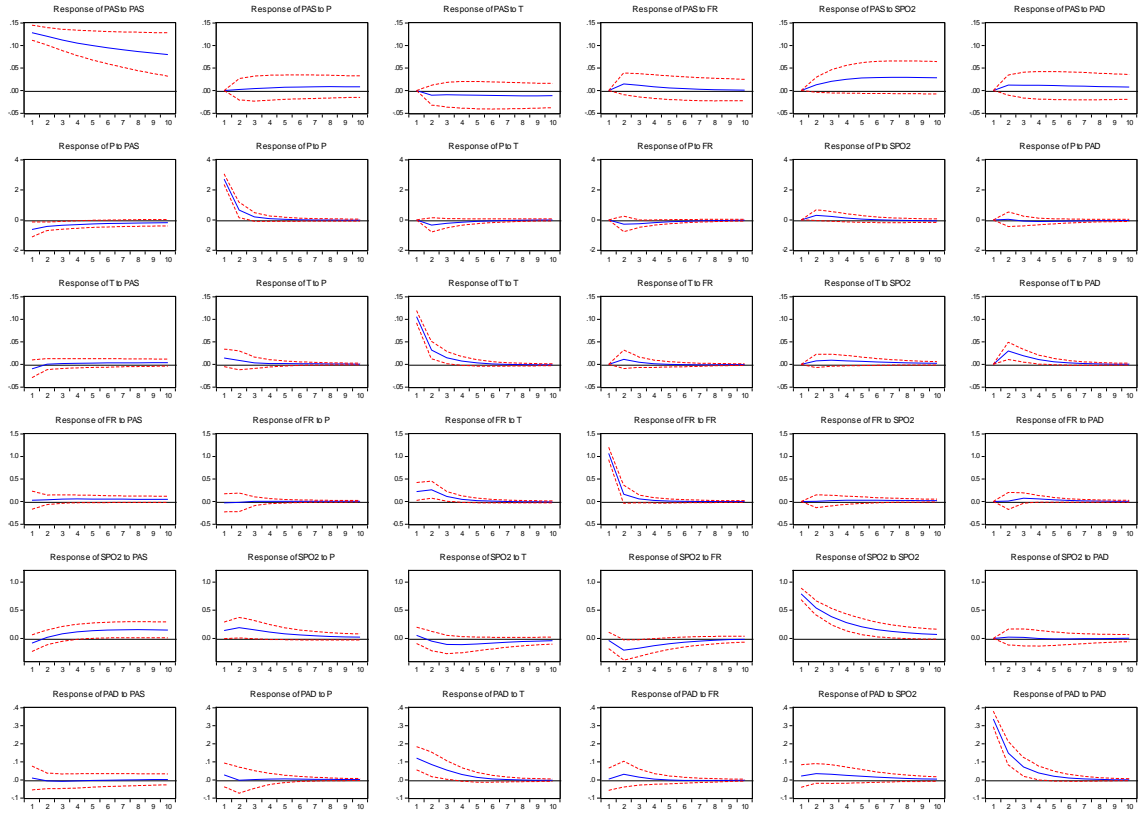
Paciente 11 cardiopata

Response to Cholesky One S.D. Innovations ± 2 S.E.



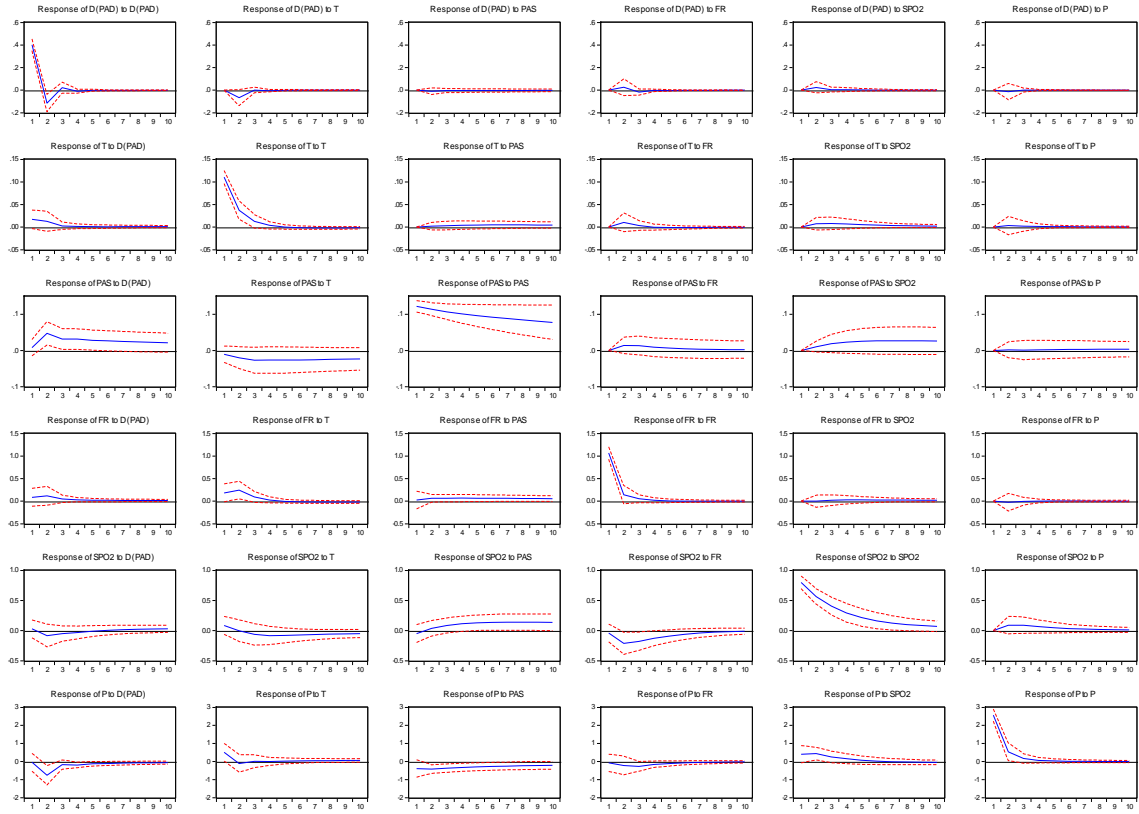
Paciente 12 cardiopata

Response to Cholesky One S.D. Innovations ± 2 S.E.



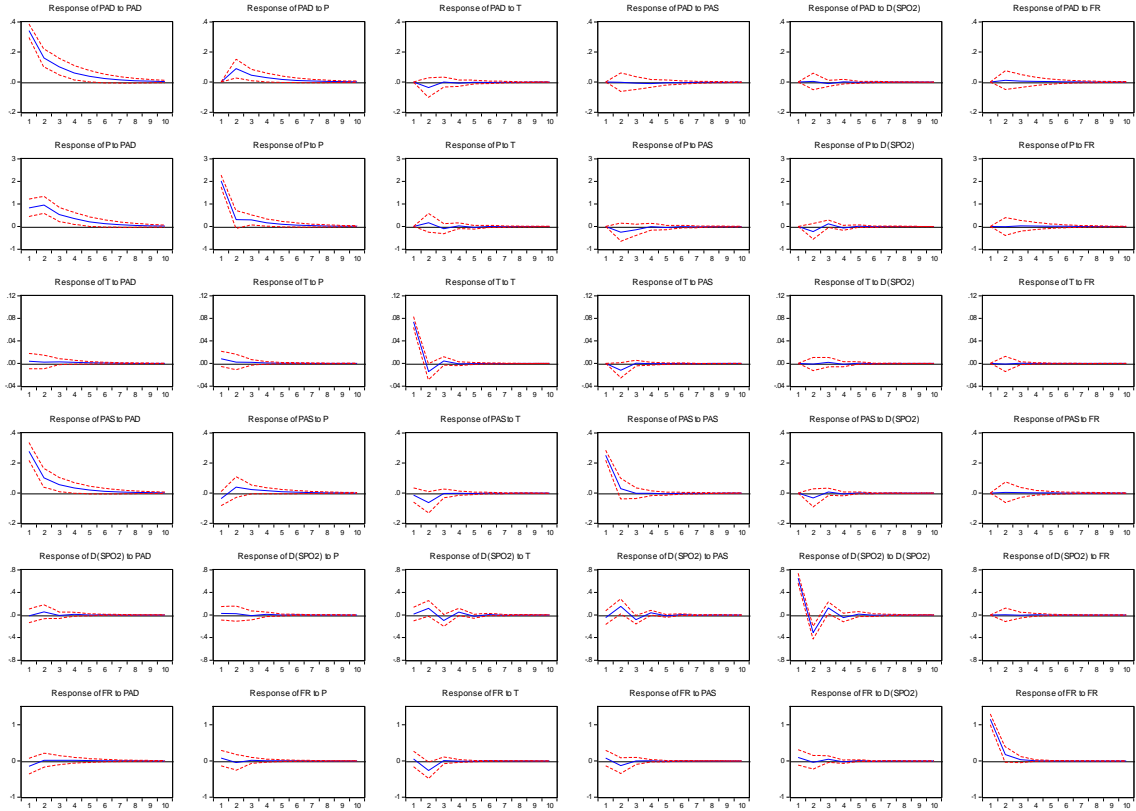
Paciente 13 cardiopata

Response to Cholesky One S.D. Innovations ± 2 S.E.



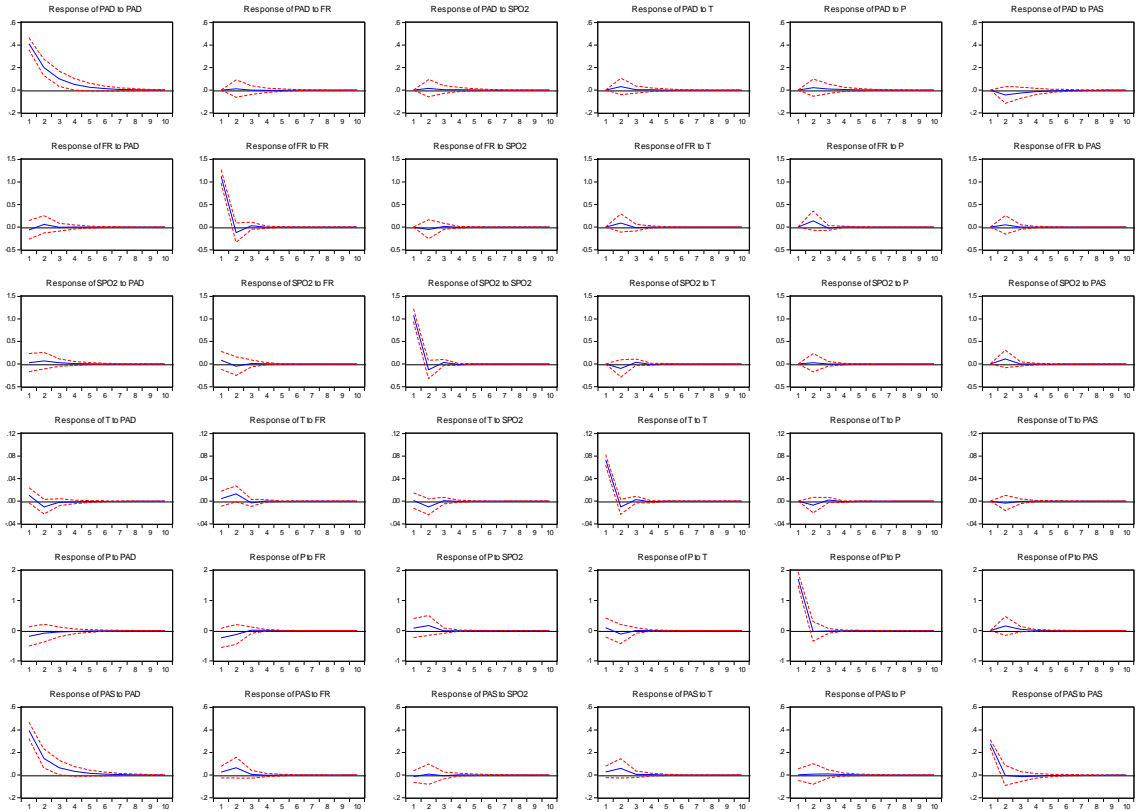
Paciente 14 cardiopata

Response to Cholesky One S.D. Innovations ± 2 S.E.



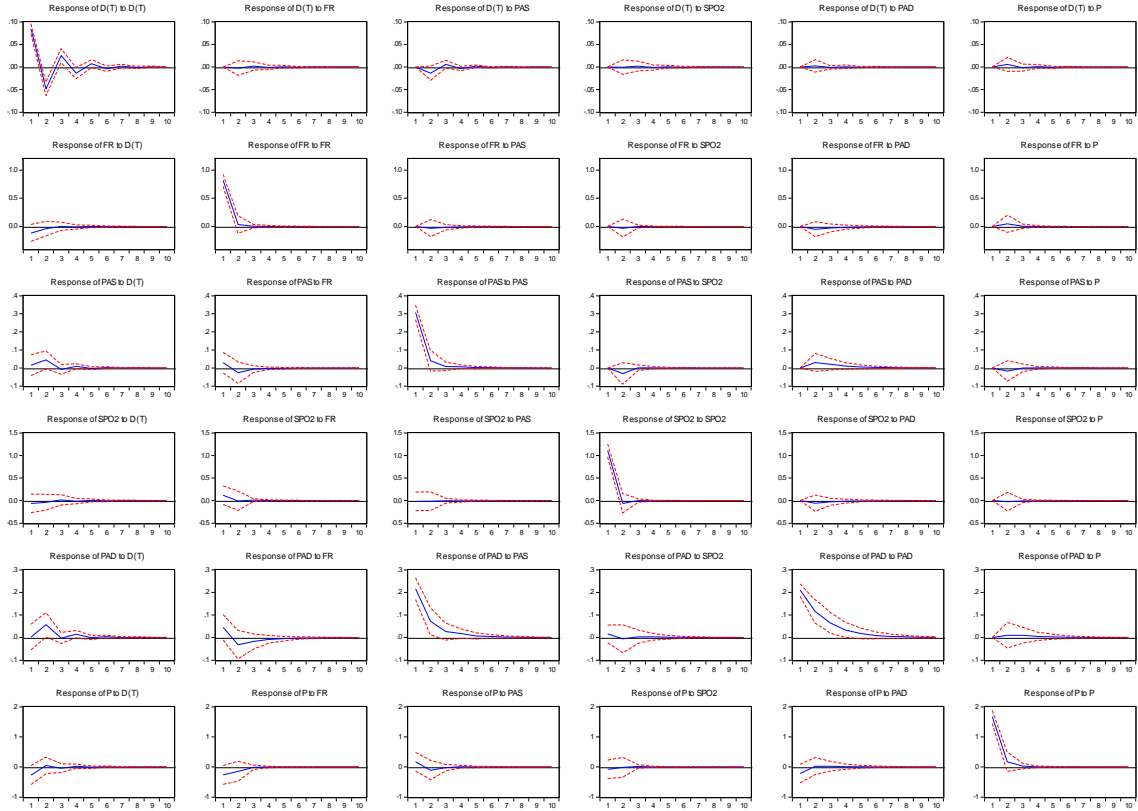
Paciente 15 cardiopata

Response to Cholesky One S.D. Innovations ± 2 S.E.



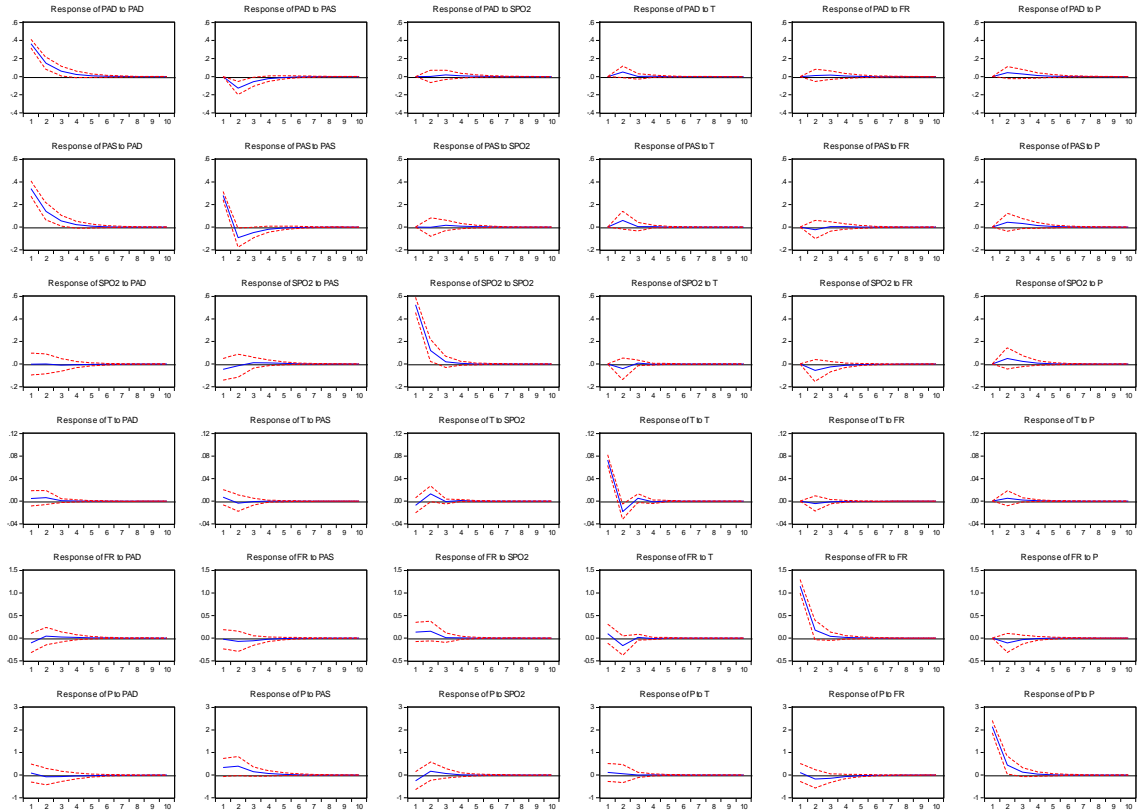
Paciente 16 cardiopata

Response to Cholesky One S.D. Innovations \pm 2 S.E.



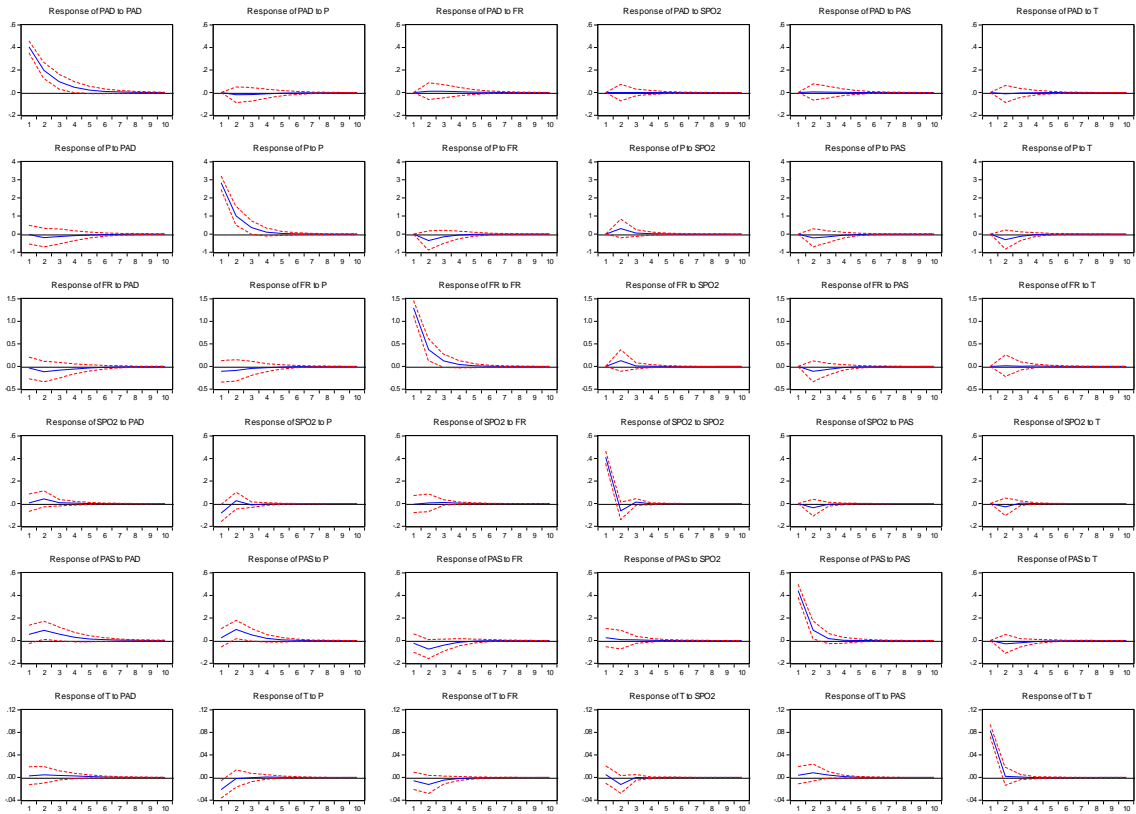
Paciente 17 cardiopata

Response to Cholesky One S.D. Innovations \pm 2 S.E.



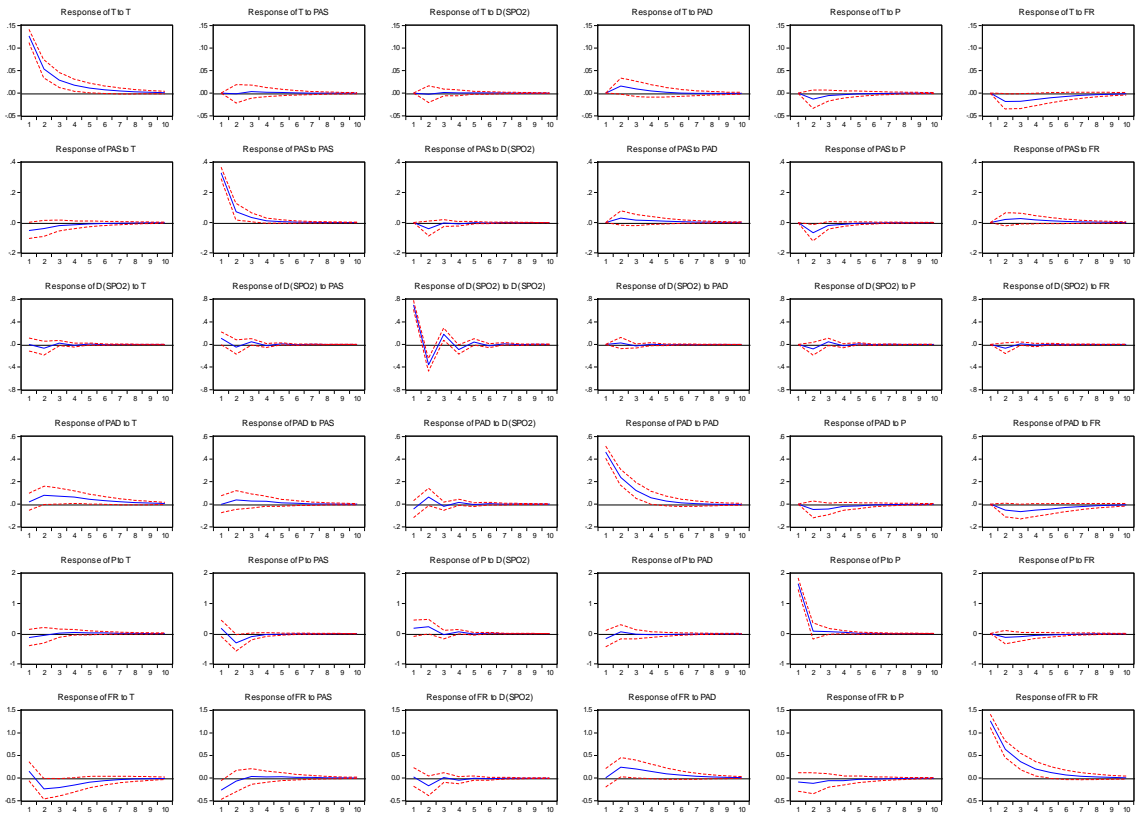
Paciente 18 cardiopata

Response to Cholesky One S.D. Innovations ± 2 S.E.



Paciente 19 cardiopata

Response to Cholesky One S.D. Innovations ± 2 S.E.



Paciente 20 cardiopata

Response to Cholesky One S.D. Innovations ± 2 S.E.

