



FACULDADE DE MEDICINA DENTÁRIA DA UNIVERSIDADE DO PORTO

MESTRADO EM REABILITAÇÃO ORAL

**Estudo dos materiais de jateamento utilizados
no desbridamento mecânico na peri-implantite**

Ricardo Jorge dos Santos Sá Rodrigues

Porto, 2020

**Estudo dos materiais de jateamento utilizados
no desbridamento mecânico na peri-implantite**

Dissertação de candidatura ao grau de Mestre em Reabilitação Oral apresentado à
Faculdade de Medicina Dentária da Universidade do Porto

Autor: Ricardo Jorge dos Santos Sá Rodrigues¹

¹Estudante do Mestrado em Reabilitação Oral na Faculdade de Medicina Dentária da
Universidade do Porto

E-mail: up201203344@fmd.up.pt ou ricardodossantossarodrigues@gmail.com

Orientadora

Prof.^a Doutora Paula Cristina dos Santos Vaz

Professora Auxiliar com Agregação da Faculdade de Medicina Dentária da Universidade do Porto

Coorientador

Prof. Doutor João Carlos Antunes Sampaio Fernandes

Professor Catedrático da Faculdade de Medicina Dentária da Universidade do Porto

À Ana e aos meus Pais

À minha Família

Aos meus amigos e colegas

Aos meus Orientadores,

Professora Doutora Paula Cristina dos Santos Vaz

Professor Doutor João Carlos Antunes Sampaio Fernandes

Aos meus Mestres

Aos docentes

da Faculdade de Medicina Dentária da Universidade do Porto

“Success consists of going from failure to failure without loss of enthusiasm.”

Winston Churchill

Agradecimentos

À Ana, por todo o amor, carinho, paciência e ajuda incondicional.

Aos meus pais, pela paciência e compreensão que tiveram por todas as minhas ausências e pelo apoio incondicional que sempre foram demonstrando mesmo quando me sentia frustrado ou desanimado.

Aos meus amigos, por estarem sempre ao meu lado.

À minha orientadora, Professora Doutora Paula Cristina dos Santos Vaz, pela disponibilidade e prontidão que sempre foi demonstrando ao longo deste projeto.

Ao meu coorientador, Professor Doutor João Carlos Antunes Sampaio Fernandes, por toda a dedicação, motivação ao longo deste percurso e pelo exemplo de excelência no exercício da profissão, que sempre me cativou desde o primeiro dia em que tive o prazer de ser seu aluno.

Ao Departamento de Engenharia Mecânica da Universidade do Minho, em particular, à Professora Doutora Alexandra Alves e ao Professor Doutor Fatih Toptan, por toda a amabilidade, simpatia e dedicação durante toda a investigação. O meu mais profundo e sincero obrigado por toda a ajuda.

À Klockner® e à EMS®, pela gentileza e prontidão de fornecerem todos os materiais necessários para a realização desta investigação. Sem isso, este projeto não seria concretizável.

Membros do Conselho Científico

Faculdade de Medicina Dentária da Universidade do Porto

Prof. Doutor Álvaro Amadeu Ferreira de Azevedo

Prof. Doutor Américo dos Santos Afonso

Prof.^a Doutora Ana Paula Macedo Coelho Augusto

Prof.^a Doutora Ana Paula Mendes Alves Peixoto Norton

Prof. Doutor António Marcelo de Azevedo Miranda

Prof. Doutor César Fernando Coelho Leal da Silva

Prof. Doutor Filipe Poças de Almeida Coimbra

Prof. Doutor Germano Neves Pinto da Rocha

Prof.^a Doutora Irene Graça Azevedo Pina Vaz

Prof.^a Doutora Inês Alexandra Costa Morais Caldas

Prof. Doutor João Carlos Antunes Sampaio Fernandes (Vice-Presidente)

Prof. Doutor José António Macedo de Carvalho Capelas

Prof. Doutor José Mário de Castro Rocha

Prof.^a Doutora Maria Benedita Almeida Garrett Sampaio Maia Marques

Prof.^a Doutora Maria Cristina Pinto Coelho Mendonça de Figueiredo Pollmann

Prof.^a Doutora Maria de Lurdes Ferreira Lobo Pereira

Prof.^a Doutora Maria Helena Raposo Fernandes

Prof.^a Doutora Maria Helena Guimarães Figueiral da Silva

Prof. Doutor Mário Jorge Rebolho Fernandes da Silva

Prof. Doutor Mário Ramalho de Vasconcelos

Prof. Doutor Miguel Fernando da Silva Gonçalves Pinto (Presidente)

Prof. Doutor Paulo Rui Galvão Ribeiro de Melo

Prof. Doutor Pedro de Sousa Gomes

Prof. Doutor Pedro Manuel Vasconcelos Mesquita

Prof. Doutor Ricardo Manuel Casaleiro Lobo de Faria e Almeida

Índice

1. Introdução.....	1
1.1 Contextualização.....	1
1.2 Doenças peri-implantares	1
1.3 Microbiota peri-implantar.....	2
1.4 Fatores etiológicos	3
1.5 Prevalência.....	4
1.6 Tratamento das doenças peri-implantares.....	5
1.6.1 Tratamento da mucosite peri-implantar.....	5
1.6.2 Tratamento da peri-implantite	6
1.7 Titânio e propriedades de corrosão	9
2. Material e Métodos.....	13
2.1 Seleção da amostra.....	13
2.2 Metodologia	13
2.3 Análise estatística	15
3. Resultados.....	17
3.1 Análise dos pós de jateamento.....	17
3.2 Análise das diferentes superfícies de titânio.....	19
3.3 Resultados dos ensaios de corrosão	22
3.4 Análise Estatística.....	29
4. Discussão.....	32
5. Conclusões.....	37
6. Bibliografia.....	39
ANEXOS	50
Anexo I - Análise Estatística Detalhada	51

Índice de Figuras

Figura 1 - Registo fotográfico sequenciado do jateamento das superfícies.	15
Figura 2 - Micrografia de MEV referente aos dois pós utilizados na execução do trabalho: A) e C) - AIR-FLOW® CLASSIC COMFORT 40 µm; B) e D) - AIR-FLOW® PLUS 14 µm.....	17
Figura 3 – Espectro Espectroscopia de raios X por dispersão em energia (EDX) dos pós de jateamento utilizados.	18
Figura 4 – Imagem de MEV de um espécime de Titânio Maquinado (à esquerda: sem jateamento; ao centro: com jateamento AIR - FLOW® CLASSIC COMFORT 40 µm; à direita: com jateamento AIR - FLOW® PLUS 14 µm).	19
Figura 5 - Imagem de MEV de um espécime de Titânio passivado com ácido clorídrico (à esquerda: sem jateamento; ao centro: com jateamento AIR - FLOW® CLASSIC COMFORT 40 µm; à direita: com jateamento AIR - FLOW® PLUS 14 µm).....	20
Figura 6 - Imagem de SEM de um espécime de Titânio passivado com ácido clorídrico + tratamento termoquímico (à esquerda: sem jateamento; ao centro: com jateamento AIR - FLOW® CLASSIC COMFORT 40 µm; à direita: com jateamento AIR - FLOW® PLUS 14 µm).	20
Figura 7 - Imagem de MEV de um espécime de Titânio passivado com ácido cítrico (à esquerda: sem jateamento; ao centro: com jateamento AIR - FLOW® CLASSIC COMFORT 40 µm; à direita: com jateamento AIR - FLOW® PLUS 14 µm).....	21
Figura 8 - Imagem de MEV de um espécime de Titânio passivado com ácido cítrico + tratamento termoquímico (à esquerda: sem jateamento; ao centro: com jateamento AIR - FLOW® CLASSIC COMFORT 40 µm; à direita: com jateamento AIR - FLOW® PLUS 14 µm).	22
Figura 9 - A) Evolução do OCP com o tempo de imersão; B) Curvas de polarização potenciodinâmica; C) e D) Diagramas de EIS na forma de Bode e Nyquist, respetivamente para as superfícies Titânio Maquinado em saliva artificial a 37 °C potenciodinâmica cíclica.....	22
Figura 10 - A) Evolução do OCP com o tempo de imersão; B) Curvas de polarização potenciodinâmica; C) e D) Diagramas de EIS na forma de Bode e Nyquist, respetivamente para as superfícies de Titânio passivado com ácido clorídrico em saliva artificial a 37 °C potenciodinâmica cíclica.	23

Figura 11 - A) Evolução do OCP com o tempo de imersão; B) Curvas de polarização potenciodinâmica; C) e D) Diagramas de EIS na forma de Bode e Nyquist, respetivamente para as superfícies de Titânio passivado com ácido clorídrico + tratamento termoquímico em saliva artificial a 37 °C potenciodinâmica cíclica.....	24
Figura 12 - A) Evolução do OCP com o tempo de imersão; B) Curvas de polarização potenciodinâmica; C) e D) Diagramas de EIS na forma de Bode e Nyquist, respetivamente para as superfícies de Titânio passivado com ácido cítrico em saliva artificial a 37 °C potenciodinâmica cíclica.	25
Figura 13 - A) Evolução do OCP com o tempo de imersão; B) Curvas de polarização potenciodinâmica; C) e D) Diagramas de EIS na forma de Bode e Nyquist, respetivamente para as superfícies de Titânio passivado com ácido cítrico + tratamento termoquímico em saliva artificial a 37 °C potenciodinâmica cíclica.....	26
Figura 14 - Gráficos de polarização potenciodinâmica cíclica dos discos de titânio sem jateamento à esquerda, com jateamento com eritritol ao meio e bicarbonado de sódio à direita.	27

Índice de Tabelas

Tabela 1 - Tabela de diagnóstico e modo de atuação dependendo da severidade da doença peri-implantar como modificação da CIST apresentada por Solakoglu O. et al. (36) – sem autorização do autor.....	6
Tabela 2 - Superfícies e materiais abrasivos utilizados.....	13
Tabela 3 - Registo dos parâmetros de corrosão i_{pass} , E_{corr} , E_b , $E_{(OCP)}$	27
Tabela 4 - Análise descritiva dos valores de i_{pass} , E_{corr} , $E_{(OCP)}$	29
Tabela 5 - Descrição da composição dos meios mais utilizados para testes de corrosão.	35

Lista de siglas e abreviaturas

μm – Micrómetro

μg – Micrograma

AAP – *American Academy of Periodontology*

Ag – Prata

AgCl – Cloreto de prata

ASTM - *American Society for Testing and Materials*

C – Carbono

CaCl₂.2H₂O – Cloreto de cálcio dihidratado

CCL2 – Quimiocina ligando 2

CHX - Clorexidina

CIST - Terapia intercetiva cumulativa de suporte

CpTi – *Commercially Pure Titanium*

EAO – *European Association for Osseointegration*

Eb – Potencial de transpassivação

E_{corr}/E(*i*=0) – Potencial de corrosão

EDX - Espectroscopia de raios X por dispersão em energia

EIS - *Electrochemical Impedance Spectroscopy*

Er,Cr:YSGG - *Erbium, Chromium-doped:Yttrium, Scandium, Gallium, and Garnet laser*

Er:YAG - *Erbium-doped yttrium aluminium garnet laser*

EWOP - *European Workshop on Periodontology*

HCl – Ácido Clorídrico

HPS – Hemorragia Pós Sondagem

IBM® - *International Business Machines Corporation*

IL-1 β – Interleucina 1 Beta

*i*_{pass} – Densidade de corrente de passivação

KCl – Cloreto de Potássio

LPS – Lipopolissacarídeo

MEV – Microscopia Eletrônica de Varrimento

mg – Miligrama

mL – Mililitro

mm –Milímetro

Na – Sódio

Na₂S.9H₂O – Sulfeto de sódio nona-hidratado

NaCl – Cloreto de Sódio

NaH₂PO₄.2H₂O – Fosfato monossódico dihidratado

nm – Nanometro

O – Oxigênio

OCP – *Open Circuit Potential*

PO – Perda óssea

Ppm - Parte por milhão

PS – Profundidade de sondagem

Pt - Platina

RANKL - Ligando de recetor ativador para o fator nuclear κ B

Si – Silício

SPSS® - *Statistical Package for the Social Sciences*

Ti – Titânio

TiO₂ - Dióxido de titânio

TNF- α - Fator de Necrose Tumoral Alfa

Resumo

INTRODUÇÃO: A utilização de implantes dentários em titânio com o objetivo de substituir dentes ausentes é, atualmente, uma opção terapêutica válida. Estes à semelhança dos dentes naturais, podem perder-se devido a processo inflamatório denominado de peri-implantite que leva à perda de osso em torno de um implante já osteointegrado e em função. Com o objetivo de desbridar mecanicamente esse tecido inflamatório, o jateamento com pós abrasivos parece, em certos casos, constituir uma opção válida. Apesar de parecer um meio de limpeza efetivo, pode estar associado à libertação de iões metálicos de titânio da superfície do implante, que direta (corrosão da superfície) e indiretamente (partículas de titânio livre) pode agravar a situação clínica inicial que preconizou a sua utilização.

OBJETIVOS: Avaliar de que forma a aplicação de dois pós de jateamento diferentes (bicarbonato de sódio e eritritol) utilizados no desbridamento mecânico da peri-implantite modificam o comportamento à corrosão de 5 superfícies de titânio diferentes.

METODOLOGIA: Foram jateados 30 discos de titânio (4 tratamentos de superfície diferentes mais um grupo de Ti apenas maquinado (grupo controlo) com 3 amostras por grupo, jateados com bicarbonato de sódio e eritritol) a uma distância fixa de 5 mm entre o disco de titânio e a ponta de jateamento do equipamento utilizado (AIRFLOW® Prophylaxis Master - EMS). Cada disco foi jateado com movimentos de vaivém abrangendo toda a superfície do disco durante 30 segundos, com intensidade constante. Após lavados com água destilada e secos, foram armazenados em tubos de Eppendorf devidamente identificados, tendo-se procedido aos ensaios de corrosão.

RESULTADOS: Independentemente do pó de jateamento utilizado, apenas as superfícies com tratamento duplo (tratamento ácido + tratamento termoquímico, denominados como “*ContacTi*®”) mostraram alterações morfológicas pós jateamento. Os discos de titânio com apenas tratamento ácido ou o titânio maquinado não mostraram alterações de superfície. Independentemente da realização do jateamento ou não e do pó utilizado, os discos de titânio com tratamento duplo mostraram menor taxa de corrosão que os restantes grupos, com resultados ligeiramente piores para os jateados com pó de bicarbonato de sódio.

CONCLUSÕES: Dentro das limitações do estudo, conclui-se que as alterações da morfologia de superfície de titânio dependem mais do tratamento de superfície do que do pó utilizado no jateamento. Ainda que o pó de bicarbonato de sódio tenha levado a taxas

de corrosão ligeiramente superiores, a taxa de corrosão depende mais do tratamento de superfície dos discos que do jateamento propriamente dito, sendo ligeiramente mais alta nas superfícies de titânio com tratamento de superfície único, seguido do titânio maquinado e por fim as superfícies de titânio com tratamento duplo.

PALAVRAS-CHAVE: Peri-implantite, pós de jateamento, titânio, corrosão

Abstract

INTRODUCTION: The use of titanium dental implants to replace missing teeth is currently a valid therapeutic option. These, like natural teeth, can be lost due to an inflammatory process called peri-implantitis that leads to bone loss around an already osteointegrated and functioning implant. To mechanically debride this inflammatory tissue, blasting with abrasive powders seems, in certain cases, to be a valid option. Although it appears to be an effective means of cleaning, it may be associated with the release of titanium metal ions from the implant surface, which directly (surface corrosion) and indirectly (free titanium particles) can aggravate the initial clinical situation that recommended its use.

OBJECTIVES: Evaluate how the application of two different blasting powders (sodium bicarbonate and erythritol) used in the mechanical debridement of peri-implantite modifies the corrosion behavior of 5 different titanium surfaces.

METHODOLOGY: 30 titanium discs were blasted (4 different surface treatments plus a group of only machined Ti (control group) with 3 samples per group, blasted with sodium bicarbonate and erythritol) at a fixed distance of 5 mm between the titanium disc and the blasting tip of the equipment used (AIRFLOW[®] Prophylaxis Master - EMS). Each disc was blasted with reciprocating movements covering the entire surface of the disc for 30 seconds, with constant intensity. After being washed with distilled water and dried, they were stored in properly identified Eppendorf tubes, and corrosion tests were carried out.

RESULTS: Regardless of the blasting powder used, only surfaces with double treatment (acid treatment + thermochemical treatment, called “*ContacTi[®]*”) showed morphological changes after blasting. Titanium discs with only acid treatment or machined titanium showed no surface changes. Regardless of whether the blasting was performed or not, the titanium discs with double treatment showed lower corrosion rates than the other groups, with slightly worse results for those blasted with sodium bicarbonate powder.

CONCLUSIONS: Within the limitations of the study, it is concluded that changes in the titanium surface morphology depend more on the surface treatment than on the powder used in blasting. Although the sodium bicarbonate powder has led to slightly higher corrosion rates, the corrosion rate depends more on the surface treatment of the discs than

on the blasting itself, being slightly higher on titanium surfaces with unique surface treatment, followed by machined titanium and finally double-treated titanium surfaces.

KEYWORDS: Peri-implantitis, blasting powders, titanium, corrosion

1. Introdução

1.1 Contextualização

Ao longo das últimas décadas, a utilização de implantes dentários de forma a substituir dentes em falta tem-se tornado comum (1). Em pacientes considerados saudáveis, a taxa de sobrevivência dos implantes chega a atingir os 91.5% após 15 anos de *follow-up*, quando os mesmos são colocados em condições adequadas (2).

No final dos anos 80 foi introduzido por Mombelli o termo “peri-implantite” (3), sendo definido como um processo inflamatório que afeta tecidos moles e duros em torno de um implante osteointegrado em funcionamento, resultando na perda de osso de suporte (4).

Por analogia com a etiologia da periodontite, o pré-requisito e fator etiológico principal para o seu desenvolvimento é a colonização microbiana que resulta na formação de biofilme (5).

1.2 Doenças peri-implantares

As doenças peri-implantares têm duas formas clássicas de apresentação clínica: a mucosite peri-implantar e a peri-implantite (6, 7). O 6º *European Workshop on Periodontology* (EWOP), em 2008, confirmou que as doenças peri-implantares são infecciosas por natureza e definiu-as como “mudanças ao nível do osso crestal com sangramento e/ou supuração à sondagem associado ou não à existência de bolsas peri-implantares”(8).

A mucosite é descrita como uma inflamação reversível dos tecidos moles peri-implantares induzida por bactérias com vermelhidão, edema e sangramento aquando da sondagem, ainda que, apesar de constituir sinais típicos, nem sempre são claros. Para além disso, não existem evidências suficientes para considerar o sangramento pós sondagem com valor preditivo para a doença peri implantar (9).

Em 2013, a *American Academy of Periodontology* (AAP) definiu a peri-implantite como uma reação inflamatória associada à perda de osso de suporte, para além da remodelação óssea inicial de um implante em função (8).

No entanto, deve salientar-se que as definições do conceito variam consideravelmente entre estudos (10), pelo que não existe definição consensual para a peri-implantite (11).

Alguns estudos sugerem que a mucosite peri-implantar e a peri-implantite são equivalentes à gengivite e à periodontite, visto que ambas representam um *imbalance* entre a resposta do hospedeiro e a carga bacteriana, para além de existir um nexo temporal entre ambas (12-15).

Outros autores rejeitam tal hipótese devido às diferenças anatómicas entre o periodonto e a superfície osso-implante (osteointegração) (16). Apesar de o *Consensus of the 7th European Workshop on Periodontology* ter considerado que a infeção é ela própria causada pela acumulação de placa e dos seus subprodutos (15), existem diversos fatores etiológicos associados à peri-implantite, tais como fatores cirúrgicos e relacionados com a prótese, características dos implantes, tabagismo, resposta do hospedeiro, presença e história de peri-implantite, diabetes e existência de gengiva queratinizada (8, 17).

Atualmente, não está claro que condições caracterizam a conversão de mucosite peri-implantar em peri-implantite (11). Em 2002, Zitzmann *et al.* examinaram biópsias humanas após acumulação de placa bacteriana após 21 dias (18). A análise histológica revelou a existência de um infiltrado inflamatório de células B e T nos tecidos moles lateralmente à barreira epitelial ocupando uma área de 0.14 mm² (19).

Estudos em modelo animal revelaram dados idênticos com variação da extensão apical da lesão inflamatória. Na maioria dos locais investigados da interface implante/osso, a lesão foi localizada lateralmente ao epitélio juncional e separada do osso crestal por uma zona de tecido conjuntivo saudável. No entanto, em alguns locais analisados noutro estudo, o tecido conjuntivo sub-epitelial também mostrava um infiltrado inflamatório (11).

1.3 Microbiota peri-implantar

A colonização da superfície implantar por agentes microbianos começa 30 minutos após a colocação dos implantes e a carga bacteriana mantém-se a mesma durante a primeira semana pós-colocação (20).

Entre a primeira e décima segunda semana após cirurgia a carga bacteriana começa a ter quantidades significativamente maiores para certas espécies *P. gingivalis*, *T. forsythia*, e *T. denticola* (21). Aos 12 meses, a carga bacteriana parece ser

significativamente maior para algumas espécies, nomeadamente *T. forsythia* e, em menor quantidade, *P. gingivalis* (22).

Na maioria dos estudos em humanos respeitantes à microbiota peri-implantar há, de forma consistente, uma alta incidência de *Prevotellaceae* (*P. intermedia*, *P. buccae*, *P. oralis*, *P. melaninogenica*, *P. denticola*, *P. nigrescens*), *Porphyromonas gingivalis*, *Fusobacterium nucleatum*, *Tannerella forsythia*, e *Treponema denticola* em implantes com doença peri-implantar assim como cocos gram (+) em implantes sem presença de doença peri implantar (20, 23).

Aggregatibacter actinomycetemcomitans não é uma presença constante na superfície dos implantes (24, 25).

1.4 Fatores etiológicos

Existem diversos fatores que são associados ao desencadeamento das doenças peri-implantares (9, 17):

- Causas iatrogénicas (por exemplo “cementite”);
- Defeitos em quantidade e/ou qualidade dos tecidos moles (por exemplo, ausência de gengiva queratinizada);
- Doenças sistémicas (por exemplo, *diabetes mellitus* não controlada, doenças cardiovasculares, imunossupressão);
- Higiene e controlos deficitários;
- Historial de perda de implantes;
- Historial de periodontite não controlada;
- Libertação de titânio;
- Polimorfismos genéticos;
- Tabagismo;
- Tratamento de superfície dos implantes.

A perda do implante pode ser diferenciada mediante os seguintes fatores adicionais (8, 9, 17):

- Doenças sistémicas e terapias medicamentosas, as quais inibem a remodelação óssea, segundo a lei de Wolff;
- Falhas no material e na técnica aplicada;
- Pouca qualidade do osso na zona do implante;

- Sobrecarga excessiva sobre o implante.

1.5 Prevalência

Nos estudos referentes à prevalência de doenças peri-implantares torna-se imperativo estabelecer definições e valores de corte no que respeita ao estabelecimento de saúde/doença e à diferença entre mucosite peri-implantar e peri-implantite. A falta de existência de homogeneidade referente a este parâmetro, assim como a inclusão de amostras convenientes, e a existência de cuidados de manutenção, leva a valores discrepantes (1, 11).

Nos anos de 2012 e 2013, em dois estudos retrospectivos, foi reportada uma prevalência de peri-implantite entre 1.4% e 53.5% (26, 27).

De acordo com o consenso da terceira reunião da conferência da *European Association for Osseointegration* (EAO) em 2012, a prevalência da peri-implantite num período de controlo entre 5 a 10 anos foi reportado, afetando 10% dos implantes e 20% dos pacientes (28).

De acordo com uma meta-análise de 2017 (29), 24 estudos reportaram uma prevalência a nível dos implantes variando entre 0.2 e 63% com uma prevalência estimada em 12.8%. Para além disso, 22 estudos reportaram uma prevalência de peri-implantite no que respeita aos pacientes variando entre 1 e 46% com uma prevalência estimada em 18.5%, estando por isso de acordo com o consenso de 2012 (28).

Em 2018, de forma a padronizar os critérios de diagnóstico que levam ao estabelecimento de determinado estado clínico, no que respeita às doenças peri-implantares, Tallarico *et al.* propuseram uma nova classificação para a peri-implantite baseada na evidência. Esta classificação compreende 6 categorias diferentes: extensão da perda patológica de osso; fatores de risco associados com perda patológica de osso; estado da perda patológica de osso; progressão da perda patológica de osso; características do paciente; características relacionadas com o paciente (8).

1.6 Tratamento das doenças peri-implantares

1.6.1 Tratamento da mucosite peri-implantar

Na presença de mucosite peri-implantar, os métodos não cirúrgicos, onde se incluem o desbridamento mecânico com curetas de plástico, teflon, carbono ou titânio, ultrassons ou polimento com pós de jateamento, constituem um meio apropriado e eficaz para a resolução do problema (30). Os materiais utilizados para o desbridamento mecânico deverão ser de rigidez inferior ao do implante de forma a não produzir alterações de superfície (9).

Além disso, também a terapia fotodinâmica, bem como a aplicação local de determinados compostos (digluconato de clorexidina, peróxido de hidrogénio, percarbonato de sódio, iodo-pevidona, *triclosan*, óleos essenciais e fibras de tetraciclina) poderão ser úteis na resolução da mucosite peri-implantar (9, 30).

Em 2012, Graziani *et al.* (31) publicou uma revisão sistemática sobre o tratamento da mucosite peri-implantar em que avaliaram o efeito adjuvante de compostos antimicrobianos (clorexidina, *triclosan*, óleos essenciais e fibras de tetraciclina). No que respeita à clorexidina, só um estudo de baixa qualidade dos métodos de avaliação apresentou efeito adjuvante. Nem a irrigação do sulco, nem os locais de HPS apresentaram melhorias estatisticamente significativas. Por sua vez, quando comparados com grupos controlo, a utilização de óleos essenciais e pasta dentífrica contendo *triclosan* mostraram um melhor controlo de placa e redução dos locais de sangramento pós sondagem, respetivamente. A colocação de fibras de tetraciclina na submucosa mostraram pouco efeito terapêutico (30).

Hallström *et al.* também não foi capaz de provar quaisquer benefícios na redução da profundidade de sondagem, índice de placa ou supuração quando a terapia antimicrobiana adjuvante (clorexidina e azitromicina) foi usada para além do desbridamento mecânico (32, 33).

Mais que o estabelecimento de protocolos de tratamento, a redução de sangramento pós sondagem parece ser explicada pela melhoria geral da higiene oral. Assim, quer a prevenção pela execução de cuidados de higiene adequados, quer a manutenção através de consultas de suporte profissional, desempenham um papel fundamental na prevenção de infeções peri-implantares (32-34).

1.6.2 Tratamento da peri-implantite

A maioria das estratégias publicadas para o tratamento da peri-implantite são fundamentalmente baseadas nas terapias utilizadas para a periodontite. O motivo desta abordagem é o facto da forma de colonização bacteriana na superfície dos dentes e dos implantes seguirem princípios semelhantes, e ser comumente aceite que o biofilme microbiano desempenha um papel análogo no desenvolvimento da peri-implantite (35).

O protocolo da terapia interceativa cumulativa de suporte (CIST), introduzida por Lang *et al.*, oferece orientação terapêutica possível para o tratamento da peri-implantite (36).

Em 2019, num estudo de caso controlo, Solakoglu O. *et al.* estabeleceram *guidelines* de tratamento de acordo com a severidade da doença peri-implantar (36), que apresentamos na Tabela 1.

Tabela 1 - Tabela de diagnóstico e modo de atuação dependendo da severidade da doença peri-implantar como modificação da CIST apresentada por Solakoglu O. *et al.* (36) – sem autorização do autor

Diagnóstico	Parâmetros de diagnóstico	Terapia recomendada
Periimplantitis	PS $\leq$ 3mm	Sem placa, sem HPS → Sem tratamento
	Presença de placa e de HPS	→ (A) Desbridamento mecânico e polimento
Marginalis	PS 4 – 5 mm	→ (B) tratamento antisséptico + (A)
Periimplantitis Profunda	HPS sem perda óssea (PO)	→ (C) antibióticos (sistémicos ou locais) + (A + B)
	PS > 5 mm, radiográfica	→ (D) tratamento recetivo ou regenerativo + (A, B, C)
	HPS PO radiográfica > 2 mm	→ (D) tratamento recetivo ou regenerativo + (A, B, C)

Este protocolo pressupõe quatro estádios de tratamento: A = desbridamento mecânico e polimento; B = tratamento antisséptico; C = tratamento antibiótico; D = cirurgia regenerativa ou ressetiva (37).

Existindo bolsas peri-implantares com valor inferior a 4 mm de profundidade, com presença de placa bacteriana e sangramento pós sondagem, deverá realizar-se uma limpeza/desbridamento mecânico e implementação de técnicas de melhoria da higiene oral do paciente (nível A); se se encontram bolsas com valores de profundidade de sondagem entre 4-5 mm, deverá efetuar-se o nível A coadjuvado pela aplicação de um

antisséptico local (nível B); se estiverem presentes bolsas com uma profundidade de sondagem com mais de 5 mm e houver sangramento pós sondagem, mas sem perda óssea radiográfica também se deverá realizar o protocolo A+B. No entanto, se houver perda óssea radiográfica com menos de 2 mm deverá complementar-se com terapia antibiótica (nível C); por último, se se evidenciarem bolsas de profundidade superior a 5 mm, com sangramento pós sondagem e perda óssea radiográfica superior a 2 mm opta-se pelos níveis A-B-C coadjuvados com um tratamento cirúrgico, no sentido de se modificar a morfologia dos tecidos moles e dos defeitos ósseos (nível D) (36, 37).

De entre os antissépticos a utilizar no estadio B poderão estar os bochechos com 10 mL digluconato de clorexidina 0,1% e 0,2% durante 30 segundos, aplicação de gel de clorexidina 0,2% ou irrigação com clorexidina 0,2%, duas vezes ao dia, durante 3 a 4 semanas (37).

No que consta ao estadio C do protocolo pode ter como antibióticos utilizados o ornidazol (1.000 mg/dia) ou metronidazol (250 mg três vezes por dia) por 10 dias, ou então a combinação de amoxicilina (375 mg três vezes ao dia) com metronidazol (250 mg três vezes ao dia) por 10 dias (37).

Assim, de forma a proceder ao tratamento da peri-implantite, as modalidades de tratamento poderão ser categorizadas como conservadoras ou cirúrgicas.

São exemplos de tratamentos conservadores para o tratamento da peri-implantite: desbridamento mecânico com curetas, ultrassons, sistemas de pós de jateamento e técnicas inovadoras como terapia laser e terapia fotodinâmica.

De entre os tratamentos conservadores, quer o desbridamento mecânico pela utilização de pontas ultrassónicas, quer a utilização de instrumentos manuais, como é o caso das curetas, parecem ser igualmente eficazes relativamente à redução da hemorragia pós sondagem, índice de placa e profundidade de sondagem até 6 meses após o tratamento (38, 39).

O polimento com pó de jateamento parece constituir uma ferramenta válida para o controlo de biofilme supra e infra gengival, quer em dentes, quer em implantes (40-42). A aplicação *in vitro* destes pós em superfícies de titânio parece apresentar mais sucesso na remoção de biofilme, quando comparada com vários tipos de instrumentação mecânica, de que constituem exemplos as curetas de plástico, as pontas ultrassónicas com irrigação de clorexidina e os laser (Er:YAG e Er,Cr:YSGG) (43-47).

Quando comparados, o desbridamento mecânico com curetas plásticas com a aplicação de laser de Er:YAG, o último levou a resultados significativamente melhores

em termos de hemorragia pós sondagem na peri-implantite. No entanto, ambos os métodos mostraram melhorias em termos de alteração de profundidade de sondagem, nível de aderência clínica; índice de placa e recessões gengivais, sem diferenças estatisticamente significativas (48). Num estudo recente, Mailoa *et al.* demonstraram que a terapia utilizando laser culminou em resultados semelhantes em termos de redução de profundidade de sondagem, quando comparando com os outros métodos de descontaminação (49).

O polimento com pó também parece garantir uma maior viabilidade dos osteoblastos na superfície do titânio, quando comparado com a instrumentação manual, com ultrassons e com recurso ao laser Er:YAG (44, 46, 47), ainda que inferior quando comparada com superfícies esterilizadas (50-52). A extensão de reosteointegração dos implantes de titânio após tratamento com pós de jateamento tem sido relatada entre 39% e 46%, com aumento da inserção clínica do implante e redução da profundidade de sondagem (51). A ocorrência de hemorragia pós sondagem também parece ser significativamente reduzida (52).

Contudo, pós de diferentes composições podem ter efeitos distintos na superfície dos implantes (44, 53, 54).

Os resultados dos sistemas com pó de jateamento dependem do tipo de pó usado e são significativamente melhores, no que consta à remoção de biofilme, na seguinte ordem: hidroxiapatite e trifosfato de cálcio; hidroxiapatite; glicina; dióxido de titânio; grupo controlo (ar e água); ácido fosfórico (50).

Assim, por exemplo, o bicarbonato de sódio é útil na remoção de placa bacteriana, mas promove alterações na superfície do implante (44, 55), enquanto o que pó de glicina foi descrito com igual eficácia, mas produzindo uma menor abrasividade nos implantes (44, 53-56). Adicionalmente, a glicina também reduz a recolonização da superfície dos implantes (53, 55-58).

O eritritol é um açúcar álcool, não tóxico (59), biocompatível (59, 60), não cariogénico (61), que devido à sua baixa abrasividade, foi incluído num pó para jateamento em conjunto com clorexidina (eritritol/CHX). Dentro das famílias dos polióis, o eritritol é o que evidencia maior atividade anticariogénica (62) e potencial antimicrobiano, sobretudo contra *Porfiromonas gingivalis* (63), tanto *in-vivo* como *in vitro*. Também se encontra descrita a sua capacidade de redução na aderência de *Streptococci spp* (64). Adicionalmente, verificou-se que o pó de eritritol, quando utilizado na manutenção periodontal, mostrou resultados clínicos comparáveis à instrumentação

manual e ultrassônica (40, 41) e uma redução superior de locais positivos para o *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* (41).

A terapia fotodinâmica funciona através da ativação e multiplicação de espécies reativas de oxigênio após aplicação de uma luz de grande energia e de frequência única (580 até 1400 nm) (exemplo: laser de diodo) combinado com fotossensibilizadores (por exemplo, azul de toluidina a 10-50 µm/ml). Apesar dos efeitos bactericidas contra as bactérias aeróbias e anaeróbias (tais como *Aggregatibacter actinomycetemcomitans*, *Porphyromonas gingivalis*, *Prevotella intermedia*, *Streptococcus mutans*, *Enterococcus faecalis*) (65, 66) e produzirem melhorias tanto a nível da aderência epitelial como o índice de sangramento (67), mais estudos necessitam ser realizados sobre o tema (9).

1.7 Titânio e propriedades de corrosão

De acordo com a *American Society for Testing and Materials (ASTM)*, existem 4 tipos de titânio puro comercializados (CpTi), utilizados em implantes dentários. As classificações vão de I-IV CpTi com diferentes graus de pureza, com diferentes quantidades de elementos intersticiais (carbono, oxigênio, azoto, hidrogênio e ferro). O grau V refere-se à liga de titânio Ti-6Al-4V, que é a mais comumente utilizada (68-70).

O titânio é considerado um excelente biomaterial e um material de escolha para o fabrico de implantes permanentes não biodegradáveis (71), uma vez que possui boas propriedades mecânicas como elevada resistência específica, maleabilidade e baixa densidade (71). Normalmente, o titânio não é suscetível à corrosão (72), porque rapidamente se torna passivo. Este processo de passivação envolve o crescimento de uma camada externa de proteção, que protege o material das influências externas. Quando exposto a um ambiente com oxigênio, o titânio oxida de imediato, formando uma fina camada de dióxido de titânio (TiO₂) que, em caso de ser danificada, se forma novamente em instantes, desde que haja oxigênio suficiente na periferia (efeito de regeneração) (73). A camada de dióxido de titânio pode ser danificada mecanicamente, o que pode conduzir à libertação de partículas de titânio (74). O desgaste mecânico das superfícies dos implantes pode ocorrer em diferentes momentos: durante a colocação do implante, durante a colocação de uma prótese dentária, devido à limpeza mecânica no contexto da prevenção e tratamento da peri-implantite, e como resultado de micromovimentos entre o implante e a supraestrutura, durante a função. Assim, a “tribocorrosão” é um processo de degradação do material devido ao efeito combinado de atrito / desgaste e corrosão (74,

75). A corrosão é definida pela perda, espontânea e progressiva, de material provocada pela exposição ao meio ambiente (71).

As reações de corrosão em meio húmido, que podem ocorrer ao nível dos implantes dentários, podem ser catalogadas em três tipos: mecânicas, eletroquímicas e químicas (76).

A concentração de determinados componentes da saliva, o pH, a capacidade tampão e a tensão superficial, todos atuam como agentes que podem influenciar o comportamento à corrosão. Assim, o nível de corrosão é afetado por múltiplas variáveis. Os tipos de corrosão húmida/eletroquímica necessitam de um eletrólito ou de um ambiente húmido para ocorrerem (76).

Já a corrosão mecânica é o resultado de tensões funcionais sobre o implante e os seus componentes protéticos, resultando em riscos, enfraquecimento e fissuras dos componentes, tornando-os vulneráveis à corrosão (77).

De entre as três categorias de corrosão que podem ocorrer em meio húmido, os seguintes tipos de corrosão, são os que podem encontrar-se na cavidade oral:

- Corrosão uniforme - Remoção regular e uniforme de iões metálicos do implante ou da superfície da supraestrutura protética (76).
- Corrosão por picadas - É uma forma localizada de corrosão, que ocorre em superfícies de metal completamente expostas, sem qualquer tipo de fendas aparentes. Este tipo ocorre geralmente associado à utilização de soluções à base de flúor, tanto durante procedimentos dentários, como presente nos cuidados de higiene oral diários (76, 78, 79).
- Corrosão intersticial - ocorre entre superfícies constritas ou entre duas superfícies próximas, onde não há troca de oxigénio. Ocorre principalmente na interface pilar-implante (76, 80).
- Corrosão galvânica – trata-se de um tipo de corrosão que acontece quando diferentes tipos de ligas metálicas estão em contato direto, umas com as outras, dentro da cavidade oral. Os iões metálicos são, portanto, libertados como resultado da atividade galvânica. Nesses casos, o implante poderá desempenhar o papel de um ânodo (76).
- Corrosão sob tensão – surge quando a fadiga do metal ocorre sob função, há a formação de fissuras e o implante torna-se suscetível à corrosão quando em contato com o ambiente corrosivo (76, 80).

- Erosão e corrosão por *fretting* - este tipo de corrosão ocorre entre o implante e osso ou entre dois metais, que estão em contato e deslizam um no outro durante a função. Tal acontece nas superfícies de contato, assim como, na interface pilar-implante (76, 80).
- Corrosão microbiana - os processos inflamatórios, como resultado da resposta do hospedeiro aos materiais e subprodutos produzidos por bactérias anaeróbias, criam um ambiente ácido que é corrosivo para o implante e para as suas peças protéticas (76).

Os tipos de corrosão mais comuns e facilmente observáveis clinicamente são corrosão intersticial, galvânica e a corrosão por picadas. No entanto, é de salientar que os diferentes tipos de corrosão ocorrem simultaneamente e de forma independente uns dos outros, em alguns casos são complementares entre si ou uma extensão de um tipo anterior de corrosão (76).

O titânio é um material não tóxico e raramente rejeitado pelo corpo humano. Possui a capacidade inerente de osteointegração, permitindo assim a sua utilização enquanto implante dentário, visto que, devido a esta característica pode permanecer em boca por vários anos. No entanto, segundo alguns autores, o titânio pode induzir reações de hipersensibilidade clinicamente relevantes, bem como outras reações imunológicas (71). Vários estudos sugerem que a presença de partículas de titânio contribui para o desenvolvimento e progressão da peri-implantite (75, 81-84).

Os resíduos de titânio podem perturbar o equilíbrio entre a formação e a reabsorção ósseas de duas formas: diretamente, por ativarem diferencialmente osteoclastos e osteoblastos (85, 86) ou indiretamente, por estimularem a secreção de citocinas inflamatórias produzidas por macrófagos e linfócitos tais como TNF- α , IL-1 β e RANKL (81-84, 86).

Os íons de titânio em concentrações de 9 ppm agem sinergicamente com as bactérias *P. gingivalis*-LPS, com o objetivo de aumentar a expressão do CCL2 (responsável pela ativação do infiltrado monocitário), da RANKL e de OPG no tecido gengival. Isto sugere que a presença de íons de titânio contribui para o desenvolvimento ou agravamento da inflamação dos tecidos e da reabsorção óssea (87).

As células epiteliais e os fibroblastos reagem à presença de partículas de titânio, provocando um aumento da resposta aos danos no ADN, comprometendo potencialmente a barreira do epitélio oral, perturbando a homeostasia das células epiteliais (86, 88). Algumas investigações também identificaram alguns fatores que modulam esses efeitos,

nomeadamente o tamanho das partículas e a associação com moléculas como o LPS (86, 87).

Neste contexto, os objetivos do presente estudo são os seguintes:

- Avaliar de que forma o jateamento tem influência no comportamento à corrosão;
- Avaliar de que forma o tratamento de superfície dos implantes tem influência no comportamento à corrosão.

Assim, consideram-se as seguintes hipóteses nulas:

- H_{01} - o jateamento não tem influência no comportamento à corrosão;
- H_{02} - o tratamento de superfície dos implantes não tem influência no comportamento à corrosão.

2. Material e Métodos

2.1 Seleção da amostra

Foram selecionados discos de titânio (CpTi) com 5 mm de diâmetro e 3 mm de altura, com 4 diferentes tratamentos de superfície (tratamento com ácido cítrico, tratamento com ácido clorídrico, tratamento com ácido cítrico + tratamento termoquímico - ContacTi[®] e tratamento com ácido clorídrico + tratamento termoquímico - ContacTi[®]) e um grupo de titânio maquinado utilizado como grupo de controlo. Todas as superfícies foram produzidas pela SOADCO[®] - Klockner[®] Implant System.

Por cada condição foram utilizadas 3 amostras, as quais foram jateadas com dois tipos de pós de jateamento diferentes: AIR-FLOW[®] CLASSIC COMFORT (bicarbonato de sódio), AIR-FLOW[®] PLUS (eritritol) (EMS[®] Electro Medical Systems, Nyon, Switzerland) e um grupo de controlo negativo em que não foram realizados testes (Tabela 2).

Tabela 2 - Superfícies e materiais abrasivos utilizados.

Pós de Jateamento Discos de Titânio	AIR-FLOW [®] PLUS	AIR-FLOW [®] CLASSIC COMFORT	Controlo Negativo (Sem jateamento)
Titânio Maquinado	P_Ti	B_Ti	Ti
Ácido Cítrico + Contact Ti	P_AC_C	B_AC_C	AC_C
Ácido Cítrico	P_AC	B_AC	AC
HCl + Contact Ti	P_HCl_C	B_HCl_C	HCl_C
HCl	P_HCl	B_HCl	HCl

2.2 Metodologia

1. Seleção aleatória de um disco de titânio correspondente ao grupo a estudar;
2. Fixação do disco de titânio a um suporte de teflon e respetiva inclusão num recipiente, garantindo os 5 mm de distância entre o disco de titânio a testar e a ponta de jateamento do equipamento AIRFLOW[®] Prophylaxis Master (EMS[®] Electro Medical Systems, Nyon, Switzerland);

3. Aplicação do material de jateamento, com movimentos de vaivém, abrangendo toda a superfície do disco de titânio durante 30 segundos, com intensidade constante e distância fixa; (Como se pode observar na Figura 1)
4. Limpeza com água destilada do recipiente onde estava inserido o suporte de teflon e do próprio suporte de teflon, removendo quaisquer resíduos resultantes do jateamento;
5. Remoção do disco de titânio do suporte de teflon e secagem com papel absorvente;
6. Armazenamento do disco de titânio num tubo de Eppendorf devidamente identificado;
7. Análise em microscopia eletrônica de varrimento (MEV) das superfícies das amostras já jateadas;
8. Os ensaios de corrosão foram realizados numa célula eletroquímica de três elétrodos, em que um elétrodo de Ag/AgCl saturado foi usado como elétrodo de referência, um elétrodo de Pt como elétrodo auxiliar e as amostras como elétrodo de trabalho, ligados a um potencióstato (Gamry Potentiostat/Galvanostat/ZRA (modelo REF 600+));
9. As amostras foram imersas num eletrólito de saliva artificial Fusayama-Meyer (0.4 g/L NaCl, 0.4 g/L KCl, 0.795 g/L CaCl₂.2H₂O, 0.005 g/L Na₂S.9H₂O, 0.69 g/L NaH₂PO₄.2H₂O, 1 g/L ureia) a 37 ± 2 °C. O pH da saliva foi ajustado com NaOH (6M) a 5.5 ± 0.1 , tendo uma área exposta ao eletrólito de 0.13 cm²;
10. O potencial de circuito aberto (OCP – do inglês *Open Circuit Potential*) foi monitorizado durante no mínimo 90 min, de modo a estabilizar o sistema, sendo considerado estável se $\Delta E < 60$ mV/h;
11. De seguida foram realizados ensaios de espectroscopia de impedância eletroquímica (EIS – do inglês *Electrochemical Impedance Spectroscopy*) ao OCP varrendo uma gama de frequências de 10⁵ até 10⁻² Hz, com uma aquisição de 7 pontos por década de frequência e com um sinal sinusoidal de 10 mV;
12. Após os ensaios de EIS o OCP foi monitorizado durante 300 seg, seguindo-se os ensaios de polarização potenciodinâmica, numa gama de potenciais começando a - 0.250 V_{OCP} movendo-se na direção anódica até 1.5 V_{Ag/AgCl} com uma taxa de varrimento de 0.5 mV/seg;
13. Após os ensaios de corrosão todas as amostras foram limpas com água destilada.
14. Todos os ensaios de corrosão foram repetidos pelo menos três vezes de modo a confirmar a reprodutibilidade dos resultados.



1 – Disco de titânio em tubo de Eppendorf;

2 a 4 – Colocação do disco de titânio no suporte de teflon, firmado por um parafuso, que vai servir de suporte para a execução do jateamento;

5 – Colocação do suporte de teflon no recipiente plástico, onde se irá realizar o jateamento.

6 – Consegue observar-se no recipiente de plástico uma marcação de 5 cm que garante a distância constante entre a ponta do jato e a amostra a jatear;

7 – O suporte de teflon encontra-se seguro por uma borracha;

8 – Vista de perfil de toda a estrutura onde foi realizado o jateamento;

9 e 10 – Aplicação do material de jateamento com movimentos de vaivém abrangendo toda a superfície do disco de titânio durante 30 segundos, com intensidade constante e distância fixa;

11 – Vista superior da amostra pós jateamento;

12 – Lavagem com água destilada do recipiente onde está inserido o suporte de teflon e do próprio suporte de teflon, removendo quaisquer resíduos resultantes do jateamento;

13 e 14 – Remoção do disco de titânio do suporte de teflon e secagem com papel absorvente;

15 – Armazenamento do disco de titânio num tubo de Eppendorf devidamente identificado.

Figura 1 - Registo fotográfico sequenciado do jateamento das superfícies.

2.3 Análise estatística

Os dados obtidos foram numa primeira fase registados com o programa informático Microsoft Excel, versão 2020 e analisados à posteriori utilizando o programa informático IBM SPSS Statistics for Windows®, versão 26.0 (Statistical Package for Social Sciences).

Para a análise estatística, os valores de i_{pass} , os valores de $E_{(OCP)}$ e os valores de E_{corr} foram submetidos a uma análise de distribuição e a uma análise de homogeneidade de variância. Após terem sido verificados os pressupostos de normalidade e de

homogeneidade de variância pelos testes de Shapiro-Wilk e Levene, respetivamente, procedeu-se à comparação das médias dos grupos, agrupando-se por grupo de estudo, por pó de jateamento utilizado e pela existência de tratamento duplo de superfície (tratamento ácido + tratamento termoquímico).

Os valores de i_{pass} , os valores de $E_{(OCP)}$ e os valores de E_{corr} foram considerados a variável dependente e as variáveis de agrupamento como a variável independente.

Nos casos em que a variável de agrupamento foi o grupo de estudo ou o pó de jateamento utilizado realizou-se um teste ANOVA de uma dimensão, com uma confiança de 95%. De seguida, realizou-se a comparação entre os grupos experimentais com provas *post-hoc*, segundo o método de Tukey HSD, com um intervalo de confiança de 95%.

No caso em que a variável de agrupamento foi a existência de tratamento duplo de superfície realizou-se um teste T para amostras independentes, com um intervalo de confiança de 95%.

3. Resultados

De forma a tornar-se a leitura e interpretação dos resultados mais sistematizada, apresentam-se os resultados nos seguintes tópicos:

- Análise dos pós de jateamento;
- Análise das diferentes superfícies de titânio;
- Resultados dos ensaios de corrosão;
- Análise estatística.

3.1 Análise dos pós de jateamento

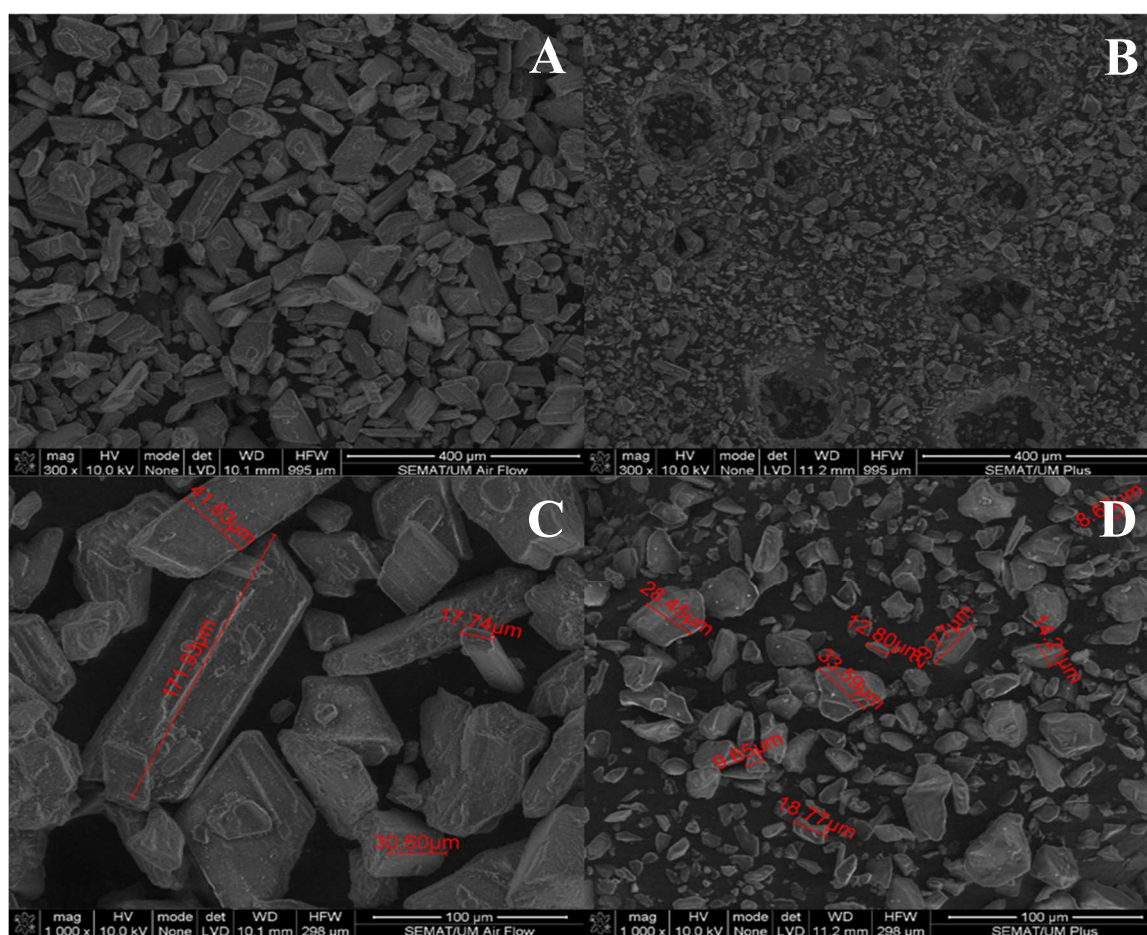


Figura 2 - Micrografia de MEV referente aos dois pós utilizados na execução do trabalho: A) e C) - AIR-FLOW® CLASSIC COMFORT 40 µm; B) e D) - AIR-FLOW® PLUS 14 µm.

Nas Figuras 2A) e 2C), pode observar-se as partículas do pó AIR-FLOW® CLASSIC COMFORT 40 µm em que se podem observar partículas maiores cujo tamanho varia de 17.74 µm a 171.93 µm. Já as Figuras 2B) e 2D) referem-se às partículas do pó

AIR-FLOW® PLUS 14 µm em que se observam partículas de menor dimensão variando de 8.65 µm a 33.59 µm.

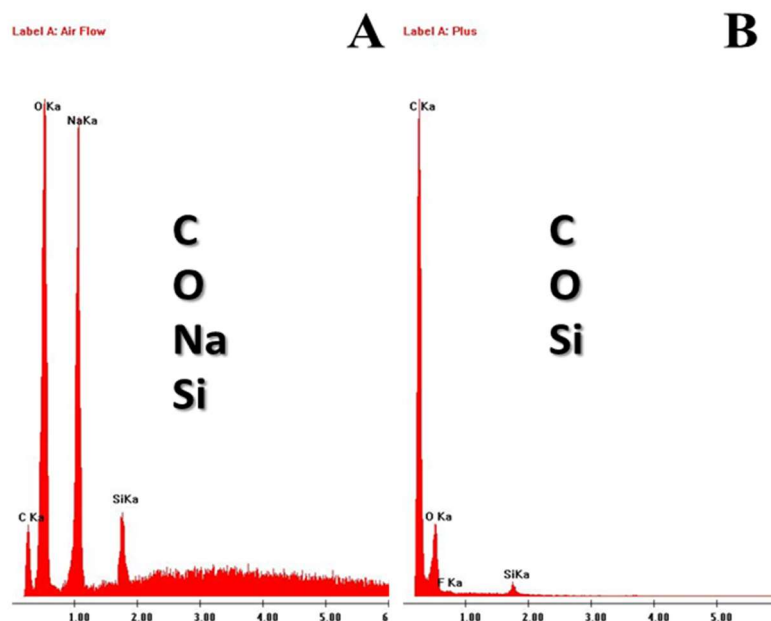


Figura 3 – Espectro Espectroscopia de raios X por dispersão em energia (EDX) dos pós de jateamento utilizados.

Na Figura 3, consegue denotar-se que ambos os pós possuem na sua constituição os elementos carbono (C), oxigénio (O) e silício (Si). No entanto, é possível também observar-se que o pó A possui sódio (Na) na sua constituição, confirmando então que se trata de um pó de bicarbonato de sódio.

3.2 Análise das diferentes superfícies de titânio

Da Figura 4 à Figura 8 estão presentes imagens de MEV, comparando as superfícies dos vários grupos, antes e após serem jateados, com AIR-FLOW® CLASSIC COMFORT 40 µm e com AIR - FLOW® PLUS 14 µm. No que respeita às superfícies de titânio maquinado, não foi possível observar diferenças entre a amostra do grupo controlo e a amostra jateada com AIR - FLOW® PLUS 14 µm. No entanto, quando jateado com o AIR-FLOW® CLASSIC COMFORT 40 µm puderam observar-se rasgos na superfície (Figura 4).

Titânio Maquinado

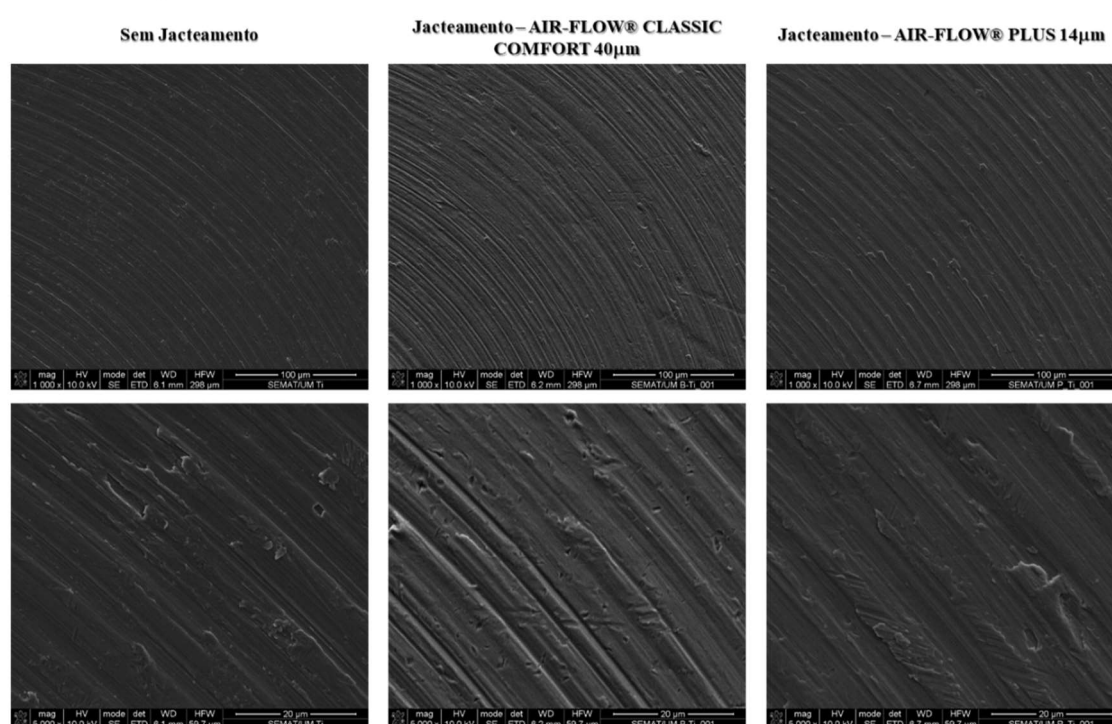


Figura 4 – Imagem de MEV de um espécime de Titânio Maquinado (à esquerda: sem jateamento; ao centro: com jateamento AIR - FLOW® CLASSIC COMFORT 40 µm; à direita: com jateamento AIR - FLOW® PLUS 14 µm).

Por sua vez, nas amostras passivadas com ácido clorídrico (HCl), não foram observadas diferenças evidentes entre os três grupos testados (Figura 5).

HCl

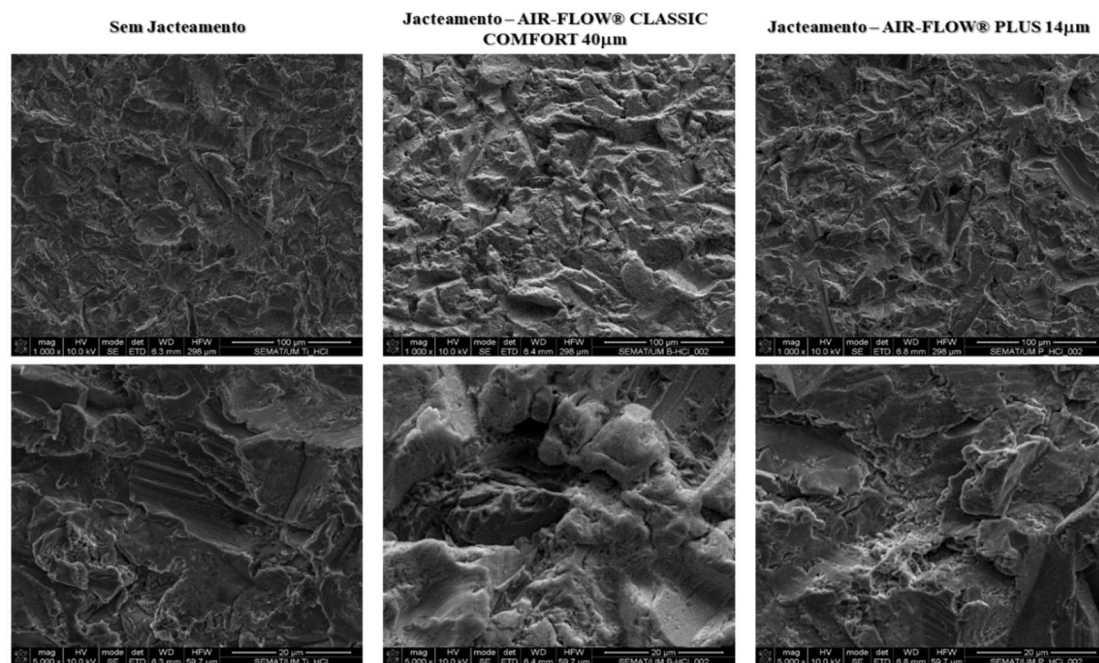


Figura 5 - Imagem de MEV de um espécime de Titânio passivado com ácido clorídrico (à esquerda: sem jateamento; ao centro: com jateamento AIR - FLOW® CLASSIC COMFORT 40 µm; à direita: com jateamento AIR - FLOW® PLUS 14 µm).

HCl_Contact Ti

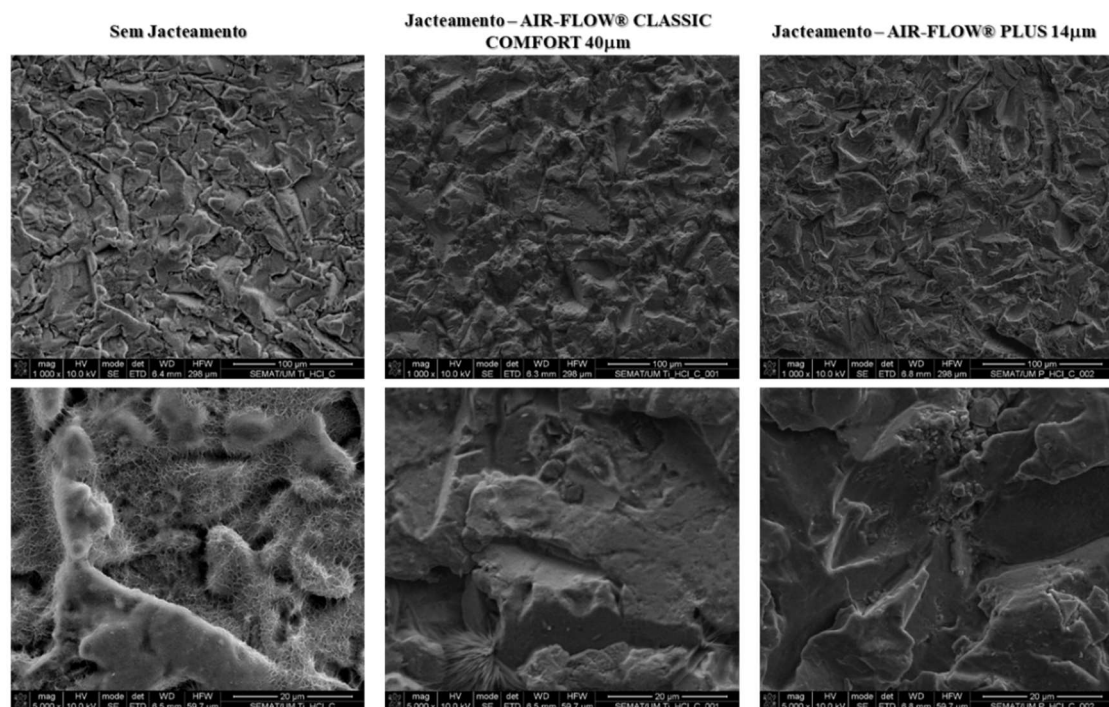


Figura 6 - Imagem de SEM de um espécime de Titânio passivado com ácido clorídrico + tratamento termoquímico (à esquerda: sem jateamento; ao centro: com jateamento AIR - FLOW® CLASSIC COMFORT 40 µm; à direita: com jateamento AIR - FLOW® PLUS 14 µm).

No entanto, quando se analisam as imagens MEV presentes na Figura 6, é possível verificar que as superfícies que receberam duplo tratamento de superfície (ácido clorídrico + tratamento termoquímico, HCl_C), apesar de aparentarem uma estrutura em malha quando não jateadas, uma vez jateadas perdem essa aparência, assemelhando-se à sua correspondente do grupo HCl.

De forma semelhante, nas amostras passivadas com ácido cítrico (AC) não foram observadas diferenças significativas entre os três grupos testados (Figura 7).

Para além disto, também as amostras que receberam duplo tratamento de superfície (ácido cítrico + tratamento termoquímico, AC_C) apesar de aparentarem uma estrutura em malha quando não jateadas, após jateamento perdem essa aparência, assemelhando-se à sua correspondente do grupo passivado com ácido cítrico (Figura 8).

Foi também perceptível no estudo realizado um ténue arredondamento nas arestas das superfícies modificadas após jateamento com bicarbonato de sódio, independentemente do tratamento de superfície.

Ácido Cítrico

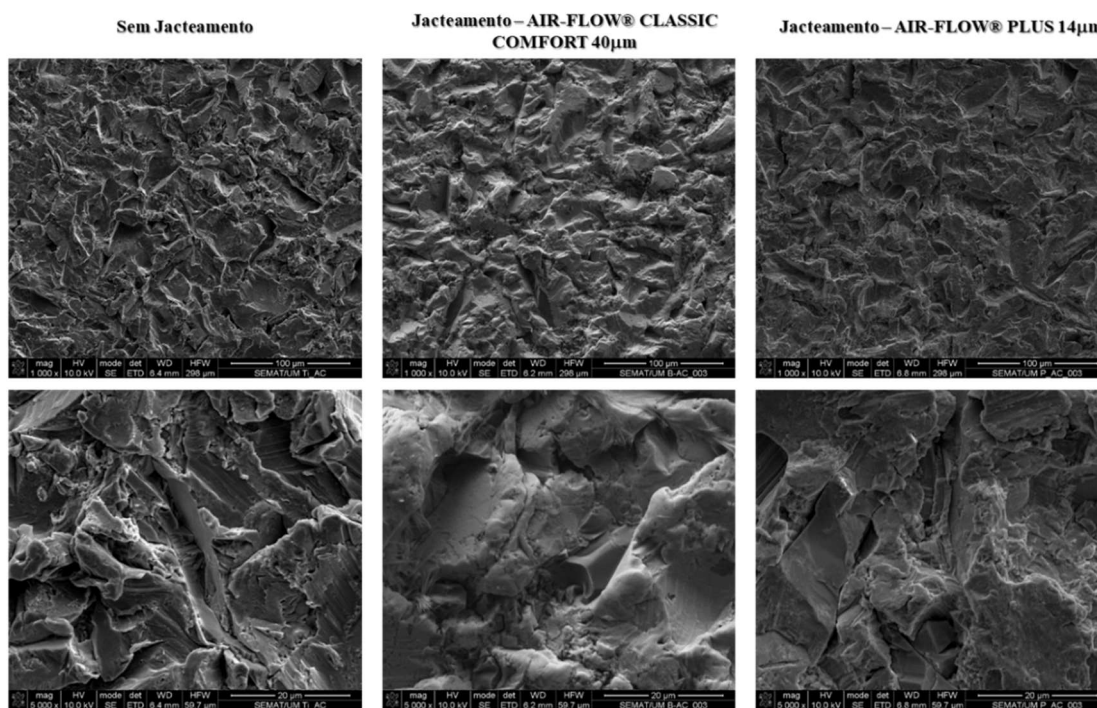


Figura 7 - Imagem de MEV de um espécime de Titânio passivado com ácido cítrico (à esquerda: sem jateamento; ao centro: com jateamento AIR - FLOW® CLASSIC COMFORT 40 µm; à direita: com jateamento AIR - FLOW® PLUS 14 µm).

Ácido Cítrico_Con tact Ti

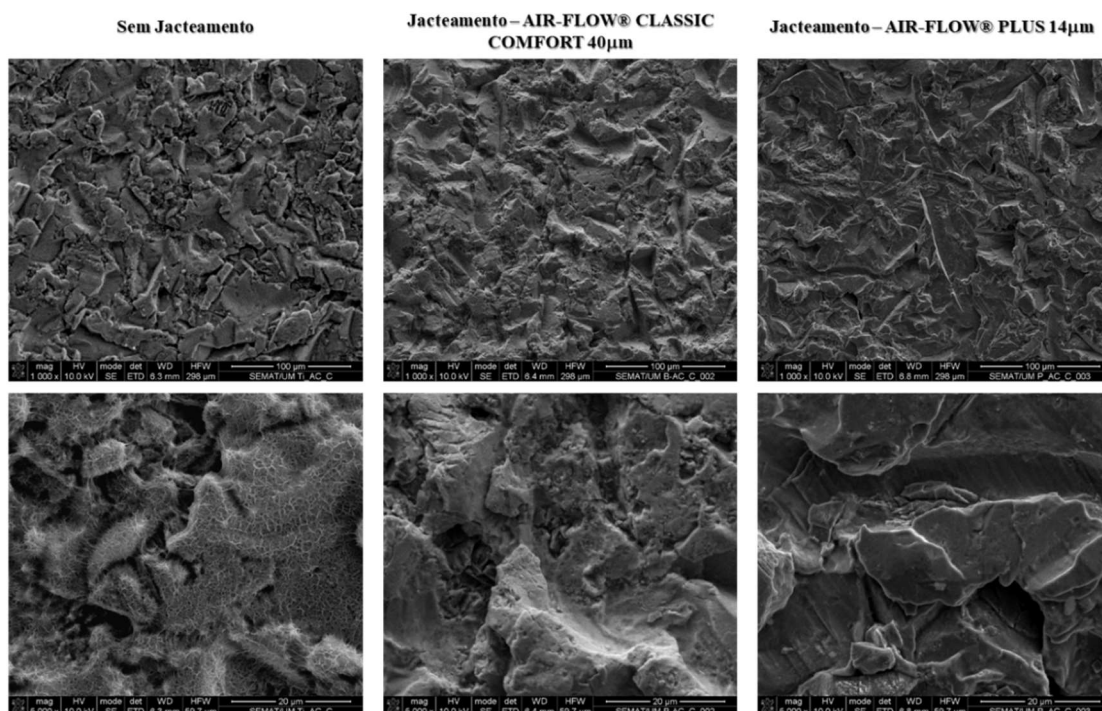


Figura 8 - Imagem de MEV de um espécime de Titânio passivado com ácido cítrico + tratamento termoquímico (à esquerda: sem jateamento; ao centro: com jateamento AIR - FLOW® CLASSIC COMFORT 40 µm; à direita: com jateamento AIR - FLOW® PLUS 14 µm).

3.3 Resultados dos ensaios de corrosão

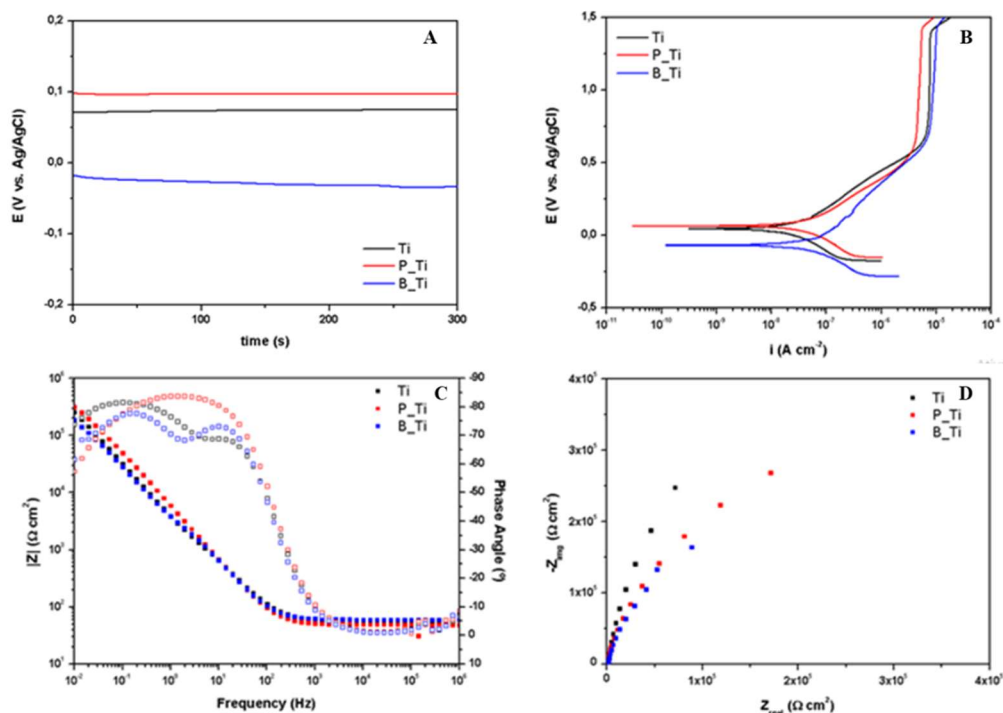


Figura 9 - A) Evolução do OCP com o tempo de imersão; B) Curvas de polarização potenciodinâmica; C) e D) Diagramas de EIS na forma de Bode e Nyquist, respectivamente para as superfícies Titânio Maquinado em saliva artificial a 37 °C potenciodinâmica cíclica.

No gráfico da Figura 9A) consegue perceber-se que o valor de $E_{(OCP)}$ é inferior nas superfícies quando jateadas por bicarbonato de sódio, seguido das superfícies não jateadas e por fim das superfícies jateadas com o pó de eritritol. Isto indica uma maior tendência para a corrosão das superfícies jateadas por bicarbonato de sódio. O mesmo é corroborado na Figura 9B), em que se consegue denotar o valor inferior de $E_{(i=0)}$ e um valor superior de i_{pass} no que se refere às superfícies jateadas com bicarbonato de sódio e às superfícies sem jateamento, indicando simultaneamente uma maior fragilidade da camada de óxido, formada nas superfícies e uma maior taxa de corrosão das mesmas. No gráfico C da Figura 9, consegue perceber-se que as superfícies jateadas por eritritol possuem uma impedância total do sistema superior e que o comportamento do ângulo de fase sendo semelhante entre o grupo jateado com bicarbonato de sódio e o grupo sem jateamento é diferente no grupo jateado com eritritol. No que respeita ao diagrama de Nyquist (Figura 9D)) consegue verificar-se que a capacitância das amostras jateadas com eritritol é superior às restantes.

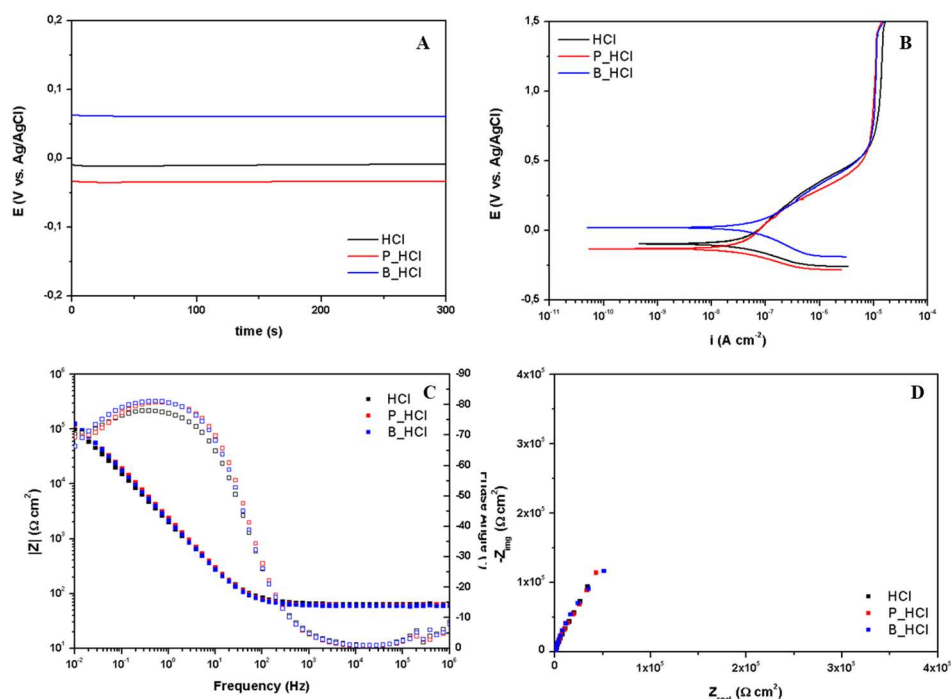


Figura 10 - A) Evolução do OCP com o tempo de imersão; B) Curvas de polarização potenciodinâmica; C) e D) Diagramas de EIS na forma de Bode e Nyquist, respetivamente para as superfícies de Titânio passivado com ácido clorídrico em saliva artificial a 37 °C potenciodinâmica cíclica.

No gráfico A) da Figura 10 consegue perceber-se que o valor de $E_{(OCP)}$ é inferior nas superfícies quando jateadas por eritritol, seguido das superfícies não sujeitas a

jateamento e por fim das superfícies jateadas com o pó de bicarbonato de sódio. Isto indica uma maior tendência para a corrosão das superfícies jateadas por eritritol. O mesmo é corroborado em B), em que se consegue perceber o valor inferior de E_{corr} nas superfícies jateadas por eritritol. Quanto aos valores de i_{pass} estes são muito semelhantes entre todos os grupos, não revelando uma diferença na taxa de corrosão entre grupos.

Na Figura 10 em C) e em D) não se conseguem perceber diferenças quer impedância, quer na capacitância das amostras testadas assim como no comportamento do ângulo de fase, o que indica um comportamento similar à resistência à corrosão.

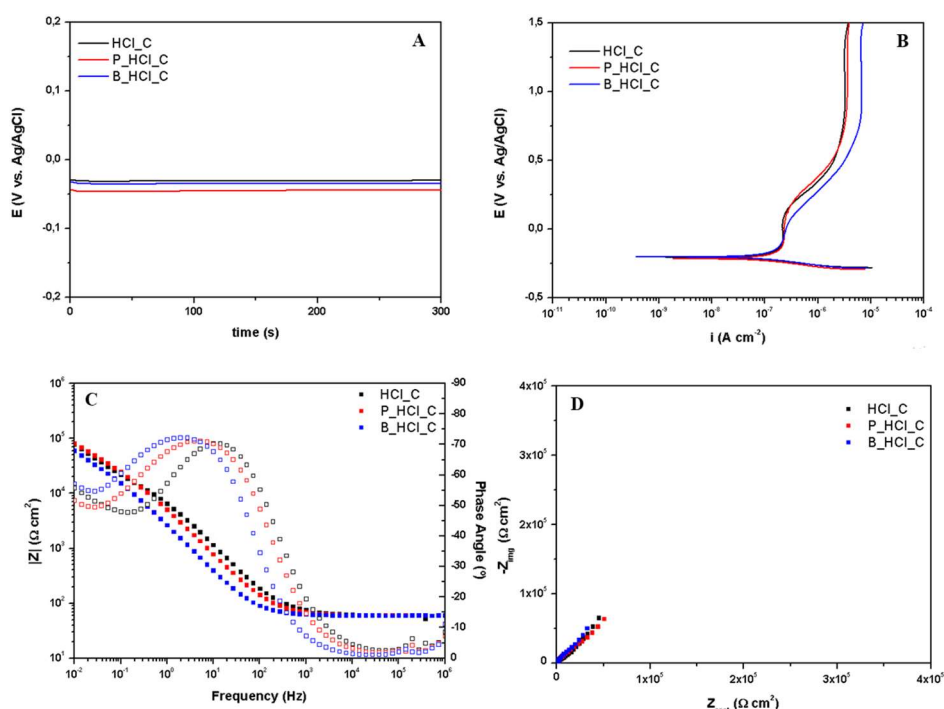


Figura 11 - A) Evolução do OCP com o tempo de imersão; B) Curvas de polarização potenciodinâmica; C) e D) Diagramas de EIS na forma de Bode e Nyquist, respetivamente para as superfícies de Titânio passivado com ácido clorídrico + tratamento termoquímico em saliva artificial a 37 °C potenciodinâmica cíclica.

Na Figura 11A) consegue perceber-se que o valor de $E_{(OCP)}$ é muito similar entre todas as superfícies testadas, ainda que seja inferior nas superfícies quando jateadas por eritritol e superior quando não jateadas.

Já em 10B) a relação verificada entre os grupos no que respeita ao $E_{(OCP)}$ é semelhante ao E_{corr} . No entanto, os valores de i_{pass} revelam uma relação inversa entre os grupos: os discos de titânio jateados com o pó de eritritol ou sem jateamento revelam um i_{pass} menor. Este facto revela que embora seja maior a tendência para a corrosão das amostras quando jateadas por eritritol, a taxa de corrosão é efetivamente menor.

Na Figura 11 em C), no que diz respeito à impedância, também se verifica a relação encontrada no gráfico B) no que respeita ao i_{pass} , o que corrobora a resistência à corrosão previamente estabelecida. Isto indica uma maior tendência para a corrosão das superfícies jateadas por eritritol. O ângulo de fase acaba por ser similar entre os grupos.

Em 11D) não se conseguem perceber diferenças na capacitância das amostras testadas.

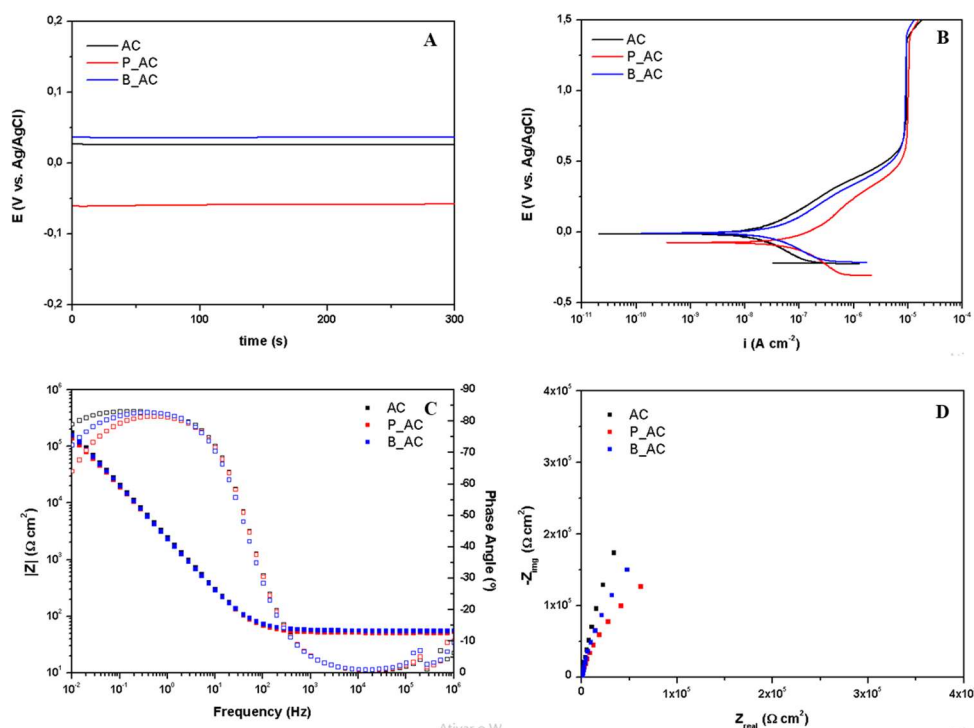


Figura 12 - A) Evolução do OCP com o tempo de imersão; B) Curvas de polarização potenciodinâmica; C) e D) Diagramas de EIS na forma de Bode e Nyquist, respetivamente para as superfícies de Titânio passivado com ácido cítrico em saliva artificial a 37 °C potenciodinâmica cíclica.

Na Figura 12A) consegue perceber-se que o valor de $E_{(OCP)}$ é inferior nas superfícies quando jateadas por eritritol, seguido das superfícies não jateadas e por fim das superfícies jateadas com o pó de bicarbonato de sódio. Isto indica uma maior tendência para a corrosão das superfícies jateadas por eritritol. O mesmo é corroborado pelo gráfico da Figura 12B) em que se consegue denotar o valor inferior de E_{corr} nas superfícies jateadas por eritritol. Quanto aos valores de i_{pass} estes são muito semelhantes entre todos os grupos, não revelando uma diferença na taxa de corrosão entre grupos.

Na Figura 12C) não se conseguem perceber diferenças na impedância nem no comportamento no ângulo de fase das amostras testadas. Por sua vez, em 12D) consegue perceber-se que no que respeita à capacitância que as superfícies jateadas com eritritol demonstram os piores resultados.

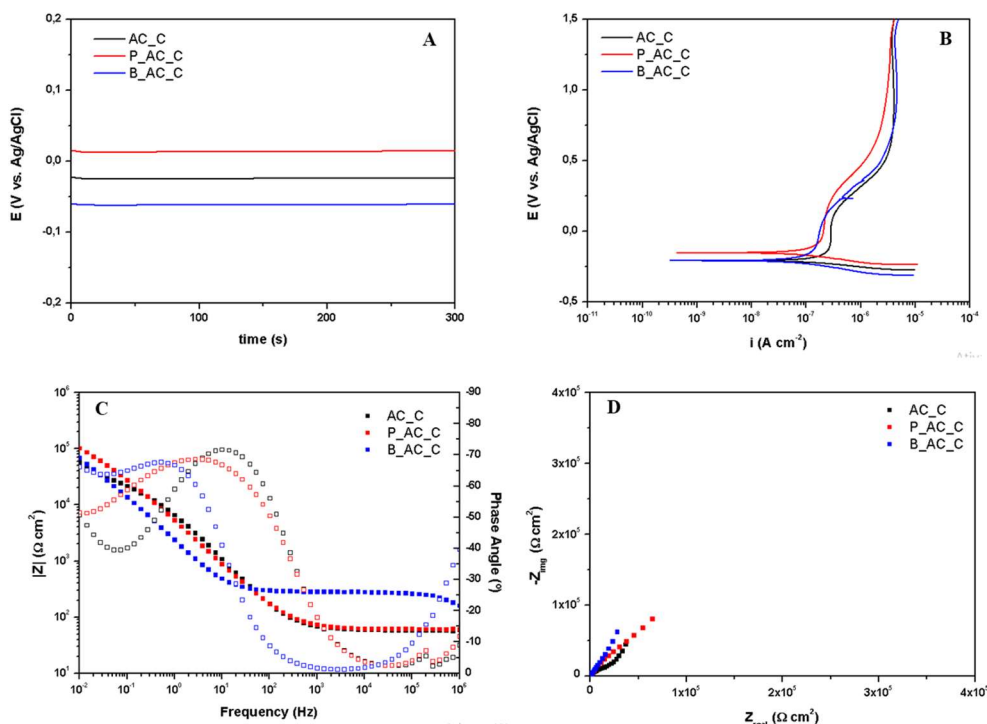


Figura 13 - A) Evolução do OCP com o tempo de imersão; B) Curvas de polarização potenciodinâmica; C) e D) Diagramas de EIS na forma de Bode e Nyquist, respetivamente para as superfícies de Titânio passivado com ácido cítrico + tratamento termoquímico em saliva artificial a 37 °C potenciodinâmica cíclica.

Na Figura 13, em A) consegue perceber-se que o valor de $E_{(OCP)}$ é inferior nas superfícies quando jateadas por bicarbonato de sódio, seguido das superfícies não jateadas e por fim das superfícies jateadas com o pó de eritritol. Isto indica uma maior tendência para a corrosão das superfícies jateadas por bicarbonato de sódio. O mesmo é corroborado pelo gráfico da Figura 13B) em que se consegue denotar o valor inferior de E_{corr} e um valor superior de i_{pass} no que se refere às superfícies jateadas com bicarbonato de sódio e às superfícies sem jateamento, indicando simultaneamente uma maior tendência para a dissolução da camada de óxido formada e uma maior taxa de corrosão das mesmas. Em 13C) consegue perceber-se que as superfícies jateadas por eritritol possuem uma impedância superior e que o comportamento do ângulo de fase, ainda que desfasado na frequência, é semelhante entre os grupos. No que respeita ao gráfico da Figura 13D) consegue verificar-se que a capacitância é ligeiramente superior nas amostras jateadas com eritritol.

Tabela 3 - Registo dos parâmetros de corrosão i_{pass} , E_{corr} , E_b , $E_{(OCP)}$

		i_{pass} ($\mu A\ cm^{-2}$)	$E_{(i=0)}$ (mV _{Ag/AgCl})	E_b (mV _{Ag/AgCl})	$E_{(OCP)}$ (mV _{Ag/AgCl})
Ti	Ti	7.04 ± 3.05	3 ± 102	1406 ± 21	62 ± 110
	P_Ti	6.05 ± 3.03	-4 ± 112	1424 ± 10	43 ± 143
	B_Ti	10.25 ± 1.91	-49 ± 52	1446 ± 4	7 ± 82
HCl	HCl	13.07 ± 3.20	2 ± 82	1431 ± 12	80 ± 82
	P_HCl	10.76 ± 1.46	-48 ± 76	1433 ± 26	-3 ± 40
	B_HCl	12.10 ± 2.85	-27 ± 81	1432 ± 26	-27 ± 81
HCl_C	HCl_C	3.42 ± 0.73	-186 ± 24		-18 ± 13
	P_HCl_C	3.88 ± 0.97	-155 ± 60		12 ± 60
	B_HCl_C	5.46 ± 1.09	-147 ± 66		-31 ± 28
AC	AC	9.03 ± 1.05	-57 ± 39	1387 ± 12	0 ± 43
	P_AC	12.58 ± 6.30	-60 ± 16	1398 ± 25	-33 ± 34
	B_AC	9.04 ± 0.63	-60 ± 63	1393 ± 8	-59 ± 87
AC_C	AC_C	4.11 ± 0.66	-215 ± 13		-50 ± 29
	P_AC_C	3.37 ± 0.61	-193 ± 35		-47 ± 62
	B_AC_C	5.94 ± 1.20	-220 ± 24		-142 ± 78

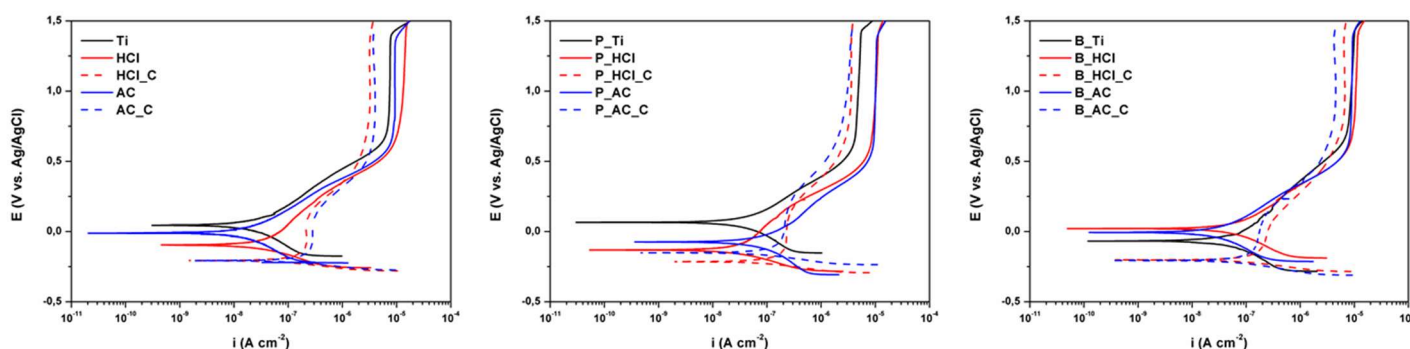


Figura 14 - Gráficos de polarização potenciodinâmica cíclica dos discos de titânio sem jateamento à esquerda, com jateamento com eritritol ao meio e bicarbonado de sódio à direita.

Na Tabela 3 e na Figura 14 encontram-se os resultados referentes aos valores obtidos decorrentes dos ensaios de corrosão de polarização potenciodinâmica cíclica. Consegue verificar-se que apesar todos os grupos possuírem valores semelhantes no que respeitam ao $E_{(OCP)}$, os valores de $E_{(i=0)}$ ou E_{corr} , estes são substancialmente diferentes nos grupos das superfícies com tratamento termoquímico, revelando a maior influência dos potenciais catódicos na formação de um filme de óxido de titânio à superfície do espécime, tendo estas maior tendência à sua desintegração. Quanto aos valores de i_{pass} também se consegue perceber que é efetivamente menor nas superfícies com tratamento termoquímico, independentemente do jateamento de superfície executado. No entanto, a

taxa de corrosão para as superfícies jateadas com bicarbonato de sódio é superior. O mesmo se pode verificar nas superfícies de titânio maquinado.

3.4 Análise Estatística

Tabela 4 - Análise descritiva dos valores de i_{pass} , E_{corr} , $E_{(OCP)}$

Estatística Descritiva									
		N	Média	Erro Desvio	Erro Erro	Intervalo de confiança de 95% para média		Mínimo	Máximo
						Limite inferior	Limite superior		
I _{pass}	Ti	3	0,0000070433	0,00000304467	0,00000175784	-0,0000005201	0,0000146067	0,00000380	0,00000984
	P_Ti	3	0,0000060500	0,00000302690	0,00000174758	-0,0000014692	0,0000135692	0,00000384	0,00000950
	B_Ti	3	0,0000102433	0,00000188760	0,00000108981	0,0000055543	0,0000149324	0,00000859	0,00001230
	HCl	3	0,0000130700	0,00000319558	0,00000184497	0,0000051318	0,0000210082	0,00000991	0,00001630
	P_HCl	3	0,0000107800	0,00000148162	0,00000085541	0,0000070995	0,0000144605	0,00000934	0,00001230
	B_HCl	3	0,0000121000	0,00000286880	0,00000165630	0,0000049735	0,0000192265	0,00001020	0,00001540
	HCl_C	3	0,0000034200	0,00000073082	0,00000042194	0,0000016045	0,0000052355	0,00000281	0,00000423
	P_HCl_C	3	0,0000038867	0,00000096417	0,00000055667	0,0000014915	0,0000062818	0,00000333	0,00000500
	B_HCl_C	3	0,0000054567	0,00000109637	0,00000063299	0,0000027331	0,0000081802	0,00000433	0,00000652
	AC	3	0,0000090267	0,00000105097	0,00000060678	0,0000064159	0,0000116374	0,00000784	0,00000984
	P_AC	3	0,0000125933	0,00000632235	0,00000365021	-0,0000031123	0,0000282989	0,00000798	0,00001980
	B_AC	3	0,0000090400	0,00000062857	0,00000036290	0,0000074785	0,0000106015	0,00000850	0,00000973
	AC_C	3	0,0000041067	0,00000066033	0,00000038124	0,0000024663	0,0000057470	0,00000350	0,00000481
	P_AC_C	3	0,0000033733	0,00000061068	0,00000035258	0,0000018563	0,0000048904	0,00000278	0,00000400
	B_AC_C	3	0,0000059467	0,00000120421	0,00000069525	0,0000029552	0,0000089381	0,00000460	0,00000692
	Total	45	0,0000077424	0,00000393178	0,00000058611	0,0000065612	0,0000089237	0,00000278	0,00001980
E _{corr}	Ti	3	0,0029666667	0,10217325156	0,05898975429	-0,2508457607	0,2567790940	-0,11370000	0,07650000
	P_Ti	3	-0,0036666667	0,11207039454	0,06470387246	-0,2820649601	0,2747316268	-0,13300000	0,06480000
	B_Ti	3	-0,0491333333	0,05178844788	0,02990007432	-0,1777829697	0,0795163031	-0,08970000	0,00920000
	HCl	3	0,0023666667	0,08208637727	0,04739259201	-0,2015471987	0,2062805321	-0,09150000	0,06070000
	P_HCl	3	-0,0479333333	0,07623970969	0,04401701691	-0,2373232713	0,1414566046	-0,13420000	0,01040000
	B_HCl	3	-0,0272333333	0,08103365556	0,04678480285	-0,2285320930	0,1740654264	-0,12070000	0,02330000
	HCl_C	3	-0,1859000000	0,02368353859	0,01367369738	-0,2447331714	-0,1270668286	-0,20500000	-0,15940000
	P_HCl_C	3	-0,1546666667	0,06043917052	0,03489457137	-0,3048058894	-0,0045274439	-0,21260000	-0,09200000
	B_HCl_C	3	-0,1466666667	0,06564467483	0,03789997068	-0,3097370790	0,0164037457	-0,19800000	-0,07270000
	AC	3	-0,0573333333	0,03905538802	0,02254863879	-0,1543522956	0,0396856289	-0,09030000	-0,01420000
	P_AC	3	-0,0596666667	0,01582066160	0,00913406323	-0,0989673688	-0,0203659646	-0,07740000	-0,04700000
	B_AC	3	-0,0596666667	0,06337872934	0,03659172645	-0,2171081584	0,0977748250	-0,13070000	-0,00890000
	AC_C	3	-0,2149333333	0,01322132116	0,00763333333	-0,2477769158	-0,1820897508	-0,23020000	-0,20730000
	P_AC_C	3	-0,1931333333	0,03465491788	0,02000802617	-0,2792209217	-0,1070457449	-0,22200000	-0,15470000
	B_AC_C	2	-0,2196500000	0,02397091988	0,01695000000	-0,4350201703	-0,0042798297	-0,23660000	-0,20270000
	Total	44	-0,0914340909	0,09503104252	0,01432646870	-0,1203261686	-0,0625420132	-0,23660000	0,07650000
E _{OCP}	Ti	3	0,0622027050	0,10971069300	0,06334149813	-0,2103337649	0,3347391749	-0,05297219	0,16547925
	P_Ti	3	0,0429810473	0,14265388442	0,08236125857	-0,3113908467	0,3973529414	-0,11885564	0,15048503
	B_Ti	3	0,0071435873	0,08166224529	0,04714771930	-0,1957166758	0,2100038505	-0,05063397	0,10056947
	HCl	3	0,0795896653	0,08205671513	0,04737546657	-0,1242505152	0,2834298459	-0,00971351	0,15166408
	P_HCl	3	-0,0028726783	0,04036347725	0,02330386446	-0,1031411144	0,0973957577	-0,03379833	0,04278805
	B_HCl	3	0,0483642953	0,05808284738	0,03353414757	-0,0959214962	0,1926500869	-0,01517294	0,09873082
	HCl_C	3	-0,0176333333	0,01270013123	0,00733242419	-0,0491822083	0,0139155416	-0,03030000	-0,00490000
	P_HCl_C	3	0,0117333333	0,06014186008	0,03472291910	-0,1376673293	0,1611339960	-0,04470000	0,07500000
	B_HCl_C	3	-0,0306333333	0,02845809785	0,01643029046	-0,1013271674	0,0400605007	-0,05690000	-0,00040000
	AC	3	-0,0001000000	0,04324245599	0,02496604361	-0,1075202157	0,1073202157	-0,05000000	0,02640000
	P_AC	3	-0,0325000000	0,03363524937	0,01941932028	-0,1160545914	0,0510545914	-0,05880000	0,00540000
	B_AC	3	-0,0590000000	0,08730057274	0,05040300917	-0,2758666450	0,1578666450	-0,13470000	0,03650000
	AC_C	3	-0,0503000000	0,02887611470	0,01667163259	-0,1220322455	0,0214322455	-0,08120000	-0,02400000
	P_AC_C	3	-0,0468333333	0,06224502658	0,03593718285	-0,2014585512	0,1077918846	-0,11040000	0,01400000
	B_AC_C	3	-0,1423333333	0,07789764652	0,04497422719	-0,3358418147	0,0511751480	-0,21640000	-0,06110000
	Total	45	-0,0086794252	0,08065569545	0,01202344119	-0,0329110787	0,0155522283	-0,21640000	0,16547925

De acordo com a análise estatística descritiva, os valores de i_{pass} mais altos, dentro do mesmo tratamento de superfície, foram registrados nas amostras jateadas com bicarbonato de sódio. Só no grupo com tratamento ácido cítrico é que esta relação não se verificou, tendo sido o grupo jateado com eritritol aquele que pior resultado apresentou.

Globalmente, nos grupos com tratamento duplo (tratamento ácido + tratamento termoquímico) os valores de i_{pass} foram inferiores. Já no que respeita ao E_{corr} e de $E_{(OCP)}$, os valores mais altos corresponderam às amostras dos grupos sem o tratamento termoquímico ContacTi®.

Estes achados vão de acordo ao teorizado nos subcapítulos anteriores de que apesar das superfícies com tratamento duplo apresentarem maior tendência para a corrosão, estando mais sujeitos aos potenciais catódicos, a taxa a que a corrosão ocorre é inferior aos restantes grupos, independentemente da execução e do tipo de pó utilizado no jateamento.

De forma a determinar se as diferenças encontradas são estatisticamente significativas ($p < 0,05$) entre os diversos grupos em estudo foi utilizado o teste *One-Way* ANOVA (para informações detalhadas consultar anexo I). O teste revelou que as diferenças não eram estatisticamente significativas ($p = 0,077$) relativamente ao $E_{(OCP)}$ mas que existiam diferenças estatisticamente significativas ($p < 0,05$) no que respeita ao i_{pass} e ao E_{corr} .

De forma a determinar se as diferenças encontradas são estatisticamente significativas ($p < 0,05$) entre os grupos não jateados, os grupos jateados com o pó de eritritol e os grupos jateados com o pó de bicarbonato de sódio foi também utilizado o teste *One-Way* ANOVA (para informações detalhadas consultar anexo I). O teste revelou que as diferenças não eram estatisticamente significativas ($p = 0,236$) relativamente ao $E_{(OCP)}$, ($p = 0,627$) relativamente ao i_{pass} e ($p = 0,999$) relativamente ao E_{corr} .

De forma a determinar se as diferenças encontradas são estatisticamente significativas ($p < 0,05$) entre os grupos com tratamento de superfície duplo (tratamento ácido + tratamento termoquímico – ContacTi®) e os grupos sem esse tratamento foi utilizado um teste T para amostras independentes (para informações detalhadas consultar anexo I). O teste revelou que as diferenças não eram estatisticamente significativas ($p = 0,091$) relativamente ao $E_{(OCP)}$, mas que existiam diferenças estatisticamente significativas ($p < 0,05$) no que respeita ao i_{pass} e ao E_{corr} .

No entanto, e devido ao tamanho reduzido da amostra, o aumento do número de espécimes por grupo fará sentido numa perspetiva futura de forma a validar os resultados encontrados.

4. Discussão

A utilização de pós de jateamento para a descontaminação das superfícies dos implantes parece ser um meio eficaz cujos resultados obtidos se equiparam aos procedimentos de regeneração guiada de tecidos bem sucedidos (89). Para além disso, têm ainda a vantagem de normalmente causarem menores danos na superfície do implante comparativamente a outros instrumentos manuais, entre os quais se encontram as curetas (56). Contudo, ainda não há consenso na comunidade científica relativamente a qual dos pós é o mais indicado para a descontaminação (90).

De acordo com Aparicio *et al.* (91) existem 3 fatores principais que explicam os efeitos que os diferentes pós de jateamento podem ter na superfície do implante:

A distribuição do tamanho dos pós é um dos principais fatores a considerar. A distribuição dos tamanhos das partículas em torno de um valor médio para um determinado pó pode ser diferente de acordo com o material ou com o fabricante (91). Partículas de maiores dimensões conseguem remover biofilme de forma mais eficaz (92) tendo a desvantagem de alterar significativamente a superfície do implante (93, 94). Por outro lado, os pós de jateamento cujas partículas são de menores dimensões criam geralmente menos alterações na morfologia da superfície do implante, conseguindo, ainda assim, remover eficazmente o biofilme (89, 90).

As propriedades físicas e mecânicas (dureza, resistência à fratura e densidade) das partículas jateadas pode influenciar a rugosidade de superfície, porque a transferência de energia no momento do impacto (da partícula contra a superfície) depende da facilidade com que a partícula se fragmenta, assim como, da sua massa (91). A maior transferência de energia também provoca uma camada superficial com alta compressão trabalhada a frio com maior tensão residual, que por sua vez influencia o comportamento à corrosão (91). Entre os pós, os de maior dureza e densidade, como o pó de bicarbonato de sódio (Escala de Mohs: 2.5, densidade: 2.16 g/cm³), causa um dano superior quando comparado com pós de menor dureza e densidade e com partículas de menores dimensões, como por exemplo a glicina (Escala de Mohs: 2, densidade: 1.61 g/cm³) (55, 95).

A forma das partículas, nomeadamente o número de arestas por partícula e/ou o valor dos ângulos formados pelas mesmas, podem influenciar qualitativamente e quantitativamente a rugosidade da superfície (91).

Para além das características inerentes ao pó, as alterações morfológicas resultantes dos pós de jateamento variam em natureza e intensidade de acordo com o tratamento de

superfície do titânio utilizado (93) A realização do jateamento com maior intensidade e uma maior duração de aplicação podem potencializar as alterações na superfície (93).

No estudo realizado, analisando as imagens de MEV, nas superfícies de titânio maquinado quase não foram perceptíveis diferenças entre as superfícies com e sem jateamento, o que pode ser explicado pela rugosidade das superfícies maquinadas. Foram somente observadas umas ligeiras crateras visíveis, quando usado o pó de bicarbonato de sódio, o que vai de acordo com estudos anteriores (55, 96). No que respeita às amostras com tratamento de superfície, o jateamento não pareceu produzir diferenças evidentes no caso das superfícies apenas com tratamento ácido (grupos HCl e AC). O mesmo não se pode concluir em relação às superfícies com tratamento duplo (ácido + termoquímico, grupos HCl_C e AC_C), em que houve uma perda total da morfologia “rendilhada” da superfície, tornando a mesma, após jateamento, numa superfície similar à sua correspondente sem tratamento termoquímico. Diferenças na interação dos pós de jateamento com superfícies de titânio com tratamento de superfície já haviam sido reportadas anteriormente na bibliografia (93), tal como referido a seguir:

Kister *et al.* (97), em 2017, verificou que jateando superfícies de titânio, cuja superfície era revestida por anatase, com um pó de bicarbonato de sódio (ProphyPowder, KaVo) a 0.5 cm durante 20 segundos, não produziu quaisquer alterações nas superfícies testadas.

Por sua vez Schmage *et al.* (98), em 2012, verificou que o jateamento utilizando pó de glicina (ClinPro Prophy Powder 3M ESPE) não produziu diferenças na superfície dos discos de titânio com tratamento ácido, *grit-blasted* ou *Sand blast, Large grit, Acid-etch* (SLA). Também Duarte *et al.* (96), em 2009, não verificou alterações na superfície de discos de titânio SLA jateados com bicarbonato de sódio.

Por sua vez, Ramaglia *et al.* (99), em 2006, verificou que após jateamento com sistema de pó-água, as superfícies tratadas com spray de plasma de titânio se tornaram mais lisas e as superfícies com tratamento de hidroxiapatite mais rugosas.

Bennani *et al.* (100), em 2015, também verificou um aumento de rugosidade nas superfícies de titânio com tratamento de óxido de alumínio após jateamento com pó de glicina.

Apesar de a avaliação por MEV constituir uma das principais técnicas para descrever alterações de superfície dos implantes, estas observações apesar de válidas são sujeitas a subjetividade do avaliador, sendo por isso preferível a utilização de outros métodos de avaliação quantitativos para avaliar as alterações na rugosidade da superfície

como por exemplo a profilometria de contacto, a profilometria ótica e a microscopia de força atómica (AFM) (93). Análise de EDX dos pós de jateamento apesar de poder ter uma grande utilidade podendo detetar remanescentes de pó e alterações na composição da superfície relacionados com a aplicação de jateamento, não parece ser muito utilizado (93).

Para melhorar a osteointegração e a resistência à corrosão podem ser efetuados vários tipos de tratamentos à superfície dos implantes (101).

No estudo realizado, as amostras de titânio utilizadas que possuíam tratamento de superfície simples ou duplo. O condicionamento ácido provoca cavidades de formato irregular e grandes depressões na superfície do implante, contribuindo para um aumento na interação osso-implante (102).

Quando uma superfície é tratada por tratamento termoquímico ocorre uma diminuição na liberação de iões, devido a uma conversão na estrutura do dióxido de titânio de anatase para rutilo (103). Também ocorre a formação de um filme de óxido após o arrefecimento e o material depois de tratado demonstra maior resistência à corrosão (104). As Figuras 4 a 8 demonstram a descrição feita no parágrafo anterior.

Assim sendo, é expectável que as superfícies de titânio, que possuam como tratamento de superfície um tratamento ácido, apresentem piores resultados a nível de corrosão quando comparados com as superfícies submetidas a tratamento duplo ou com o titânio maquinado, tal como se pode verificar através dos valores de $E_{(i=0)}$ e i_{pass} obtidos através das curvas de polarização potenciodinâmicas (Figura 14).

Apesar de a intensidade com que se efetua o jateamento possa ter influência no desbridamento de biofilme e na extensão dos danos na superfície dos implantes (94), esse parâmetro não foi uma variável considerada no estudo realizado. De acordo com o estudo de Wei *et al.* (94), em 2017, os pós de bicarbonato de sódio e carbonato de cálcio mostraram-se eficazes a 25 psi, no entanto o pó de glicina mostrou-se ineficaz a esta pressão.

Na cavidade oral, os implantes de titânio estão constantemente expostos à saliva (105). Uma vez colocado, a interface do implante está constantemente em contacto com saliva através do sulco gengival (105) ou diretamente em casos de exposição do implante (peri-implantite). A concentração de determinados componentes da saliva, o pH, a capacidade tampão e a tensão superficial (76) podem danificar a superfície por induzirem corrosão, algo que se tem vindo a verificar em muitos implantes dentários (106, 107).

Para estudar a resistência à corrosão in vitro, existem três tipos de meios comumente utilizados, e todos com aplicação em medicina dentária: solução de Hank (108), solução de Ringer (109) e saliva artificial (101).

Tabela 5 - Descrição da composição dos meios mais utilizados para testes de corrosão.

Compostos	Soluções (g/L)		
	Hank	Ringer	Fusayama-Meyer
Cloreto de Sódio	8.0	6.80	0.4
Cloreto de Potássio	0.4	0.40	0.4
Bicarbonato de Sódio	0.35	2.20	-
Fosfato de sódio monobásico mono-hidratado	0.25	0.14	-
Fosfato monossódico dihidratado	-	-	0.69
Hidrogenofosfato dissódico dihidratado	0.06	-	-
Cloreto de cálcio	-	0.20	-
Cloreto de cálcio dihidratado	0.19	-	0.906
Cloreto de magnésio	0.19	-	-
Sulfato de magnésio heptahidratado	0.06	0.20	-
Glucose	1.00	1.00	-
Sulfeto de sódio nona-hidratado	-	-	0.005
Ureia	-	-	1.0
pH	6.9	7.8	5.5

As diferentes concentrações dos meios apresentados (Tabela 3) ou de outros meios, torna mais difícil comparar os resultados dos diferentes estudos e, por conseguinte, obter uma conclusão definitiva (101).

Além da contaminação constante, o pH da saliva pode variar em torno dos implantes dentários (105). O pH normal da saliva, num indivíduo saudável, varia entre 6.3 e 7 (110).

Vários fatores podem variar o pH salivar. Por exemplo, as infecções podem tornar o pH da saliva mais ácido (111). A alimentação, os produtos de higiene oral, a idade, a doença periodontal, os hábitos orais como o tabagismo, as doenças sistêmicas, e a radioterapia afetando as glândulas salivares podem também contribuir para as alterações do pH salivar (105).

Ainda que a maioria dos estudos tenha utilizado pH 5 para sua prossecução, este valor não reflete uma situação clínica normal (105). Neste caso em concreto o estudo refere-se à utilização de pós de jateamento a utilizar em casos de peri-implantite o que por analogia com a periodontite, correspondem a valores de pH mais baixos, pelo que a saliva artificial utilizada Fusayama-Meyer a pH 5.5 a 37°C, parece ser adequada ao estudo realizado.

Segundo Assis *et al.* (112) a taxa de corrosão do titânio aumenta quando os testes são realizados num meio de saliva artificial ácida, refletindo-se o mesmo nos valores de $E_{(i=0)}$ e i_{pass} . Este fenómeno pode ser explicado pela presença de algumas irregularidades e porosidades da camada de óxido formada na superfície do titânio.

No estudo efetuado por Barao *et al.* (113) foram feitas imagens de interferometria de luz branca que revelaram que a película de óxido deixa de ser lisa após estar em contacto com um meio de pH 3, o que provoca um aumento da área de superfície e, por conseguinte, aumenta a tendência corrosão. A degradação da camada superficial de dióxido de titânio em meio ácido já havia sido referida em estudos anteriores (114, 115). Portanto, perante um pH baixo, o efeito protetor da camada de dióxido de titânio é reduzido (115), o que poderá explicar a elevada taxa de corrosão observada para um pH de 3.

Para além do pH, existem outros fatores que explicam as variações na taxa de corrosão em amostras que foram jateadas:

- o aumento de área de superfície pós jateamento sugerido por Cai *et al.* e corroborado em parte por Aparicio *et al.* (91, 116);
- a explicação proposta por Aparicio *et al.* (91) em que a razão do aumento da densidade de corrente de corrosão com a rugosidade pode dever-se ao facto do jateamento induzir tensões residuais compressivas à superfície do titânio. Isso ocorre porque o impacto das partículas provoca deformação plástica na superfície, que por sua vez provoca um aumento da rugosidade da mesma e uma camada compacta devido ao trabalho a frio (91).

Em 2003, Aparicio *et al.* (91) procedeu a um estudo similar ao que executamos. Nesse estudo, comparou o comportamento à corrosão de discos de titânio puro grau II jateados com 2 tipos de pó de jateamento diferentes (óxido de alumínio e carboneto de silício), cada um dos pós com 3 granulometrias diferentes. Concluiu que apesar de valores de potencial aumentados nos testes de polarização cíclica para o titânio jateado com carbetto de silício quando comparado aos de óxido de alumínio, todas as condições mostraram um comportamento à corrosão e eletroquímico adequados para serem utilizados como material de implantes dentários.

5. Conclusões

Dentro das limitações desta investigação, foi possível concluir que as alterações da morfologia de superfície de titânio dependem mais do tratamento de superfície do que do pó utilizado no jateamento. Só nas superfícies com tratamento duplo (tratamento ácido + tratamento termoquímico) foi possível verificar diferenças evidentes entre as superfícies pré e pós jateamento.

Para além disto, foram também as superfícies com tratamento duplo que demonstraram uma melhor resistência à corrosão, independentemente de terem sido ou não jateadas, sendo ligeiramente pior quando jateadas com pó de bicarbonato de sódio. A camada de óxido formada na superfície dos espécimes destes grupos parece ser mais sujeita aos potenciais catódicos e possuir uma maior tendência para a corrosão, ainda que a taxa de corrosão seja consideravelmente menor.

Assim pode concluir-se que alterações na morfologia visíveis ao MEV não correspondem a comportamentos diferentes no que corresponde à corrosão, pelo que fará sentido a realização de estudos avançados, no que consta à constituição dos óxidos formados, de forma a perceber de que modo o jateamento influi no comportamento à corrosão.

A análise estatística revelou que as diferenças encontradas entre os grupos que não sofreram jateamento, que sofreram jateamento com o pó de eritritol e que sofreram jateamento com o pó de bicarbonato de sódio não eram estatisticamente significativas ($p > 0,05$) relativamente ao E_{OCP} , ao i_{pass} e ao E_{corr} . Deste modo, não se pode rejeitar a hipótese nula H_{01} - o jateamento não tem influência no comportamento à corrosão.

A análise estatística revelou que as diferenças encontradas entre os grupos com tratamento duplo (passivado ácido + tratamento termoquímico) eram estatisticamente significativas ($p < 0,05$) relativamente ao i_{pass} e ao E_{corr} , indicando uma taxa de corrosão superior nas superfícies sem este tratamento. Assim pode rejeitar-se a hipótese nula H_{02} - o tratamento de superfície dos implantes não tem influência no comportamento à corrosão.

No entanto, o aumento do número de espécimes por grupo será de crucial importância de forma a validar os resultados do ponto de vista estatístico.

O jateamento com outro tipo de pós assim como modificações a nível das condições experimentais, nomeadamente na duração, intensidade, distância de jateamento poderão ser importantes avaliar numa perspetiva futura. Para além disto, no que respeita aos

ensaios de corrosão, também poderá fazer sentido alterar o pH, assim como o meio utilizado, de forma a perceber de que forma interferem no comportamento dos discos.

6. Bibliografia

1. Renvert S, Quirynen M. Risk indicators for peri-implantitis. A narrative review. *Clinical oral implants research*. 2015;26:15-44.
2. Dierens M, Vandeweghe S, Kisch J, Nilner K, De Bruyn H. Long-term follow-up of turned single implants placed in periodontally healthy patients after 16-22 years: radiographic and peri-implant outcome. *Clin Oral Implants Res*. 2012;23(2):197-204.
3. Mombelli A, Buser D, Lang NP. Colonization of osseointegrated titanium implants in edentulous patients. Early results. *Oral Microbiol Immunol*. 1988;3(3):113-20.
4. Albrektsson T, editor Consensus report of session IV. Proceeding of the 1st European Workshop on Periodontology; 1994: Quintessence Publishing Co.
5. Kotsovilis S, Karoussis IK, Trianti M, Fourmoussis I. Therapy of peri-implantitis: A systematic review. *Journal of clinical periodontology*. 2008;35(7):621-9.
6. Mombelli A, Lang NP. The diagnosis and treatment of peri-implantitis. *Periodontology 2000*. 1998;17(1):63-76.
7. Lindhe J, Meyle J, Periodontology GDoEWo. Peri-implant diseases: consensus report of the sixth European workshop on periodontology. *Journal of clinical periodontology*. 2008;35:282-5.
8. Tallarico M, Canullo L, Wang H-L, Cochran DL, Meloni SM. Classification Systems for Peri-implantitis: A Narrative Review with a Proposal of a New Evidence-Based Etiology Codification. *International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*. 2018;33(4).
9. Smeets R, Henningsen A, Jung O, Heiland M, Hammächer C, Stein JM. Definition, etiology, prevention and treatment of peri-implantitis—a review. *Head & face medicine*. 2014;10(1):34.
10. Derks J, Håkansson J, Wennström J, Tomasi C, Larsson M, Berglundh T. Effectiveness of implant therapy analyzed in a Swedish population: early and late implant loss. *Journal of dental research*. 2015;94(3_suppl):44S-51S.
11. Schwarz F, Derks J, Monje A, Wang HL. Peri-implantitis. *Journal of clinical periodontology*. 2018;45:S246-S66.
12. Sanz M, Chapple IL, Periodontology* WGoTVEWo. Clinical research on peri-implant diseases: consensus report of Working Group 4. *Journal of clinical periodontology*. 2012;39:202-6.

13. Salvi GE, Zitzmann NU. The effects of anti-infective preventive measures on the occurrence of biologic implant complications and implant loss: a systematic review. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2014;29(Suppl):292-307.
14. Mombelli A. Etiology, diagnosis, and treatment considerations in peri-implantitis. *Current opinion in Periodontology*. 1997;4:127-36.
15. Lang NP, Berglundh T, Periodontology WGotSEWo. Periimplant diseases: where are we now?—Consensus of the Seventh European Workshop on Periodontology. *Journal of clinical periodontology*. 2011;38:178-81.
16. Becker ST, Beck-Broichsitter BE, Graetz C, Dörfer CE, Wiltfang J, Häsler R. Peri-implantitis versus Periodontitis: Functional Differences Indicated by Transcriptome Profiling. 2012.
17. Marcantonio C, Nicoli LG, Marcantonio Junior E, Zandim-Barcelos DL. Prevalence and Possible Risk Factors of Peri-implantitis: A Concept Review. *J Contemp Dent Pract*. 2015;16(9):750-7.
18. Zitzmann NU, Abrahamsson I, Berglundh T, Lindhe J. Soft tissue reactions to plaque formation at implant abutments with different surface topography: An experimental study in dogs. *Journal of clinical periodontology*. 2002;29(5):456-61.
19. Zitzmann N, Berglundh T, Marinello C, Lindhe J. Experimental peri-implant mucositis in man. *Journal of clinical periodontology*. 2001;28(6):517-23.
20. Valente NA, Andreana S. Peri-implant disease: what we know and what we need to know. *Journal of periodontal & implant science*. 2016;46(3):136-51.
21. Füst MM, Salvi GE, Lang NP, Persson GR. Bacterial colonization immediately after installation on oral titanium implants. *Clinical Oral Implants Research*. 2007;18(4):501-8.
22. Salvi GE, Furst MM, Lang NP, Persson GR. One-year bacterial colonization patterns of *Staphylococcus aureus* and other bacteria at implants and adjacent teeth. *Clin Oral Implants Res*. 2008;19(3):242-8.
23. Cerbasi KP. Bacterial etiology and treatment of peri-implantitis. *Innovations Implant Journal*. 2010;5(1):50-5.
24. Leonhardt Å, Renvert S, Dahlén G. Microbial findings at failing implants. *Clinical Oral Implants Research*. 1999;10(5):339-45.
25. Augthun M, Conrads G. Microbial findings of deep peri-implant bone defects. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 1997;12(1):106-12.

26. Buser D, Janner SF, Wittneben JG, Brägger U, Ramseier CA, Salvi GE. 10-year survival and success rates of 511 titanium implants with a sandblasted and acid-etched surface: a retrospective study in 303 partially edentulous patients. *Clinical implant dentistry and related research*. 2012;14(6):839-51.
27. Fardal Ø, Grytten J. A comparison of teeth and implants during maintenance therapy in terms of the number of disease-free years and costs-an in vivo internal control study. *Journal of clinical periodontology*. 2013;40(6):645-51.
28. Klinge B, Meyle J, 2 WG. Peri-implant tissue destruction. The third EAO consensus conference 2012. *Clinical Oral Implants Research*. 2012;23:108-10.
29. Rakic M, Galindo-Moreno P, Monje A, Radovanovic S, Wang H-L, Cochran D, et al. How frequent does peri-implantitis occur? A systematic review and meta-analysis. *Clinical oral investigations*. 2018;22(4):1805-16.
30. Al-Sabbagh M, Shaddox LM. Is Peri-Implantitis Curable? *Dental Clinics*. 2019;63(3):547-66.
31. Graziani F, Figuero E, Herrera D. Systematic review of quality of reporting, outcome measurements and methods to study efficacy of preventive and therapeutic approaches to peri-implant diseases. *Journal of clinical periodontology*. 2012;39:224-44.
32. Heitz-Mayfield LJ, Salvi GE, Botticelli D, Mombelli A, Faddy M, Lang NP, et al. Anti-infective treatment of peri-implant mucositis: a randomised controlled clinical trial. *Clinical oral implants research*. 2011;22(3):237-41.
33. Hallström H, Persson GR, Lindgren S, Olofsson M, Renvert S. Systemic antibiotics and debridement of peri-implant mucositis. A randomized clinical trial. *Journal of clinical periodontology*. 2012;39(6):574-81.
34. Zeza B, Pilloni A. Peri-implant mucositis treatments in humans: a systematic review. *Annali di stomatologia*. 2012;3(3-4):83.
35. Renvert S, Polyzois I, Claffey N. Surgical therapy for the control of peri-implantitis. *Clinical oral implants research*. 2012;23:84-94.
36. Solakoglu O, Filippi A. Regenerative Therapy of Peri-Implantitis: Clinical and Radiologic Documentation of 16 Consecutive Patients With a Mean Follow-Up of 3 Years. *Journal of Oral Implantology*. 2019;45(2):145-53.
37. Francio L, de SOUSA AM, Storrer CLM, Deliberador TM, de SOUSA AC, Pizzatto E, et al. Tratamento da periimplantite: revisão da literatura. *RSBO Revista Sul-Brasileira de Odontologia*. 2008;5(2):75-81.

38. Karring ES, Stavropoulos A, Ellegaard B, Karring T. Treatment of peri-implantitis by the Vector® system: A pilot study. *Clinical Oral Implants Research*. 2005;16(3):288-93.
39. Renvert S, Samuelsson E, Lindahl C, Persson GR. Mechanical non-surgical treatment of peri-implantitis: a double-blind randomized longitudinal clinical study. I: clinical results. *Journal of clinical periodontology*. 2009;36(7):604-9.
40. Hägi TT, Hofmänner P, Eick S, Donnet M, Salvi GE, Sculean A, et al. The effects of erythritol air-polishing powder on microbiologic and clinical outcomes during supportive periodontal therapy: Six-month results of a randomized controlled clinical trial. *Quintessence international*. 2015;46(1).
41. Müller N, Moëne R, Cancela JA, Mombelli A. Subgingival air-polishing with erythritol during periodontal maintenance: randomized clinical trial of twelve months. *Journal of clinical periodontology*. 2014;41(9):883-9.
42. Schwarz F, Becker K, Renvert S. Efficacy of air polishing for the non-surgical treatment of peri-implant diseases: a systematic review. *Journal of clinical periodontology*. 2015;42(10):951-9.
43. Ronay V, Merlini A, Attin T, Schmidlin PR, Sahrman P. In vitro cleaning potential of three implant debridement methods. Simulation of the non-surgical approach. *Clinical oral implants research*. 2017;28(2):151-5.
44. Schwarz F, Ferrari D, Popovski K, Hartig B, Becker J. Influence of different air-abrasive powders on cell viability at biologically contaminated titanium dental implants surfaces. *Journal of Biomedical Materials Research Part B: Applied Biomaterials: An Official Journal of The Society for Biomaterials, The Japanese Society for Biomaterials, and The Australian Society for Biomaterials and the Korean Society for Biomaterials*. 2009;88(1):83-91.
45. Schwarz F, Nuesry E, Bieling K, Herten M, Becker J. Influence of an erbium, chromium-doped yttrium, scandium, gallium, and garnet (Er, Cr: YSGG) laser on the reestablishment of the biocompatibility of contaminated titanium implant surfaces. *Journal of periodontology*. 2006;77(11):1820-7.
46. Schwarz F, Papanicolau P, Rothamel D, Beck B, Herten M, Becker J. Influence of plaque biofilm removal on reestablishment of the biocompatibility of contaminated titanium surfaces. *Journal of Biomedical Materials Research Part A: An Official Journal of The Society for Biomaterials, The Japanese Society for Biomaterials, and The*

Australian Society for Biomaterials and the Korean Society for Biomaterials. 2006;77(3):437-44.

47. Schwarz F, Sculean A, Romanos G, Herten M, Horn N, Scherbaum W, et al. Influence of different treatment approaches on the removal of early plaque biofilms and the viability of SAOS2 osteoblasts grown on titanium implants. Clinical oral investigations. 2005;9(2):111-7.

48. Schwarz F, Sculean A, Rothamel D, Schwenzer K, Georg T, Becker J. Clinical evaluation of an Er: YAG laser for nonsurgical treatment of peri-implantitis: a pilot study. Clinical oral implants research. 2005;16(1):44-52.

49. Mailloa J, Lin GH, Chan HL, MacEachern M, Wang HL. Clinical outcomes of using lasers for peri-implantitis surface detoxification: a systematic review and meta-analysis. Journal of periodontology. 2014;85(9):1194-202.

50. Tasterpe CS, Liu Y, Visscher CM, Wismeijer D. Cleaning and modification of intraorally contaminated titanium discs with calcium phosphate powder abrasive treatment. Clinical oral implants research. 2013;24(11):1238-46.

51. Tasterpe CS, van Waas R, Liu Y, Wismeijer D. Air powder abrasive treatment as an implant surface cleaning method: a literature review. International Journal of Oral & Maxillofacial Implants. 2012;27(6).

52. Sahm N, Becker J, Santel T, Schwarz F. Non-surgical treatment of peri-implantitis using an air-abrasive device or mechanical debridement and local application of chlorhexidine: a prospective, randomized, controlled clinical study. Journal of clinical periodontology. 2011;38(9):872-8.

53. Barnes CM, Covey D, Watanabe H, Simetich B, Schulte JR, Chen H. An in vitro comparison of the effects of various air polishing powders on enamel and selected esthetic restorative materials. J Clin Dent. 2014;25(4):76-87.

54. Salerno M, Giacomelli L, Derchi G, Patra N, Diaspro A. Atomic force microscopy in vitro study of surface roughness and fractal character of a dental restoration composite after air-polishing. Biomedical engineering online. 2010;9(1):59.

55. Cochis A, Fini M, Carrassi A, Migliario M, Visai L, Rimondini L. Effect of air polishing with glycine powder on titanium abutment surfaces. Clinical oral implants research. 2013;24(8):904-9.

56. Schmidt KE, Auschill TM, Heumann C, Frankenberger R, Eick S, Sculean A, et al. Influence of different instrumentation modalities on the surface characteristics and

biofilm formation on dental implant neck, in vitro. *Clinical oral implants research*. 2017;28(4):483-90.

57. Drago L, Del Fabbro M, Bortolin M, Vassena C, De Vecchi E, Taschieri S. Biofilm removal and antimicrobial activity of two different air-polishing powders: an in vitro study. *Journal of periodontology*. 2014;85(11):e363-e9.

58. Mensi M, Cochis A, Sordillo A, Uberti F, Rimondini L. Biofilm Removal and Bacterial Re-Colonization Inhibition of a Novel Erythritol/Chlorhexidine Air-Polishing Powder on Titanium Disks. *Materials*. 2018;11(9):1510.

59. Godswill AC. Sugar alcohols: chemistry, production, health concerns and nutritional importance of mannitol, sorbitol, xylitol, and erythritol. 2017.

60. Munro I, Bernt W, Borzelleca J, Flamm G, Lynch B, Kennepohl E, et al. Erythritol: an interpretive summary of biochemical, metabolic, toxicological and clinical data. *Food and chemical toxicology*. 1998;36(12):1139-74.

61. Bradshaw D, Marsh P. Effect of sugar alcohols on the composition and metabolism of a mixed culture of oral bacteria grown in a chemostat. *Caries research*. 1994;28(4):251-6.

62. Mäkinen K, Saag M, Isotupa K, Olak J, Nömmela R, Söderling E, et al. Similarity of the Effects of Erythritol and Xylitol on Some Risk Factors of Dental Caries. *Caries Research*. 2005;39(3):207-15.

63. Hashino E, Kuboniwa M, Alghamdi SA, Yamaguchi M, Yamamoto R, Cho H, et al. Erythritol alters microstructure and metabolomic profiles of biofilm composed of *Streptococcus gordonii* and *Porphyromonas gingivalis*. *Molecular oral microbiology*. 2013;28(6):435-51.

64. Söderling EM, Hietala-Lenkkeri A-M. Xylitol and erythritol decrease adherence of polysaccharide-producing oral streptococci. *Current microbiology*. 2010;60(1):25-9.

65. Al-Ahmad A, Tennert C, Karygianni L, Wrbas K, Hellwig E, Altenburger M. Antimicrobial photodynamic therapy using visible light plus water-filtered infrared-A (wIRA). *Journal of medical microbiology*. 2013;62(3):467-73.

66. Meisel P, Kocher T. Photodynamic therapy for periodontal diseases: state of the art. *Journal of photochemistry and photobiology B: Biology*. 2005;79(2):159-70.

67. Deppe H, Mücke T, Wagenpfeil S, Kesting M, Sculean A. Nonsurgical antimicrobial photodynamic therapy in moderate vs severe peri-implant defects: A clinical pilot study. *Quintessence international*. 2013;44(8).

68. Kim KT, Eo MY, Nguyen TTH, Kim SM. General review of titanium toxicity. *Int J Implant Dent*. 2019;5(1):10-.
69. Asri RIM, Harun WSW, Samykano M, Lah NAC, Ghani SAC, Tarlochan F, et al. Corrosion and surface modification on biocompatible metals: A review. *Mater Sci Eng C Mater Biol Appl*. 2017;77:1261-74.
70. Hanawa T. Titanium-Tissue Interface Reaction and Its Control With Surface Treatment. *Front Bioeng Biotechnol*. 2019;7:170-.
71. Přikrylová J, Procházková J, Podzimek Š. Side Effects of Dental Metal Implants: Impact on Human Health (Metal as a Risk Factor of Implantologic Treatment). *Biomed Res Int*. 2019;2019:2519205.
72. von Fraunhofer JA. *Dental Materials at a Glance*: Wiley; 2013.
73. Longo G, Ioannidu CA, Scotto d'Abusco A, Superti F, Misiano C, Zanoni R, et al. Improving Osteoblast Response In Vitro by a Nanostructured Thin Film with Titanium Carbide and Titanium Oxides Clustered around Graphitic Carbon. *PLoS One*. 2016;11(3):e0152566.
74. Mombelli A, Hashim D, Cionca N. What is the impact of titanium particles and biocorrosion on implant survival and complications? A critical review. *Clinical oral implants research*. 2018;29:37-53.
75. Suárez-López Del Amo F, Garaicoa-Pazmiño C, Fretwurst T, Castilho RM, Squarize CH. Dental implants-associated release of titanium particles: A systematic review. *Clin Oral Implants Res*. 2018;29(11):1085-100.
76. Noubissi S, Scarano A, Gupta S. A Literature Review Study on Atomic Ions Dissolution of Titanium and Its Alloys in Implant Dentistry. *Materials (Basel)*. 2019;12(3):368.
77. Tschernitschek H, Borchers L, Geurtsen W. Nonalloyed titanium as a bioinert metal--a review. *Quintessence Int*. 2005;36(7-8):523-30.
78. Juanito GM, Morsch CS, Benfatti CA, Fredel MC, Magini RS, Souza JC. Effect of fluoride and bleaching agents on the degradation of titanium: literature review. *Dentistry*. 2015;5(1):1.
79. Souza JC, Barbosa SL, Ariza EA, Henriques M, Teughels W, Ponthiaux P, et al. How do titanium and Ti6Al4V corrode in fluoridated medium as found in the oral cavity? An in vitro study. *Materials Science and Engineering: C*. 2015;47:384-93.
80. Cruz H, Souza J, Henriques M, Rocha L. Tribocorrosion and bio-tribocorrosion in the oral environment: the case of dental implants. *Biomedical tribology*. 2011:1-33.

81. Cadosch D, Sutanto M, Chan E, Mhawi A, Gautschi OP, von Katterfeld B, et al. Titanium uptake, induction of RANK-L expression, and enhanced proliferation of human T-lymphocytes. *J Orthop Res*. 2010;28(3):341-7.
82. Pettersson M, Kelk P, Belibasakis GN, Bylund D, Molin Thorén M, Johansson A. Titanium ions form particles that activate and execute interleukin-1 β release from lipopolysaccharide-primed macrophages. *J Periodontal Res*. 2017;52(1):21-32.
83. Liu FX, Wu CL, Zhu ZA, Li MQ, Mao YQ, Liu M, et al. Calcineurin/NFAT pathway mediates wear particle-induced TNF- α release and osteoclastogenesis from mice bone marrow macrophages in vitro. *Acta Pharmacol Sin*. 2013;34(11):1457-66.
84. Nishimura K, Kato T, Ito T, Oda T, Sekine H, Yoshinari M, et al. Influence of titanium ions on cytokine levels of murine splenocytes stimulated with periodontopathic bacterial lipopolysaccharide. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2014;29(2):472-7.
85. Meng B, Chen J, Guo D, Ye Q, Liang X. The effect of titanium particles on rat bone marrow stem cells in vitro. *Toxicol Mech Methods*. 2009;19(9):552-8.
86. Schliephake H, Sicilia A, Nawas BA, Donos N, Gruber R, Jepsen S, et al. Drugs and diseases: Summary and consensus statements of group 1. The 5(th) EAO Consensus Conference 2018. *Clin Oral Implants Res*. 2018;29 Suppl 18:93-9.
87. Noronha Oliveira M, Schunemann WVH, Mathew MT, Henriques B, Magini RS, Teughels W, et al. Can degradation products released from dental implants affect peri-implant tissues? *J Periodontal Res*. 2018;53(1):1-11.
88. Suárez-López del Amo F, Rudek I, Wagner VP, Martins MD, O'Valle F, Galindo-Moreno P, et al. Titanium Activates the DNA Damage Response Pathway in Oral Epithelial Cells: A Pilot Study. *International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*. 2017;32(6).
89. Taschieri S, Weinstein R, Del Fabbro M, Corbella S. Erythritol-Enriched Air-Polishing Powder for the Surgical Treatment of Peri-Implantitis. *The Scientific World Journal*. 2015;2015:802310.
90. Matsubara VH, Leong BW, Leong MJL, Lawrence Z, Becker T, Quaranta A. Cleaning potential of different air abrasive powders and their impact on implant surface roughness. *Clin Implant Dent Relat Res*. 2020;22(1):96-104.
91. Aparicio C, Gil FJ, Fonseca C, Barbosa M, Planell JA. Corrosion behaviour of commercially pure titanium shot blasted with different materials and sizes of shot particles for dental implant applications. *Biomaterials*. 2003;24(2):263-73.

92. Quintero DG, Taylor RB, Miller MB, Merchant KR, Pasieta SA. Air-Abrasive Disinfection of Implant Surfaces in a Simulated Model of Periimplantitis. *Implant Dent.* 2017;26(3):423-8.
93. Moharrami M, Perrotti V, Iaculli F, Love RM, Quaranta A. Effects of air abrasive decontamination on titanium surfaces: A systematic review of in vitro studies. *Clin Implant Dent Relat Res.* 2019;21(2):398-421.
94. Wei MCT, Tran C, Meredith N, Walsh LJ. Effectiveness of implant surface debridement using particle beams at differing air pressures. *Clinical and Experimental Dental Research.* 2017;3(4):148-53.
95. Koishi R, Taguchi Y, Okuda M, Tanaka A, Umeda M. Behavior of Human Gingival Epithelial Cells on Titanium Following Abrasion of the Adjunctive Glycine Air Polishing Powder. *Journal of Hard Tissue Biology.* 2016;25(2):205-12.
96. Duarte PM, Reis AF, de Freitas PM, Ota-Tsuzuki C. Bacterial adhesion on smooth and rough titanium surfaces after treatment with different instruments. *J Periodontol.* 2009;80(11):1824-32.
97. Kister F, Specht O, Warkentin M, Geis-Gerstorfer J, Rupp F. Peri-implantitis cleaning instrumentation influences the integrity of photoactive nanocoatings. *Dent Mater.* 2017;33(2):e69-e78.
98. Schmage P, Thielemann J, Nergiz I, Scorziello TM, Pfeiffer P. Effects of 10 cleaning instruments on four different implant surfaces. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2012;27(2):308-17.
99. Ramaglia L, di Lauro AE, Morgese F, Squillace A. Profilometric and standard error of the mean analysis of rough implant surfaces treated with different instrumentations. *Implant Dent.* 2006;15(1):77-82.
100. Bennani V, Hwang L, Tawse-Smith A, Dias GJ, Cannon RD. Effect of Air-Polishing on Titanium Surfaces, Biofilm Removal, and Biocompatibility: A Pilot Study. *Biomed Res Int.* 2015;2015:491047.
101. Lopes CSD, Donato MT, Ramgi P. Comparative corrosion behavior of titanium alloys (ti-15mo and ti-6al-4v) for dental implants applications: A review. *Corrosão e Proteção de Materiais.* 2016;35:05-14.
102. Cochran DL, Schenk RK, Lussi A, Higginbottom FL, Buser D. Bone response to unloaded and loaded titanium implants with a sandblasted and acid-etched surface: a histometric study in the canine mandible. *J Biomed Mater Res.* 1998;40(1):1-11.

103. Wisbey A, Gregson PJ, Peter LM, Tuke M. Effect of surface treatment on the dissolution of titanium-based implant materials. *Biomaterials*. 1991;12(5):470-3.
104. Kumar S, Sankara Narayanan TSN, Ganesh Sundara Raman S, Seshadri SK. Thermal oxidation of Ti6Al4V alloy: Microstructural and electrochemical characterization. *Materials Chemistry and Physics*. 2010;119(1):337-46.
105. Abey S, Mathew MT, Lee DJ, Knoernschild KL, Wimmer MA, Sukotjo C. Electrochemical behavior of titanium in artificial saliva: influence of pH. *J Oral Implantol*. 2014;40(1):3-10.
106. Ergun C, Doremus RH, Lanford WA. Interface reaction/diffusion in hydroxylapatite-coated SS316L and CoCrMo alloys. *Acta Materialia*. 2004;52(16):4767-72.
107. Nikolopoulou F. Saliva and Dental Implants. *Implant Dentistry*. 2006;15(4):372-6.
108. Al-Mobarak N, Al-Swayih A, Al-Rashoud F. Corrosion behavior of Ti-6Al-7Nb alloy in biological solution for dentistry applications. *Int J Electrochem Sci*. 2011;6(6):2031-42.
109. González JEG, Mirza-Rosca JC. Study of the corrosion behavior of titanium and some of its alloys for biomedical and dental implant applications. *Journal of Electroanalytical Chemistry*. 1999;471(2):109-15.
110. Humphrey SP, Williamson RT. A review of saliva: normal composition, flow, and function. *J Prosthet Dent*. 2001;85(2):162-9.
111. Nakagawa M, Matsuya S, Udoh K. Effects of fluoride and dissolved oxygen concentrations on the corrosion behavior of pure titanium and titanium alloys. *Dent Mater J*. 2002;21(2):83-92.
112. Assis SLd, Wolyne S, Costa I. Corrosion characterization of titanium alloys by electrochemical techniques. *Electrochimica Acta*. 2006;51(8):1815-9.
113. Barao V, Mathew M, Assunção W, Yuan J, Wimmer M, Sukotjo C. Stability of cp-Ti and Ti-6Al-4V alloy for dental implants as a function of saliva pH—An electrochemical study. *Clinical Oral Implants Research*. 2011;23.
114. Nakagawa M, Matsuya S, Shiraishi T, Ohta M. Effect of fluoride concentration and pH on corrosion behavior of titanium for dental use. *J Dent Res*. 1999;78(9):1568-72.

115. Souza M, Lima L, Lima C, Zavaglia C, Freire C. Effects of pH on the electrochemical behaviour of titanium alloys for implant applications. *Journal of materials science Materials in medicine*. 2008;20:549-52.
116. Cai Z, Nakajima H, Woldu M, Berglund A, Bergman M, Okabe T. In vitro corrosion resistance of titanium made using different fabrication methods. *Biomaterials*. 1999;20(2):183-90.

ANEXOS

Anexo I - Análise Estatística Detalhada

```
EXAMINE VARIABLES=Ipass Ecorr EOCP BY Tratamento
/PLOT BOXPLOT NPLOT SPREADLEVEL(1)
/COMPARE GROUPS
/STATISTICS DESCRIPTIVES
/CINTERVAL 95
/MISSING LISTWISE
/NOTOTAL.
```

Explorar

Observações		
Saída criada		14-DEC-2020 01:06:13
Comentários		
Entrada	Dados	D:\Documentos\Produtividade\Faculdade\Meu conteudo\5ºano\Tese\Estatística\Sem título1.sav
	Conjunto de dados ativo	ConjuntodeDados1
	Filtro	<none>
	Ponderação	<none>
	Arquivo Dividido	<none>
	N de linhas em arquivo de dados de trabalho	45
Tratamento de valores omissos	Definição de omissão	Os valores omissos definidos pelo usuário para variáveis dependentes são tratados como omissos.
	Casos utilizados	As estatísticas são baseadas em casos sem valores omissos para qualquer variável dependente ou fator usado.

Sintaxe		EXAMINE VARIABLES=Ipas Ecorr EOC BY Tratamento /PLOT BOXPLOT NPLOT SPREADLEVEL(1) /COMPARE GROUPS /STATISTICS DESCRIPTIVES /CINTERVAL 95 /MISSING LISTWISE /NOTOTAL.
Recursos	Tempo do processador	00:00:07,56
	Tempo decorrido	00:00:07,53

Tratamento

Resumo de processamento de casos

		Casos					
		Válido		Omisso		Total	
	Tratamento	N	Porcentagem	N	Porcentagem	N	Porcentagem
Ipas	Ti	3	100,0%	0	0,0%	3	100,0%
	P_Ti	3	100,0%	0	0,0%	3	100,0%
	B_Ti	3	100,0%	0	0,0%	3	100,0%
	HCI	3	100,0%	0	0,0%	3	100,0%
	P_HCI	3	100,0%	0	0,0%	3	100,0%
	B_HCI	3	100,0%	0	0,0%	3	100,0%
	HCI_C	3	100,0%	0	0,0%	3	100,0%
	P_HCI_C	3	100,0%	0	0,0%	3	100,0%
	B_HCI_C	3	100,0%	0	0,0%	3	100,0%
	AC	3	100,0%	0	0,0%	3	100,0%
	P_AC	3	100,0%	0	0,0%	3	100,0%
	B_AC	3	100,0%	0	0,0%	3	100,0%
	AC_C	3	100,0%	0	0,0%	3	100,0%
	P_AC_C	3	100,0%	0	0,0%	3	100,0%
	B_AC_C	2	66,7%	1	33,3%	3	100,0%
Ecorr	Ti	3	100,0%	0	0,0%	3	100,0%
	P_Ti	3	100,0%	0	0,0%	3	100,0%
	B_Ti	3	100,0%	0	0,0%	3	100,0%
	HCI	3	100,0%	0	0,0%	3	100,0%

	P_HCI	3	100,0%	0	0,0%	3	100,0%
	B_HCI	3	100,0%	0	0,0%	3	100,0%
	HCI_C	3	100,0%	0	0,0%	3	100,0%
	P_HCI_C	3	100,0%	0	0,0%	3	100,0%
	B_HCI_C	3	100,0%	0	0,0%	3	100,0%
	AC	3	100,0%	0	0,0%	3	100,0%
	P_AC	3	100,0%	0	0,0%	3	100,0%
	B_AC	3	100,0%	0	0,0%	3	100,0%
	AC_C	3	100,0%	0	0,0%	3	100,0%
	P_AC_C	3	100,0%	0	0,0%	3	100,0%
	B_AC_C	2	66,7%	1	33,3%	3	100,0%
EOCP	Ti	3	100,0%	0	0,0%	3	100,0%
	P_Ti	3	100,0%	0	0,0%	3	100,0%
	B_Ti	3	100,0%	0	0,0%	3	100,0%
	HCI	3	100,0%	0	0,0%	3	100,0%
	P_HCI	3	100,0%	0	0,0%	3	100,0%
	B_HCI	3	100,0%	0	0,0%	3	100,0%
	HCI_C	3	100,0%	0	0,0%	3	100,0%
	P_HCI_C	3	100,0%	0	0,0%	3	100,0%
	B_HCI_C	3	100,0%	0	0,0%	3	100,0%
	AC	3	100,0%	0	0,0%	3	100,0%
	P_AC	3	100,0%	0	0,0%	3	100,0%
	B_AC	3	100,0%	0	0,0%	3	100,0%
	AC_C	3	100,0%	0	0,0%	3	100,0%
	P_AC_C	3	100,0%	0	0,0%	3	100,0%
	B_AC_C	2	66,7%	1	33,3%	3	100,0%

Descritivos

	Tratamento		Estatística	Desvio Padrão
Ipass	Ti	Média	,0000070433	,00000175784
		95% de Intervalo de		
		Limite inferior	-,0000005201	
		Confiança para Média		
		Limite superior	,0000146067	
		5% da média aparada	.	
		Mediana	,0000074900	
		Variância	,000	
		Erro Padrão	,00000304467	
		Mínimo	,00000380	
		Máximo	,00000984	
		Amplitude	,00000604	

	Amplitude interquartil		.	
	Assimetria		-,646	1,225
	Curtose		.	.
P_Ti	Média		,0000060500	,00000174758
	95% de Intervalo de	Limite inferior	-,0000014692	
	Confiança para Média	Limite superior	,0000135692	
	5% da média aparada		.	
	Mediana		,0000048100	
	Variância		,000	
	Erro Padrão		,00000302690	
	Mínimo		,00000384	
	Máximo		,00000950	
	Amplitude		,00000566	
	Amplitude interquartil		.	
	Assimetria		1,534	1,225
	Curtose		.	.
B_Ti	Média		,0000102433	,00000108981
	95% de Intervalo de	Limite inferior	,0000055543	
	Confiança para Média	Limite superior	,0000149324	
	5% da média aparada		.	
	Mediana		,0000098400	
	Variância		,000	
	Erro Padrão		,00000188760	
	Mínimo		,00000859	
	Máximo		,00001230	
	Amplitude		,00000371	
	Amplitude interquartil		.	
	Assimetria		,918	1,225
	Curtose		.	.
HCI	Média		,0000130700	,00000184497
	95% de Intervalo de	Limite inferior	,0000051318	
	Confiança para Média	Limite superior	,0000210082	
	5% da média aparada		.	
	Mediana		,0000130000	
	Variância		,000	
	Erro Padrão		,00000319558	
	Mínimo		,00000991	
	Máximo		,00001630	
	Amplitude		,00000639	
	Amplitude interquartil		.	
	Assimetria		,099	1,225

		Curtose	.	.
P_HCI		Média	,0000107800	,00000085541
		95% de Intervalo de	Limite inferior	,0000070995
		Confiança para Média	Limite superior	,0000144605
		5% da média aparada	.	.
		Mediana	,0000107000	.
		Variância	,000	.
		Erro Padrão	,00000148162	.
		Mínimo	,00000934	.
		Máximo	,00001230	.
		Amplitude	,00000296	.
		Amplitude interquartil	.	.
		Assimetria	,242	1,225
		Curtose	.	.
B_HCI		Média	,0000121000	,00000165630
		95% de Intervalo de	Limite inferior	,0000049735
		Confiança para Média	Limite superior	,0000192265
		5% da média aparada	.	.
		Mediana	,0000107000	.
		Variância	,000	.
		Erro Padrão	,00000286880	.
		Mínimo	,00001020	.
		Máximo	,00001540	.
		Amplitude	,00000520	.
		Amplitude interquartil	.	.
		Assimetria	1,673	1,225
		Curtose	.	.
HCI_C		Média	,0000034200	,00000042194
		95% de Intervalo de	Limite inferior	,0000016045
		Confiança para Média	Limite superior	,0000052355
		5% da média aparada	.	.
		Mediana	,0000032200	.
		Variância	,000	.
		Erro Padrão	,00000073082	.
		Mínimo	,00000281	.
		Máximo	,00000423	.
		Amplitude	,00000142	.
		Amplitude interquartil	.	.
		Assimetria	1,139	1,225
		Curtose	.	.
P_HCI_C		Média	,0000038867	,00000055667

		95% de Intervalo de	Limite inferior	,0000014915	
		Confiança para Média	Limite superior	,0000062818	
		5% da média aparada		.	
		Mediana		,0000033300	
		Variância		,000	
		Erro Padrão		,00000096417	
		Mínimo		,00000333	
		Máximo		,00000500	
		Amplitude		,00000167	
		Amplitude interquartil		.	
		Assimetria		1,732	1,225
		Curtose		.	.
	B_HCl_C	Média		,0000054567	,00000063299
		95% de Intervalo de	Limite inferior	,0000027331	
		Confiança para Média	Limite superior	,0000081802	
		5% da média aparada		.	
		Mediana		,0000055200	
		Variância		,000	
		Erro Padrão		,00000109637	
		Mínimo		,00000433	
		Máximo		,00000652	
		Amplitude		,00000219	
		Amplitude interquartil		.	
		Assimetria		-,259	1,225
		Curtose		.	.
	AC	Média		,0000090267	,00000060678
		95% de Intervalo de	Limite inferior	,0000064159	
		Confiança para Média	Limite superior	,0000116374	
		5% da média aparada		.	
		Mediana		,0000094000	
		Variância		,000	
		Erro Padrão		,00000105097	
		Mínimo		,00000784	
		Máximo		,00000984	
		Amplitude		,00000200	
		Amplitude interquartil		.	
		Assimetria		-1,397	1,225
		Curtose		.	.
	P_AC	Média		,0000125933	,00000365021
		95% de Intervalo de	Limite inferior	-,0000031123	
		Confiança para Média	Limite superior	,0000282989	

		5% da média aparada	.	
		Mediana	,0000100000	
		Variância	,000	
		Erro Padrão	,00000632235	
		Mínimo	,00000798	
		Máximo	,00001980	
		Amplitude	,00001182	
		Amplitude interquartil	.	
		Assimetria	1,535	1,225
		Curtose	.	.
B_AC		Média	,0000090400	,00000036290
		95% de Intervalo de	Limite inferior	,0000074785
		Confiança para Média	Limite superior	,0000106015
		5% da média aparada	.	
		Mediana	,0000088900	
		Variância	,000	
		Erro Padrão	,00000062857	
		Mínimo	,00000850	
		Máximo	,00000973	
		Amplitude	,00000123	
		Amplitude interquartil	.	
		Assimetria	1,013	1,225
		Curtose	.	.
AC_C		Média	,0000041067	,00000038124
		95% de Intervalo de	Limite inferior	,0000024663
		Confiança para Média	Limite superior	,0000057470
		5% da média aparada	.	
		Mediana	,0000040100	
		Variância	,000	
		Erro Padrão	,00000066033	
		Mínimo	,00000350	
		Máximo	,00000481	
		Amplitude	,00000131	
		Amplitude interquartil	.	
		Assimetria	,645	1,225
		Curtose	.	.
P_AC_C		Média	,0000033733	,00000035258
		95% de Intervalo de	Limite inferior	,0000018563
		Confiança para Média	Limite superior	,0000048904
		5% da média aparada	.	
		Mediana	,0000033400	

		Variância		,000	
		Erro Padrão		,00000061068	
		Mínimo		,00000278	
		Máximo		,00000400	
		Amplitude		,00000122	
		Amplitude interquartil		.	
		Assimetria		,245	1,225
		Curtose		.	.
	B_AC_C	Média		,0000054600	,00000086000
		95% de Intervalo de	Limite inferior	-,0000054673	
		Confiança para Média	Limite superior	,0000163873	
		5% da média aparada		.	
		Mediana		,0000054600	
		Variância		,000	
		Erro Padrão		,00000121622	
		Mínimo		,00000460	
		Máximo		,00000632	
		Amplitude		,00000172	
		Amplitude interquartil		.	
		Assimetria		.	.
		Curtose		.	.
Ecorr	Ti	Média		,0029666667	,05898975429
		95% de Intervalo de	Limite inferior	-,2508457607	
		Confiança para Média	Limite superior	,2567790940	
		5% da média aparada		.	
		Mediana		,0461000000	
		Variância		,010	
		Erro Padrão		,10217325156	
		Mínimo		-,11370000	
		Máximo		,07650000	
		Amplitude		,19020000	
		Amplitude interquartil		.	
		Assimetria		-1,561	1,225
		Curtose		.	.
	P_Ti	Média		-,0036666667	,06470387246
		95% de Intervalo de	Limite inferior	-,2820649601	
		Confiança para Média	Limite superior	,2747316268	
		5% da média aparada		.	
		Mediana		,0572000000	
		Variância		,013	
		Erro Padrão		,11207039454	

	Mínimo		- ,13300000	
	Máximo		,06480000	
	Amplitude		,19780000	
	Amplitude interquartil		.	
	Assimetria		-1,723	1,225
	Curtose		.	.
B_Ti	Média		-,0491333333	,02990007432
	95% de Intervalo de	Limite inferior	-,1777829697	
	Confiança para Média	Limite superior	,0795163031	
	5% da média aparada		.	
	Mediana		-,0669000000	
	Variância		,003	
	Erro Padrão		,05178844788	
	Mínimo		-,08970000	
	Máximo		,00920000	
	Amplitude		,09890000	
	Amplitude interquartil		.	
	Assimetria		1,362	1,225
	Curtose		.	.
HCI	Média		,0023666667	,04739259201
	95% de Intervalo de	Limite inferior	-,2015471987	
	Confiança para Média	Limite superior	,2062805321	
	5% da média aparada		.	
	Mediana		,0379000000	
	Variância		,007	
	Erro Padrão		,08208637727	
	Mínimo		-,09150000	
	Máximo		,06070000	
	Amplitude		,15220000	
	Amplitude interquartil		.	
	Assimetria		-1,583	1,225
	Curtose		.	.
P_HCI	Média		-,0479333333	,04401701691
	95% de Intervalo de	Limite inferior	-,2373232713	
	Confiança para Média	Limite superior	,1414566046	
	5% da média aparada		.	
	Mediana		-,0200000000	
	Variância		,006	
	Erro Padrão		,07623970969	
	Mínimo		-,13420000	
	Máximo		,01040000	

B_HCI	Amplitude		,14460000	
	Amplitude interquartil		.	
	Assimetria		-1,427	1,225
	Curtose		.	.
	Média		-,0272333333	,04678480285
	95% de Intervalo de	Limite inferior	-,2285320930	
	Confiança para Média	Limite superior	,1740654264	
	5% da média aparada		.	
	Mediana		,0157000000	
	Variância		,007	
	Erro Padrão		,08103365556	
	Mínimo		-,12070000	
	Máximo		,02330000	
	Amplitude		,14400000	
	Amplitude interquartil		.	
	Assimetria		-1,715	1,225
	Curtose		.	.
HCI_C	Média		-,1859000000	,01367369738
	95% de Intervalo de	Limite inferior	-,2447331714	
	Confiança para Média	Limite superior	-,1270668286	
	5% da média aparada		.	
	Mediana		-,1933000000	
	Variância		,001	
	Erro Padrão		,02368353859	
	Mínimo		-,20500000	
	Máximo		-,15940000	
	Amplitude		,04560000	
	Amplitude interquartil		.	
	Assimetria		1,269	1,225
	Curtose		.	.
	Média		-,1546666667	,03489457137
	95% de Intervalo de	Limite inferior	-,3048058894	
	Confiança para Média	Limite superior	-,0045274439	
	5% da média aparada		.	
P_HCI_C	Mediana		-,1594000000	
	Variância		,004	
	Erro Padrão		,06043917052	
	Mínimo		-,21260000	
	Máximo		-,09200000	
	Amplitude		,12060000	
	Amplitude interquartil		.	

B_HCI_C	Assimetria		,350	1,225
	Curtose		.	.
	Média		-,1466666667	,03789997068
	95% de Intervalo de	Limite inferior	-,3097370790	
	Confiança para Média	Limite superior	,0164037457	
	5% da média aparada		.	
	Mediana		-,1693000000	
	Variância		,004	
	Erro Padrão		,06564467483	
	Mínimo		-,19800000	
	Máximo		-,07270000	
	Amplitude		,12530000	
	Amplitude interquartil		.	
	Assimetria		1,367	1,225
	Curtose		.	.
AC	Média		-,0573333333	,02254863879
	95% de Intervalo de	Limite inferior	-,1543522956	
	Confiança para Média	Limite superior	,0396856289	
	5% da média aparada		.	
	Mediana		-,0675000000	
	Variância		,002	
	Erro Padrão		,03905538802	
	Mínimo		-,09030000	
	Máximo		-,01420000	
	Amplitude		,07610000	
	Amplitude interquartil		.	
	Assimetria		1,092	1,225
	Curtose		.	.
	Média		-,0596666667	,00913406323
	95% de Intervalo de	Limite inferior	-,0989673688	
	Confiança para Média	Limite superior	-,0203659646	
	5% da média aparada		.	
	Mediana		-,0546000000	
	Variância		,000	
	Erro Padrão		,01582066160	
	Mínimo		-,07740000	
	Máximo		-,04700000	
	Amplitude		,03040000	
	Amplitude interquartil		.	
	Assimetria		-1,293	1,225
	Curtose		.	.

B_AC	Média		-,0596666667	,03659172645
	95% de Intervalo de	Limite inferior	-,2171081584	
	Confiança para Média	Limite superior	,0977748250	
	5% da média aparada		.	
	Mediana		-,0394000000	
	Variância		,004	
	Erro Padrão		,06337872934	
	Mínimo		-,13070000	
	Máximo		-,00890000	
	Amplitude		,12180000	
	Amplitude interquartil		.	
	Assimetria		-1,292	1,225
	Curtose		.	.
AC_C	Média		-,2149333333	,00763333333
	95% de Intervalo de	Limite inferior	-,2477769158	
	Confiança para Média	Limite superior	-,1820897508	
	5% da média aparada		.	
	Mediana		-,2073000000	
	Variância		,000	
	Erro Padrão		,01322132116	
	Mínimo		-,23020000	
	Máximo		-,20730000	
	Amplitude		,02290000	
	Amplitude interquartil		.	
	Assimetria		-1,732	1,225
	Curtose		.	.
P_AC_C	Média		-,1931333333	,02000802617
	95% de Intervalo de	Limite inferior	-,2792209217	
	Confiança para Média	Limite superior	-,1070457449	
	5% da média aparada		.	
	Mediana		-,2027000000	
	Variância		,001	
	Erro Padrão		,03465491788	
	Mínimo		-,22200000	
	Máximo		-,15470000	
	Amplitude		,06730000	
	Amplitude interquartil		.	
	Assimetria		1,148	1,225
	Curtose		.	.
B_AC_C	Média		-,2196500000	,01695000000
	95% de Intervalo de	Limite inferior	-,4350201703	

		Confiança para Média	Limite superior	-,0042798297	
		5% da média aparada		.	
		Mediana		-,2196500000	
		Variância		,001	
		Erro Padrão		,02397091988	
		Mínimo		-,23660000	
		Máximo		-,20270000	
		Amplitude		,03390000	
		Amplitude interquartil		.	
		Assimetria		.	.
		Curtose		.	.
EOCP	Ti	Média		,0622027050	,06334149813
		95% de Intervalo de	Limite inferior	-,2103337649	
		Confiança para Média	Limite superior	,3347391749	
		5% da média aparada		.	
		Mediana		,0741010600	
		Variância		,012	
		Erro Padrão		,10971069300	
		Mínimo		-,05297219	
		Máximo		,16547925	
		Amplitude		,21845144	
		Amplitude interquartil		.	
		Assimetria		-,482	1,225
		Curtose		.	.
	P_Ti	Média		,0429810473	,08236125857
		95% de Intervalo de	Limite inferior	-,3113908467	
		Confiança para Média	Limite superior	,3973529414	
		5% da média aparada		.	
		Mediana		,0973137510	
		Variância		,020	
		Erro Padrão		,14265388442	
		Mínimo		-,11885564	
		Máximo		,15048503	
		Amplitude		,26934067	
	B_Ti	Amplitude interquartil		.	
		Assimetria		-1,465	1,225
		Curtose		.	.
		Média		,0071435873	,04714771930
		95% de Intervalo de	Limite inferior	-,1957166758	
		Confiança para Média	Limite superior	,2100038505	
		5% da média aparada		.	

	Mediana		-,0285047350	
	Variância		,007	
	Erro Padrão		,08166224529	
	Mínimo		-,05063397	
	Máximo		,10056947	
	Amplitude		,15120344	
	Amplitude interquartil		.	
	Assimetria		1,590	1,225
	Curtose		.	.
HCI	Média		,0795896653	,04737546657
	95% de Intervalo de	Limite inferior	-,1242505152	
	Confiança para Média	Limite superior	,2834298459	
	5% da média aparada		.	
	Mediana		,0968184280	
	Variância		,007	
	Erro Padrão		,08205671513	
	Mínimo		-,00971351	
	Máximo		,15166408	
	Amplitude		,16137759	
	Amplitude interquartil		.	
	Assimetria		-,903	1,225
	Curtose		.	.
P_HCI	Média		-,0028726783	,02330386446
	95% de Intervalo de	Limite inferior	-,1031411144	
	Confiança para Média	Limite superior	,0973957577	
	5% da média aparada		.	
	Mediana		-,0176077530	
	Variância		,002	
	Erro Padrão		,04036347725	
	Mínimo		-,03379833	
	Máximo		,04278805	
	Amplitude		,07658638	
	Amplitude interquartil		.	
	Assimetria		1,424	1,225
	Curtose		.	.
B_HCI	Média		,0483642953	,03353414757
	95% de Intervalo de	Limite inferior	-,0959214962	
	Confiança para Média	Limite superior	,1926500869	
	5% da média aparada		.	
	Mediana		,0615350050	
	Variância		,003	

HCI_C	Erro Padrão		,05808284738	
	Mínimo		-,01517294	
	Máximo		,09873082	
	Amplitude		,11390376	
	Amplitude interquartil		.	
	Assimetria		-,968	1,225
	Curtose		.	.
	Média		-,0176333333	,00733242419
	95% de Intervalo de	Limite inferior	-,0491822083	
	Confiança para Média	Limite superior	,0139155416	
	5% da média aparada		.	
	Mediana		-,0177000000	
	Variância		,000	
	Erro Padrão		,01270013123	
	Mínimo		-,03030000	
	Máximo		-,00490000	
P_HCI_C	Amplitude		,02540000	
	Amplitude interquartil		.	
	Assimetria		,024	1,225
	Curtose		.	.
	Média		,0117333333	,03472291910
	95% de Intervalo de	Limite inferior	-,1376673293	
	Confiança para Média	Limite superior	,1611339960	
	5% da média aparada		.	
	Mediana		,0049000000	
	Variância		,004	
	Erro Padrão		,06014186008	
	Mínimo		-,04470000	
	Máximo		,07500000	
	Amplitude		,11970000	
	Amplitude interquartil		.	
	Assimetria		,505	1,225
	Curtose		.	.
B_HCI_C	Média		-,0306333333	,01643029046
	95% de Intervalo de	Limite inferior	-,1013271674	
	Confiança para Média	Limite superior	,0400605007	
	5% da média aparada		.	
	Mediana		-,0346000000	
	Variância		,001	
	Erro Padrão		,02845809785	
	Mínimo		-,05690000	

AC	Máximo		-,00040000	
	Amplitude		,05650000	
	Amplitude interquartil		.	
	Assimetria		,615	1,225
	Curtose		.	.
	Média		-,0001000000	,02496604361
	95% de Intervalo de	Limite inferior	-,1075202157	
	Confiança para Média	Limite superior	,1073202157	
	5% da média aparada		.	
	Mediana		,0233000000	
	Variância		,002	
	Erro Padrão		,04324245599	
	Mínimo		-,05000000	
	Máximo		,02640000	
	Amplitude		,07640000	
	Amplitude interquartil		.	
	Assimetria		-1,722	1,225
	Curtose		.	.
P_AC	Média		-,0325000000	,01941932028
	95% de Intervalo de	Limite inferior	-,1160545914	
	Confiança para Média	Limite superior	,0510545914	
	5% da média aparada		.	
	Mediana		-,0441000000	
	Variância		,001	
	Erro Padrão		,03363524937	
	Mínimo		-,05880000	
	Máximo		,00540000	
	Amplitude		,06420000	
	Amplitude interquartil		.	
	Assimetria		1,367	1,225
	Curtose		.	.
B_AC	Média		-,0590000000	,05040300917
	95% de Intervalo de	Limite inferior	-,2758666450	
	Confiança para Média	Limite superior	,1578666450	
	5% da média aparada		.	
	Mediana		-,0788000000	
	Variância		,008	
	Erro Padrão		,08730057274	
	Mínimo		-,13470000	
	Máximo		,03650000	
	Amplitude		,17120000	

	Amplitude interquartil		.	
	Assimetria		,968	1,225
	Curtose		.	.
AC_C	Média		-,0503000000	,01667163259
	95% de Intervalo de	Limite inferior	-,1220322455	
	Confiança para Média	Limite superior	,0214322455	
	5% da média aparada		.	
	Mediana		-,0457000000	
	Variância		,001	
	Erro Padrão		,02887611470	
	Mínimo		-,08120000	
	Máximo		-,02400000	
	Amplitude		,05720000	
	Amplitude interquartil		.	
	Assimetria		-,699	1,225
	Curtose		.	.
P_AC_C	Média		-,0468333333	,03593718285
	95% de Intervalo de	Limite inferior	-,2014585512	
	Confiança para Média	Limite superior	,1077918846	
	5% da média aparada		.	
	Mediana		-,0441000000	
	Variância		,004	
	Erro Padrão		,06224502658	
	Mínimo		-,11040000	
	Máximo		,01400000	
	Amplitude		,12440000	
	Amplitude interquartil		.	
	Assimetria		-,197	1,225
	Curtose		.	.
B_AC_C	Média		-,1387500000	,07765000000
	95% de Intervalo de	Limite inferior	-1,1253867978	
	Confiança para Média	Limite superior	,8478867978	
	5% da média aparada		.	
	Mediana		-,1387500000	
	Variância		,012	
	Erro Padrão		,10981368312	
	Mínimo		-,21640000	
	Máximo		-,06110000	
	Amplitude		,15530000	
	Amplitude interquartil		.	
	Assimetria		.	.

Testes de Normalidade

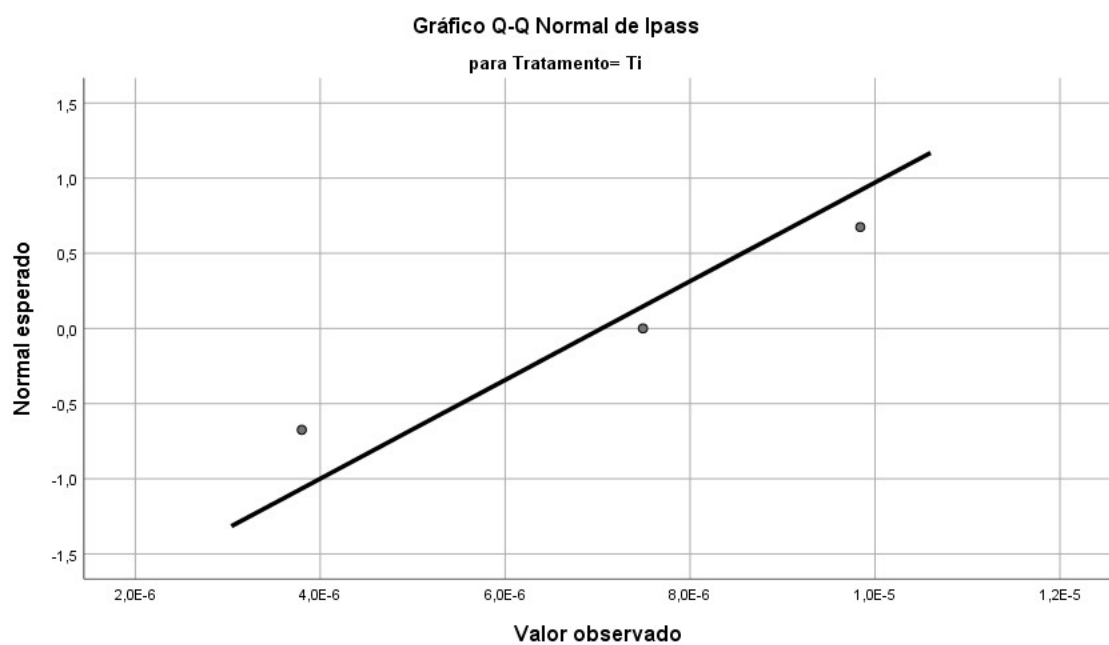
	Tratamento	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Estatística	gl	Sig.	Estatística	gl	Sig.
Ipass	Ti	,225	3	.	,984	3	,757
	P_Ti	,326	3	.	,874	3	,307
	B_Ti	,251	3	.	,966	3	,645
	HCl	,177	3	.	1,000	3	,964
	P_HCl	,188	3	.	,998	3	,911
	B_HCl	,354	3	.	,821	3	,167
	HCl_C	,274	3	.	,944	3	,543
	P_HCl_C	,385	3	.	,750	3	,000
	B_HCl_C	,190	3	.	,997	3	,904
	AC	,305	3	.	,905	3	,403
	P_AC	,326	3	.	,874	3	,306
	B_AC	,261	3	.	,957	3	,602
	AC_C	,225	3	.	,984	3	,757
	P_AC_C	,188	3	.	,998	3	,910
	B_AC_C	,260	2	.			
Ecorr	Ti	,330	3	.	,866	3	,285
	P_Ti	,373	3	.	,779	3	,065
	B_Ti	,301	3	.	,912	3	,424
	HCl	,334	3	.	,859	3	,266
	P_HCl	,310	3	.	,899	3	,383
	B_HCl	,369	3	.	,789	3	,090
	HCl_C	,289	3	.	,927	3	,477
	P_HCl_C	,198	3	.	,995	3	,870
	B_HCl_C	,302	3	.	,911	3	,421
	AC	,269	3	.	,949	3	,566
	P_AC	,292	3	.	,923	3	,463
	B_AC	,292	3	.	,923	3	,464
	AC_C	,385	3	.	,750	3	,000
	P_AC_C	,275	3	.	,943	3	,539
	B_AC_C	,260	2	.			
EOCP	Ti	,210	3	.	,991	3	,820
	P_Ti	,315	3	.	,891	3	,358
	B_Ti	,335	3	.	,857	3	,260
	HCl	,250	3	.	,967	3	,651

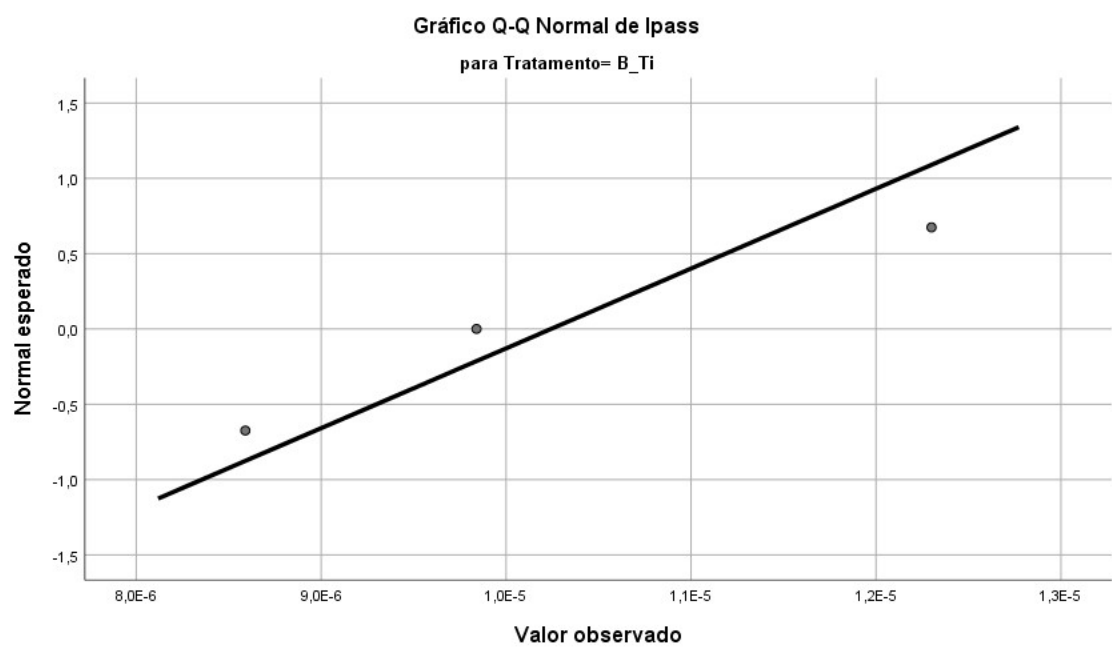
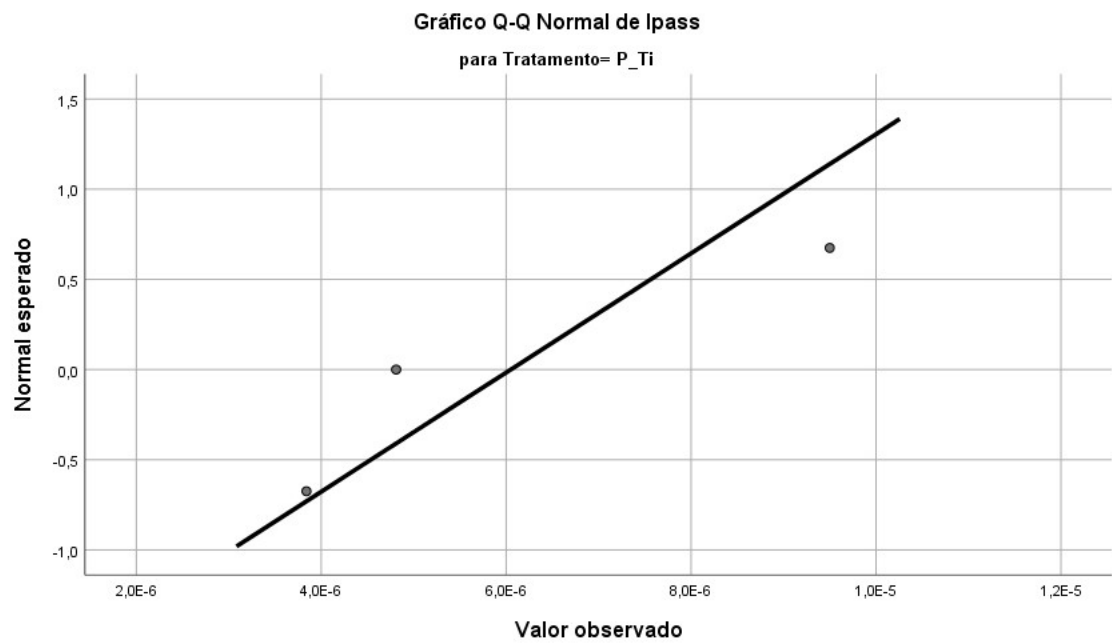
P_HCI	,309	3	.	,900	3	,386
B_HCI	,256	3	.	,961	3	,622
HCI_C	,175	3	.	1,000	3	,991
P_HCI_C	,212	3	.	,990	3	,812
B_HCI_C	,222	3	.	,985	3	,769
AC	,372	3	.	,780	3	,068
P_AC	,302	3	.	,911	3	,421
B_AC	,256	3	.	,961	3	,622
AC_C	,230	3	.	,981	3	,736
P_AC_C	,184	3	.	,999	3	,927
B_AC_C	,260	2	.			

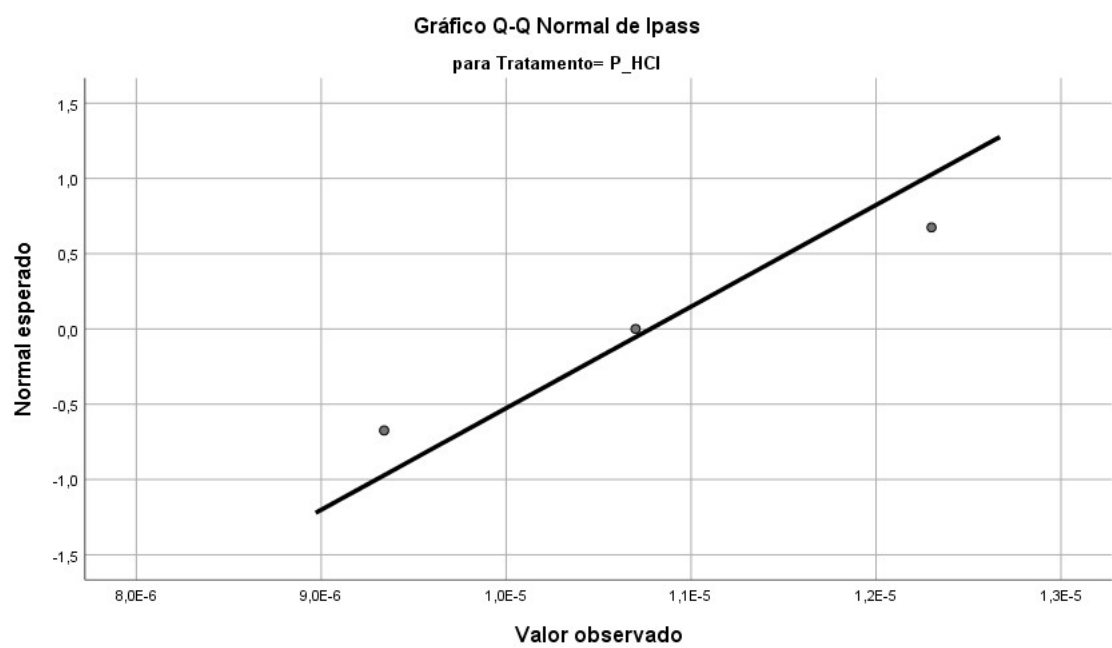
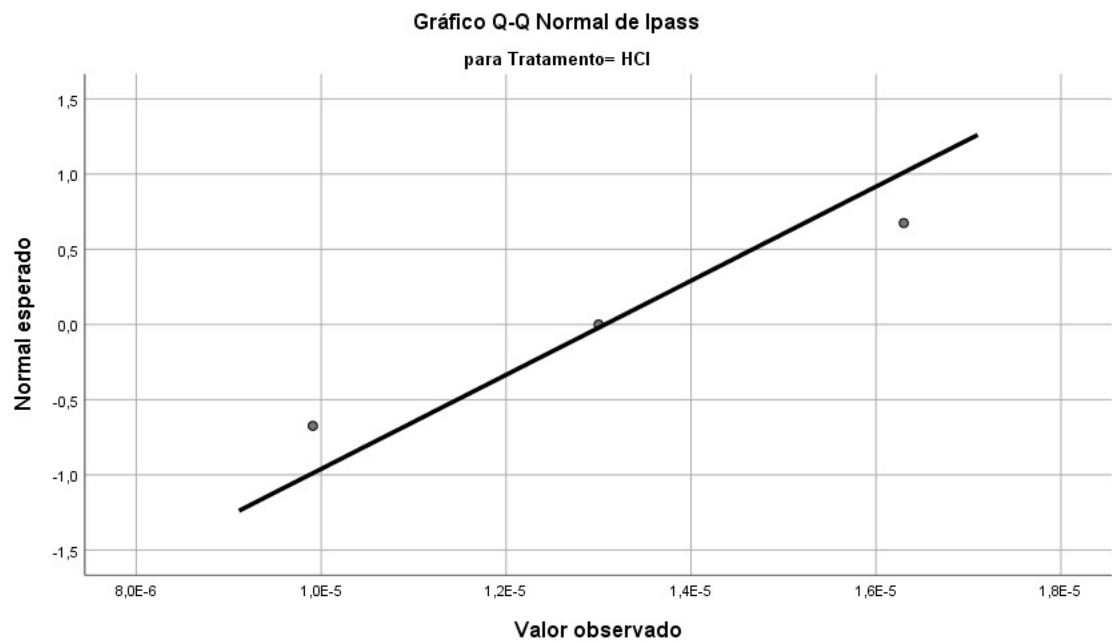
a. Correlação de Significância de Lilliefors

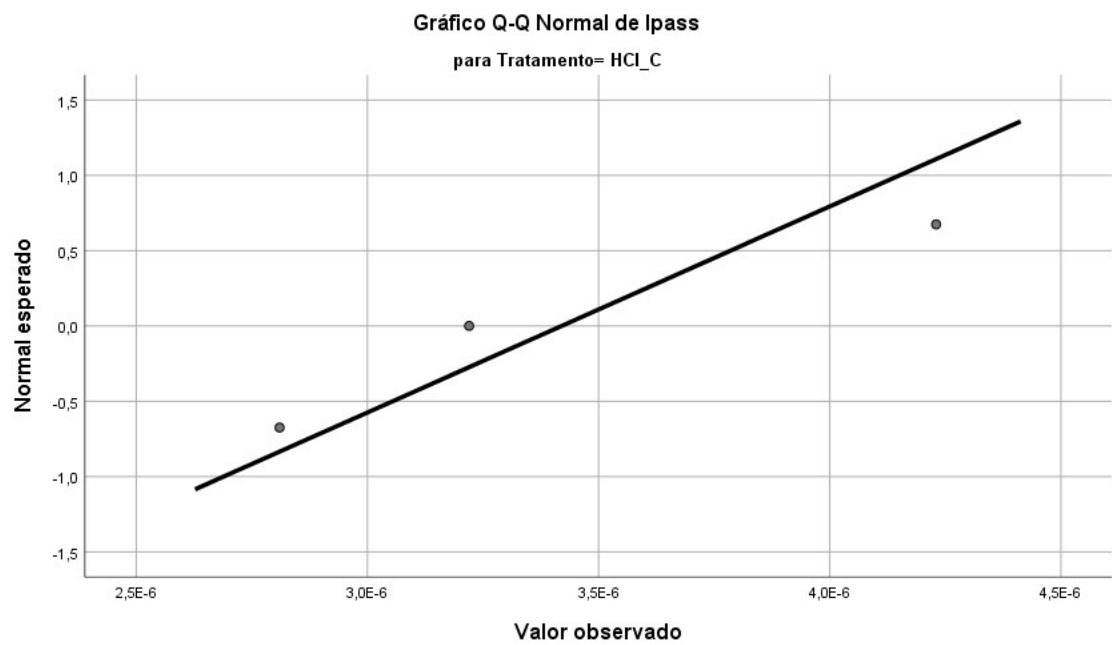
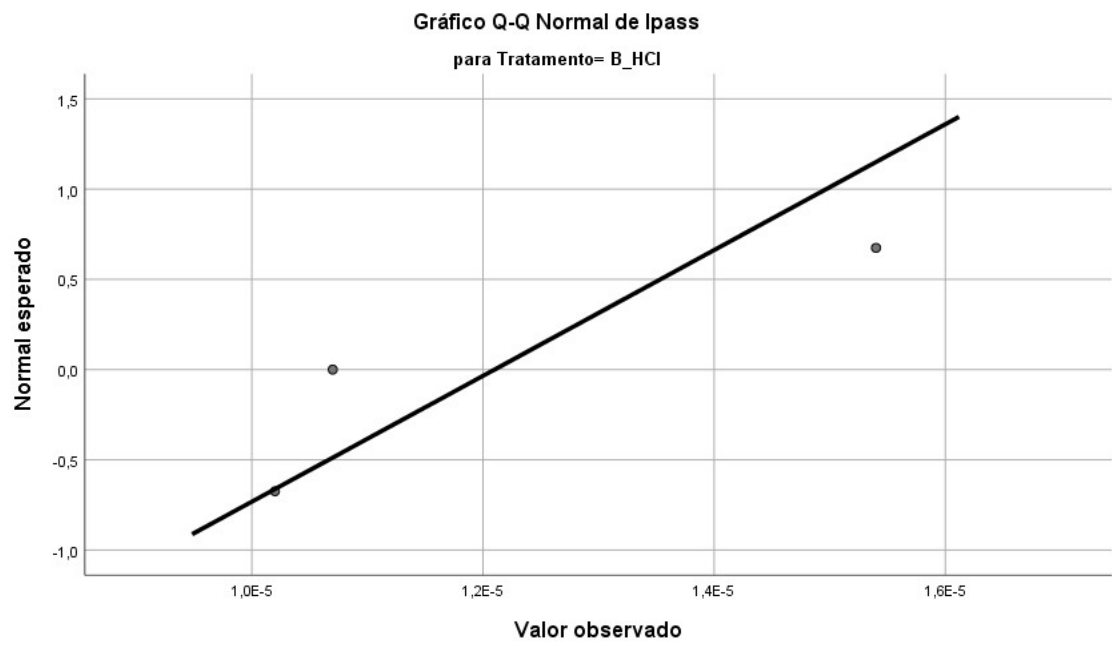
Ip_{pass}

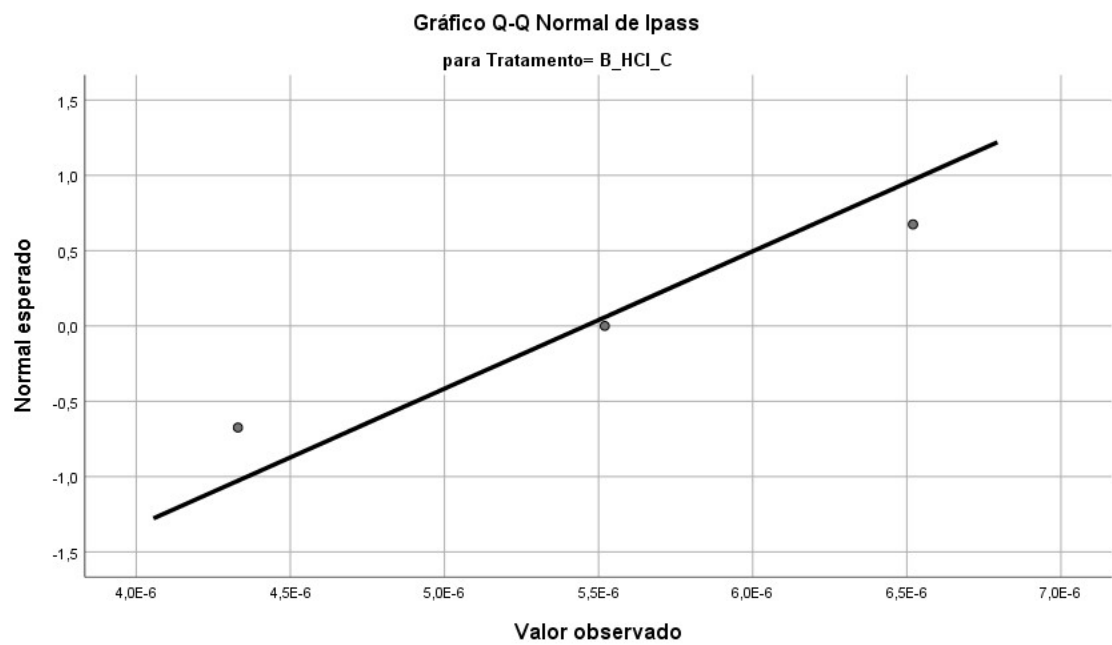
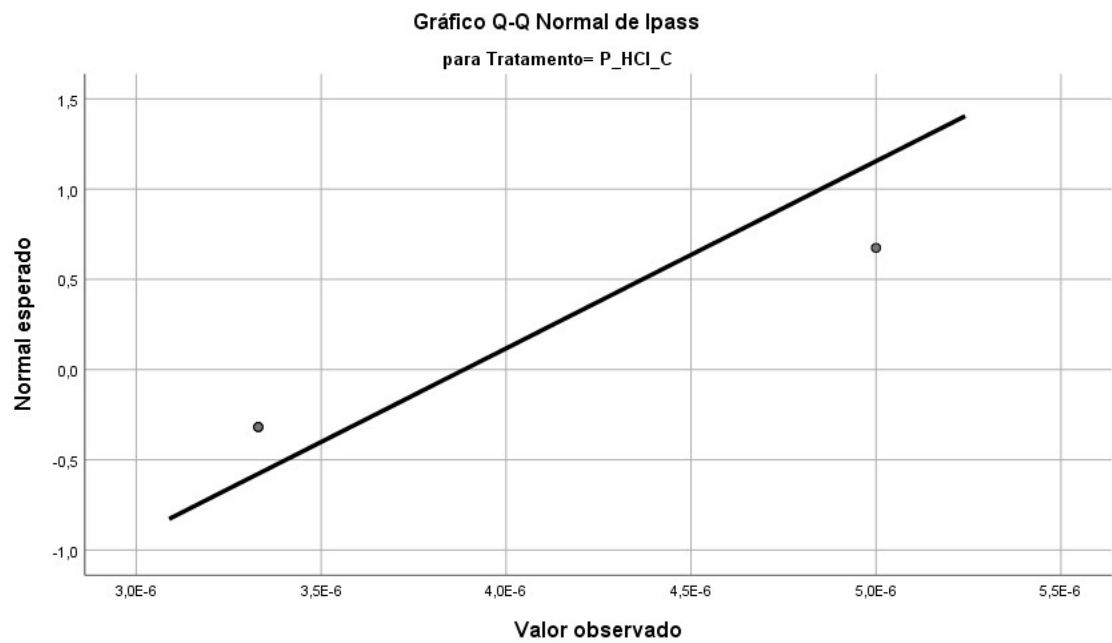
Gráfico Q-Q normais

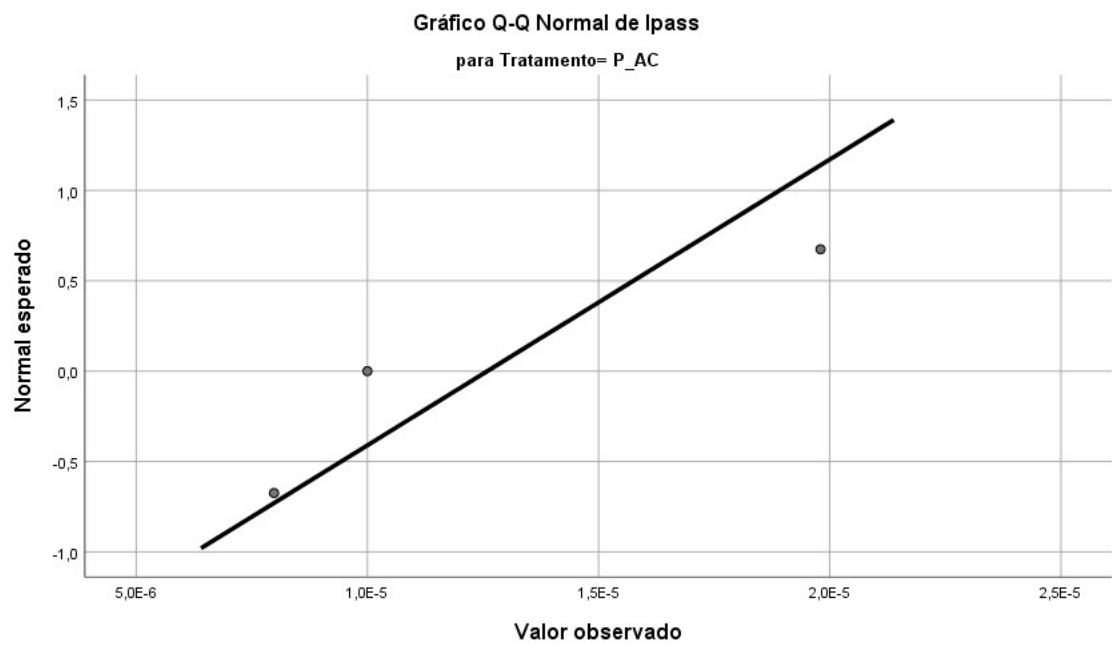
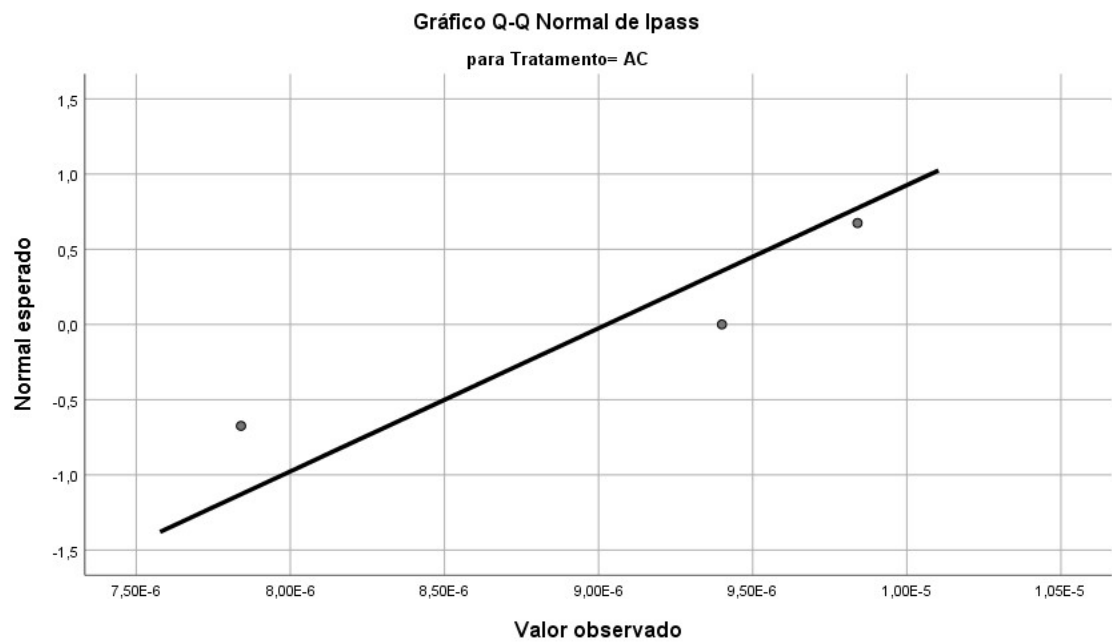


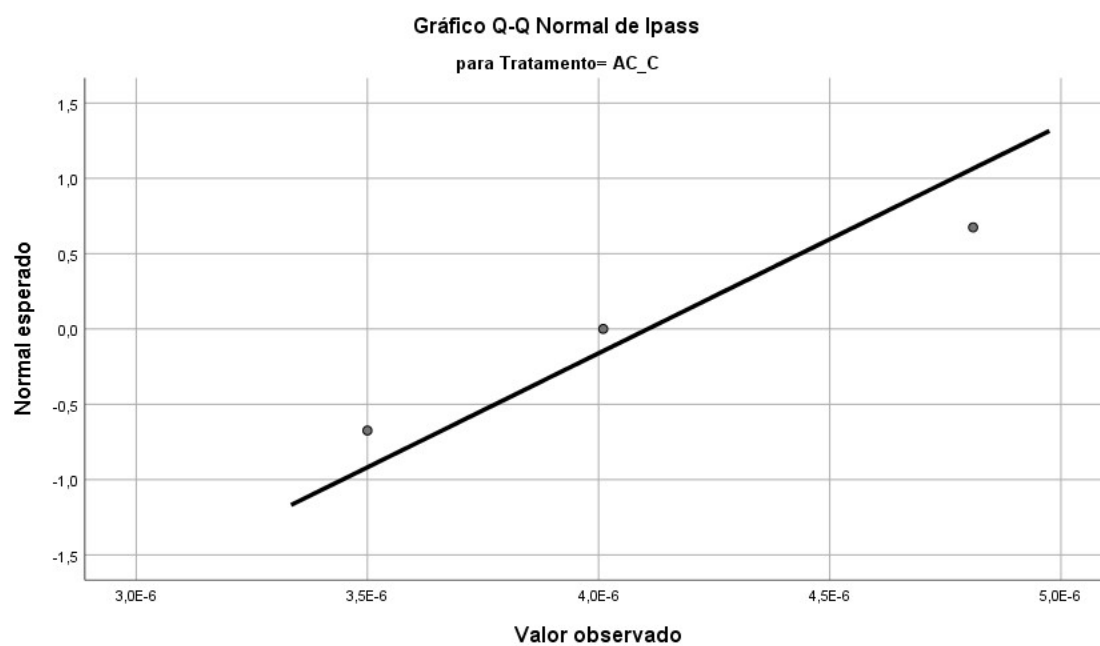
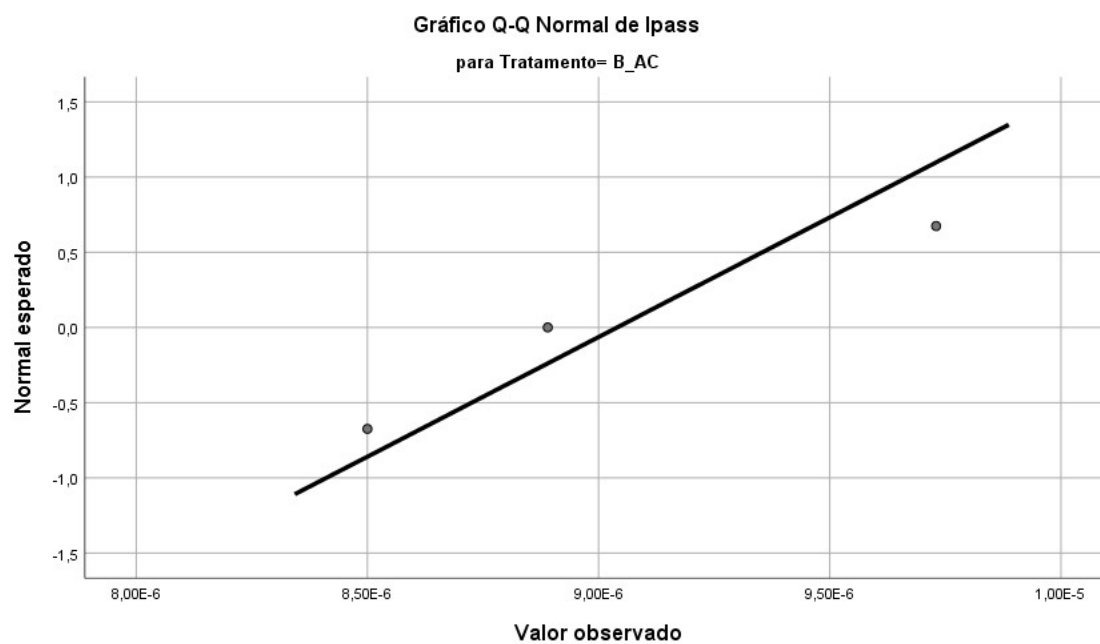












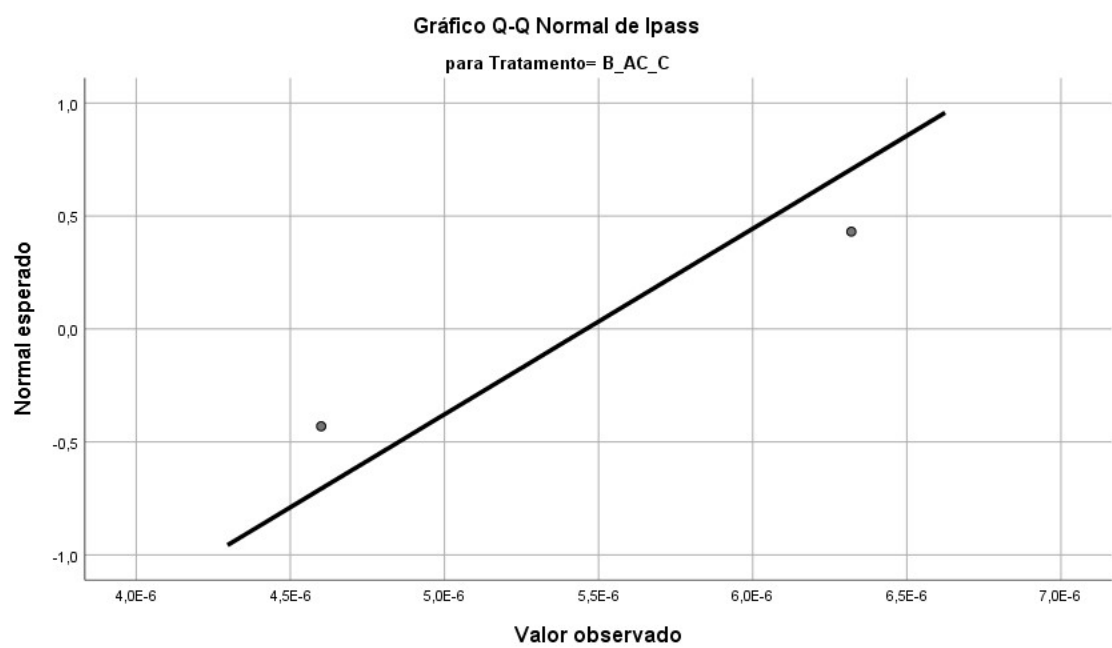
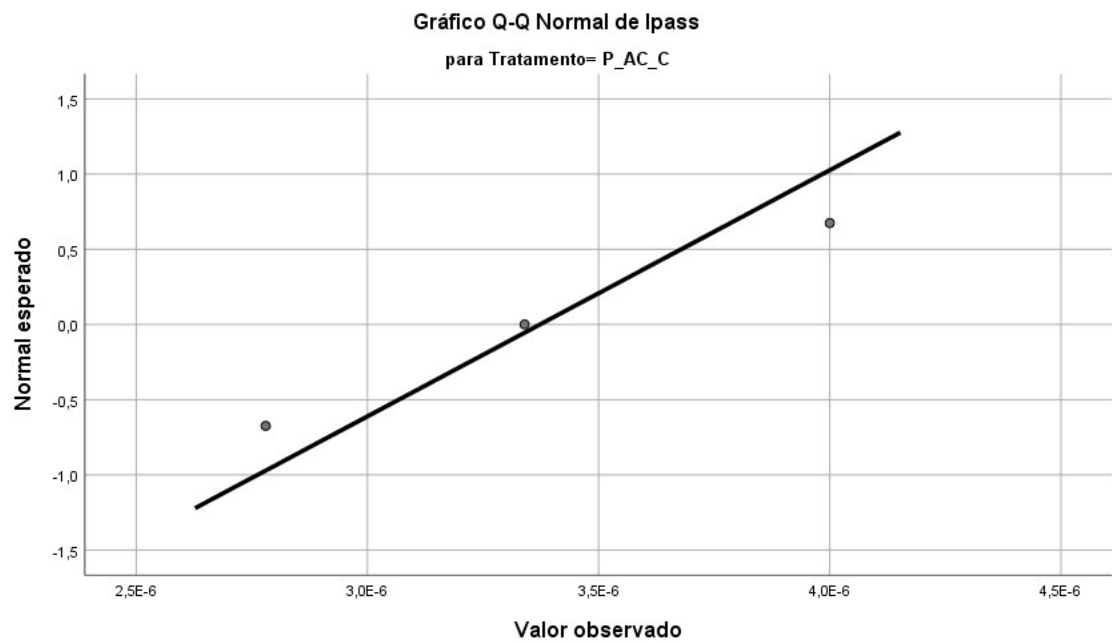
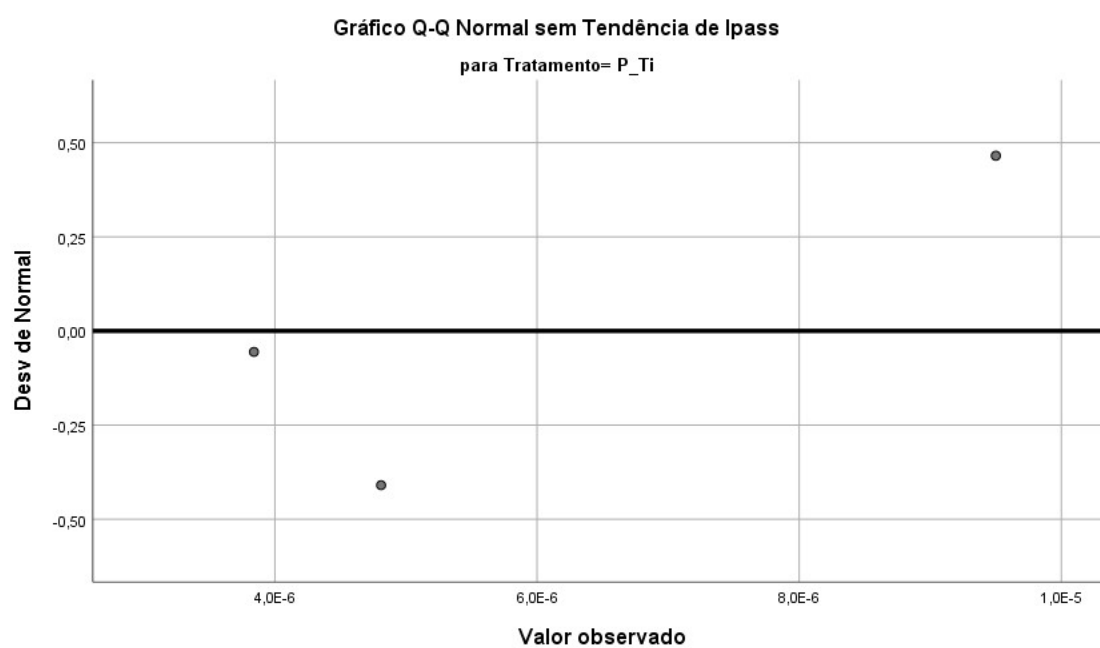
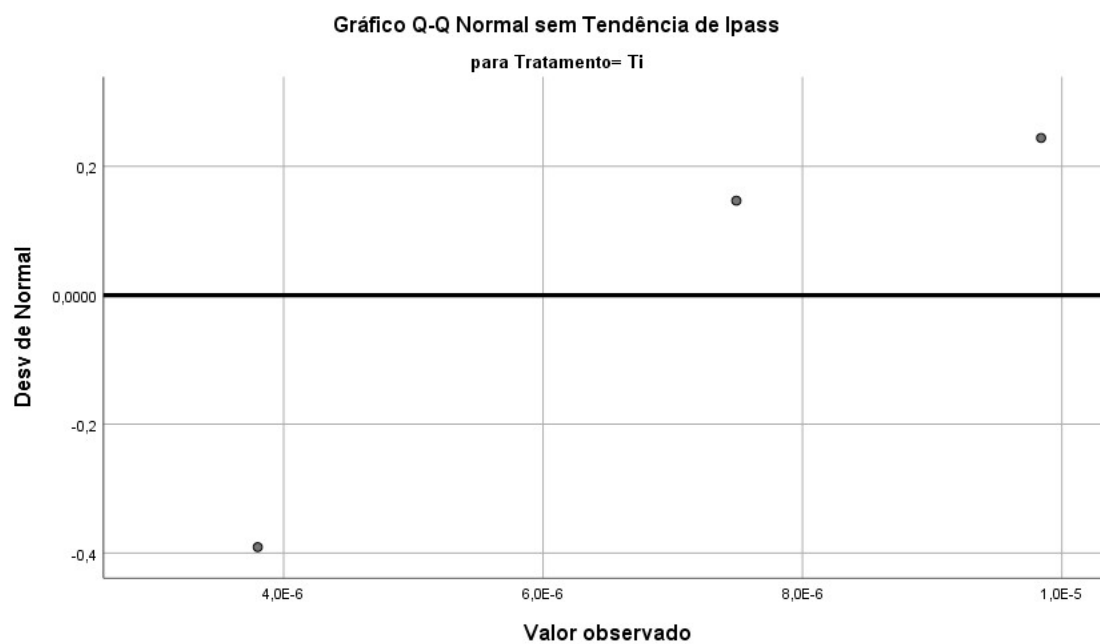
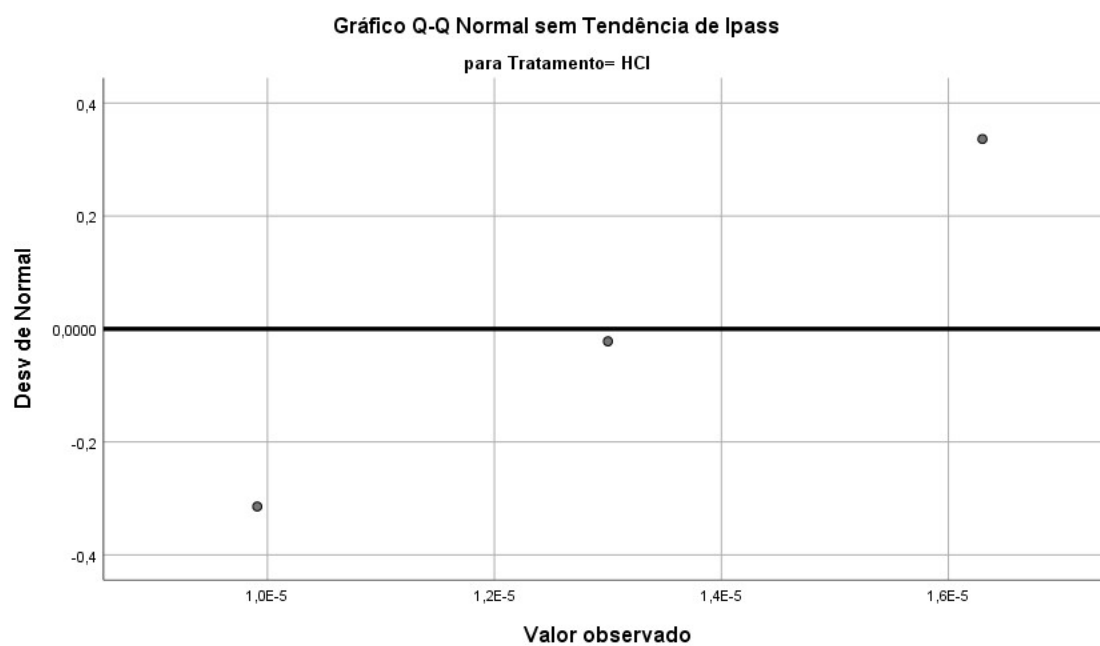
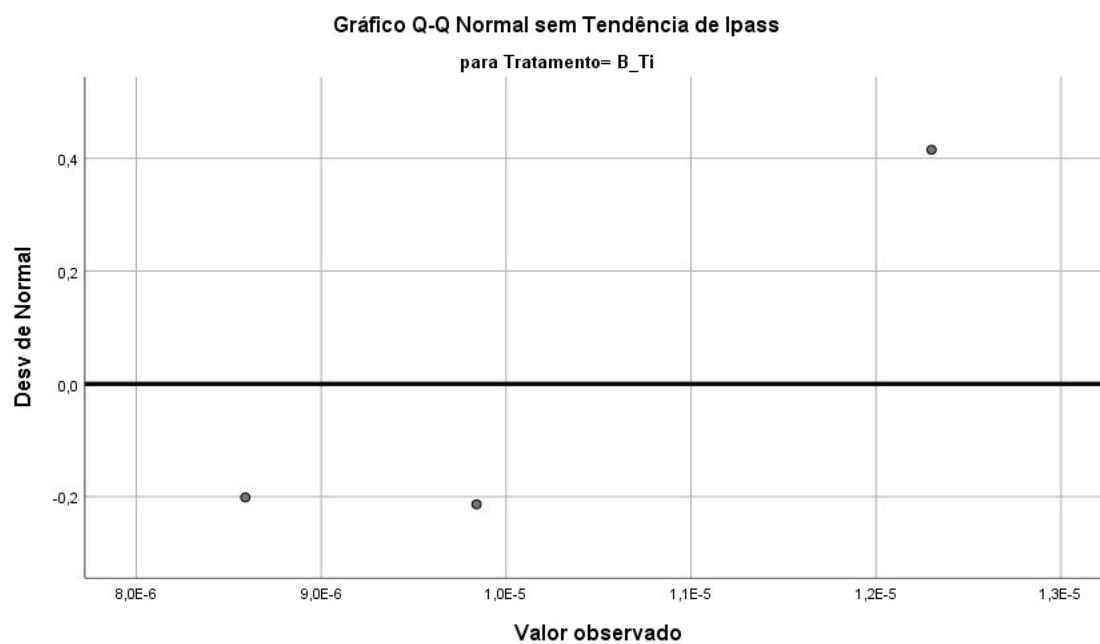
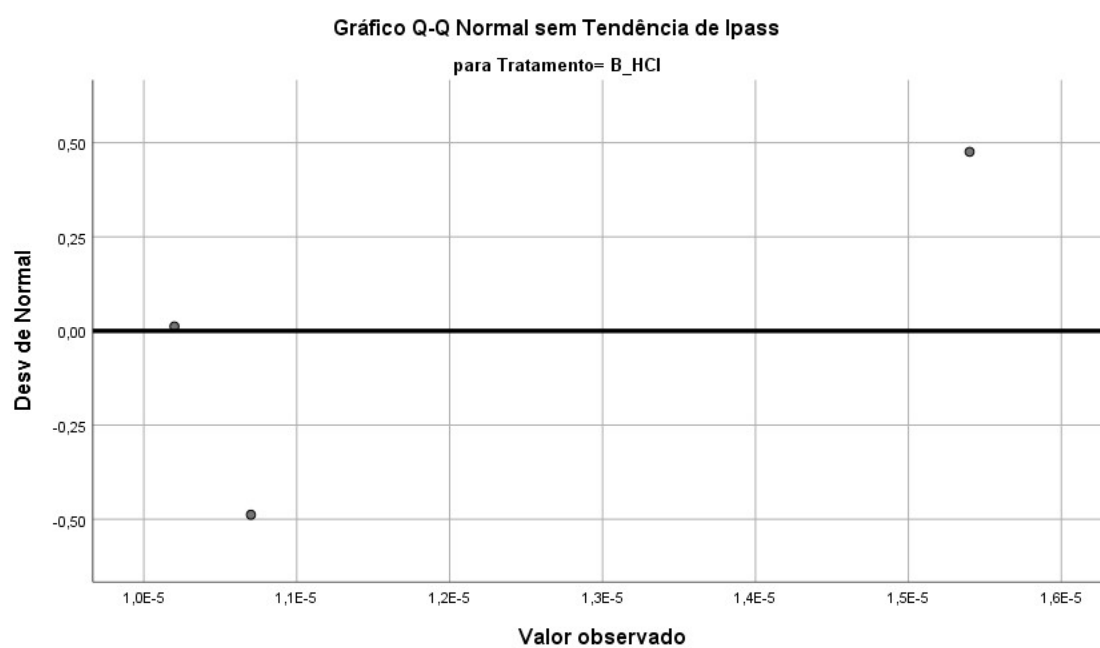
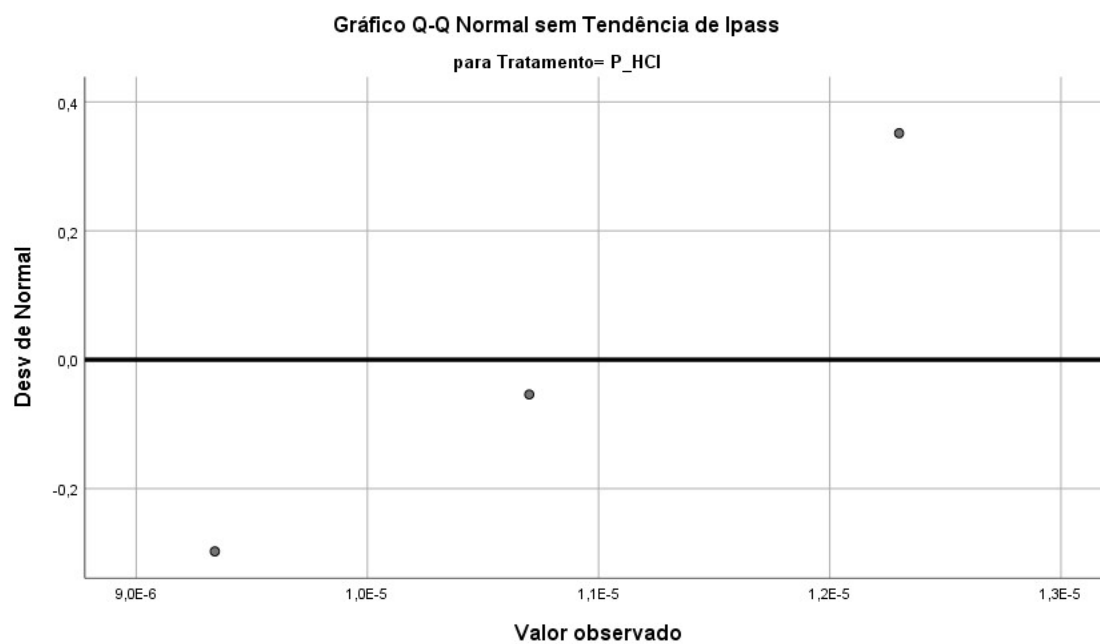
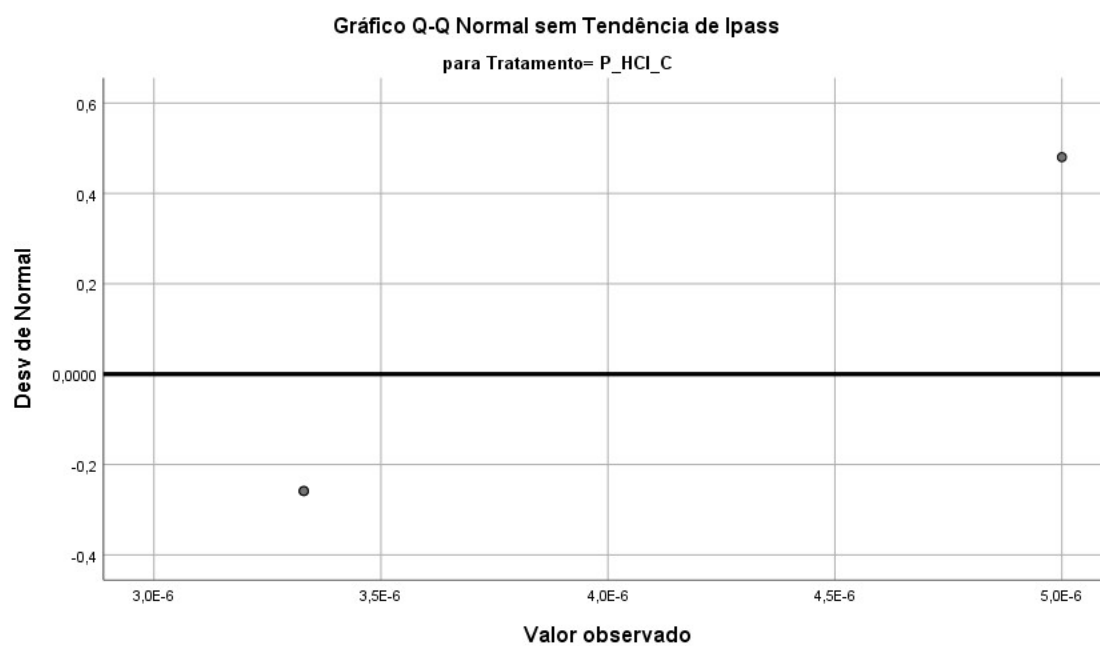
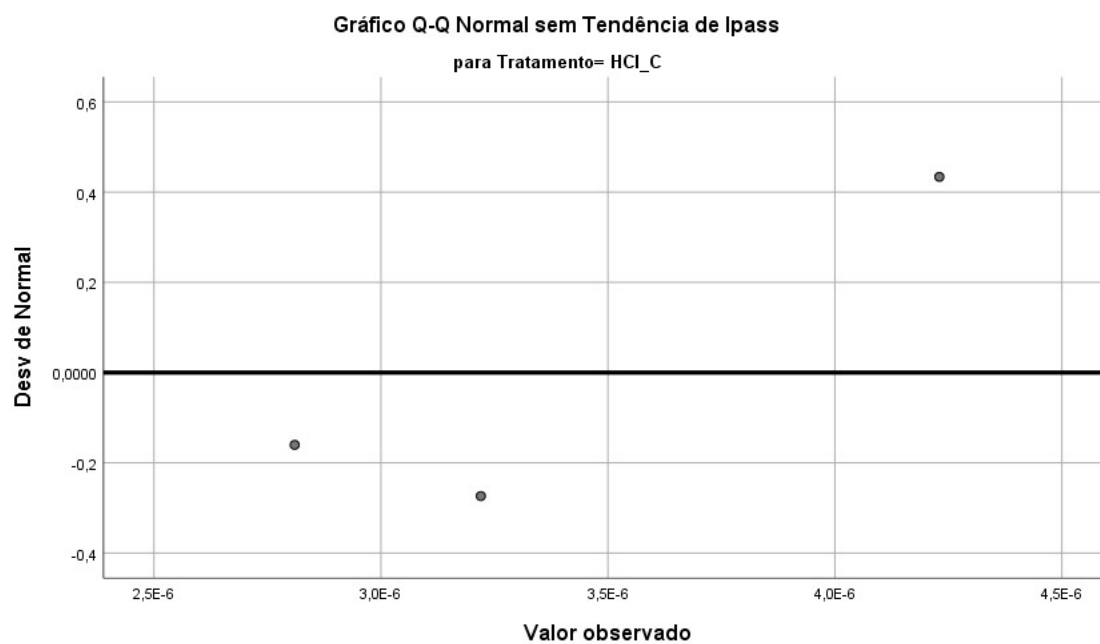


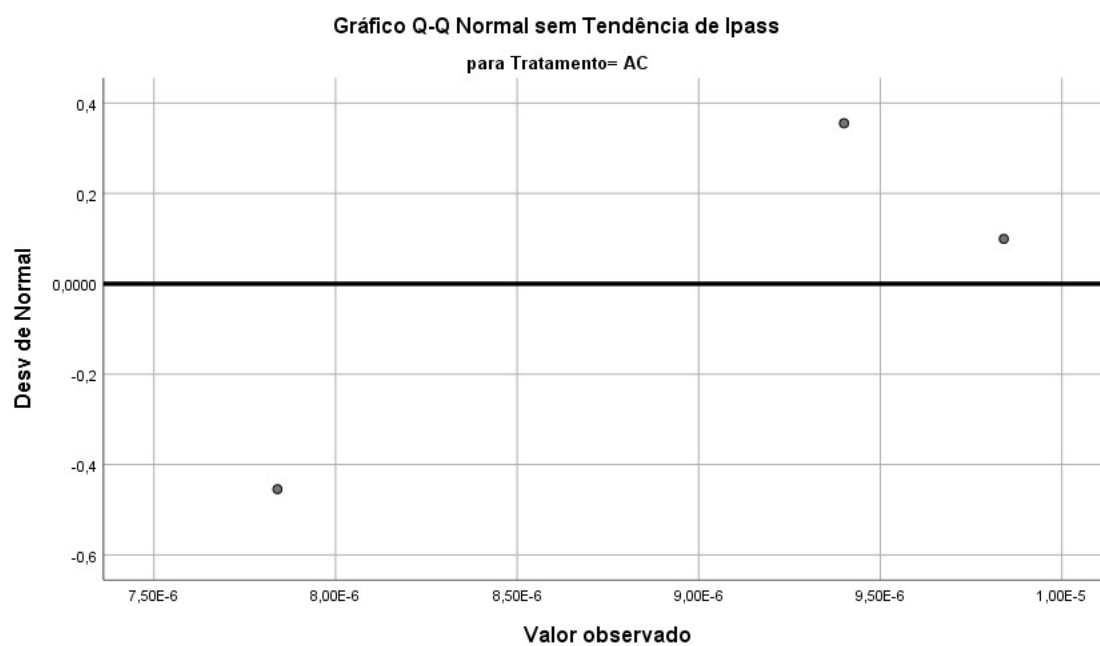
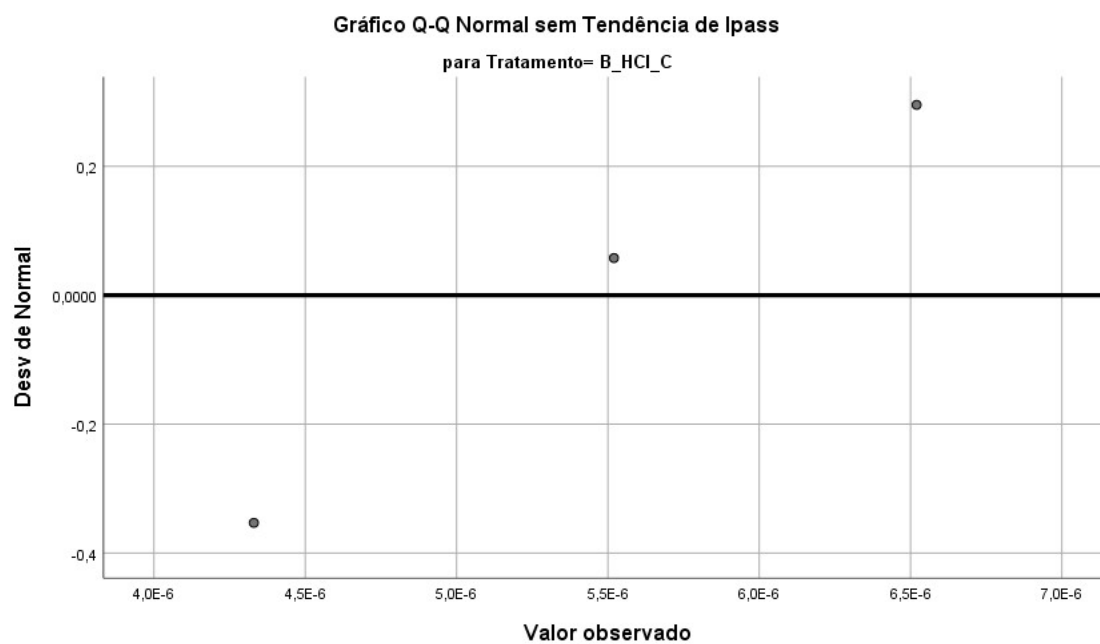
Gráfico Q-Q normais sem tendência

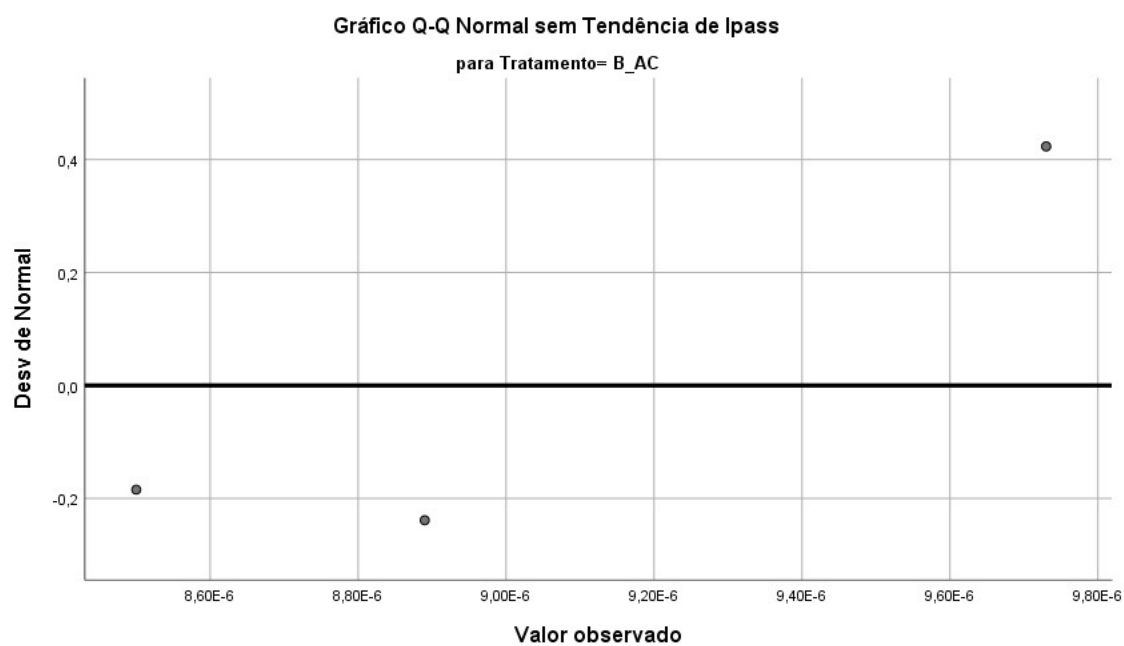
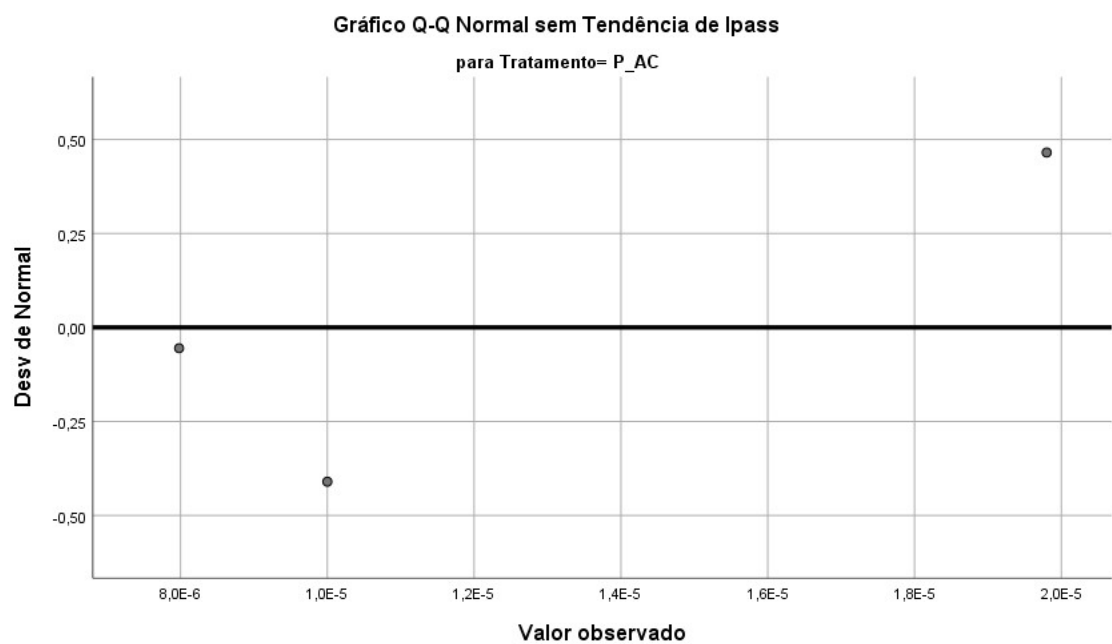


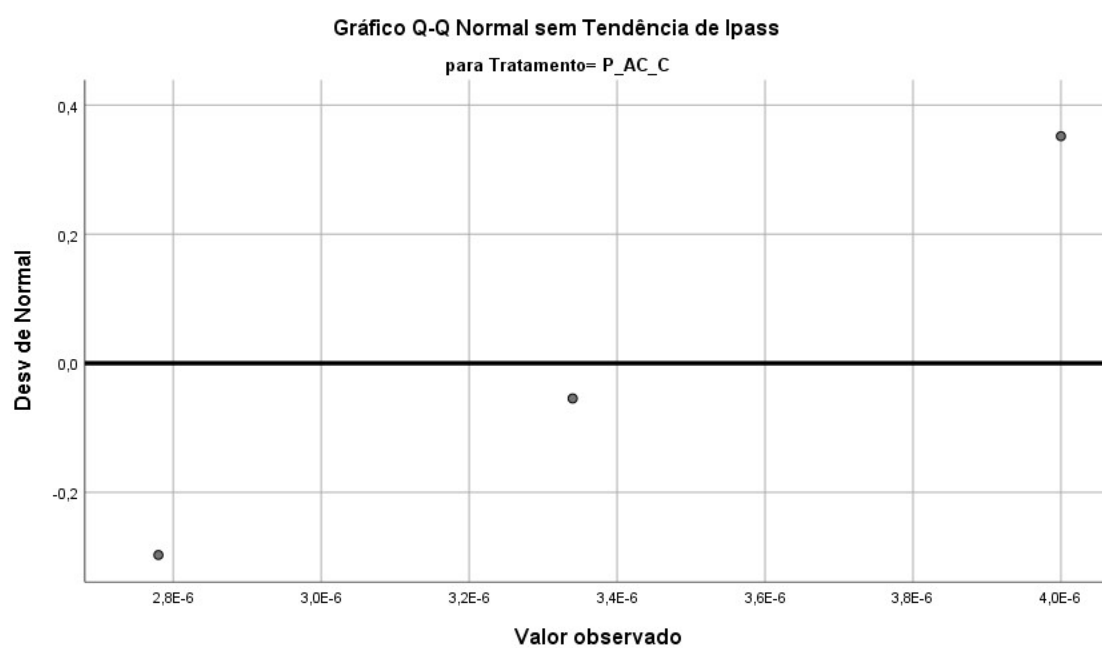
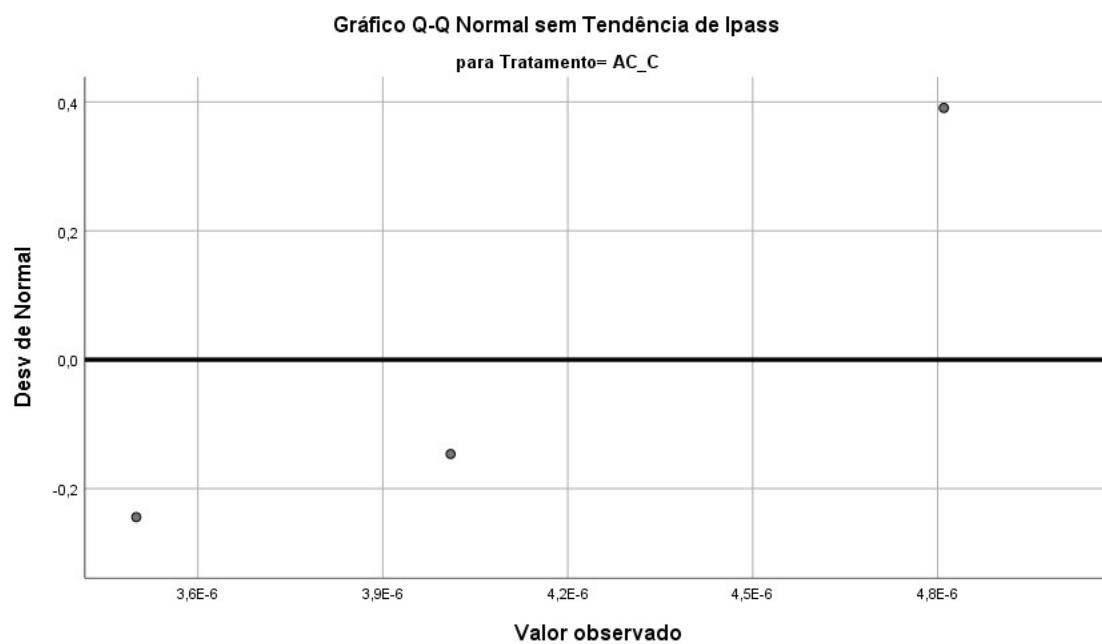


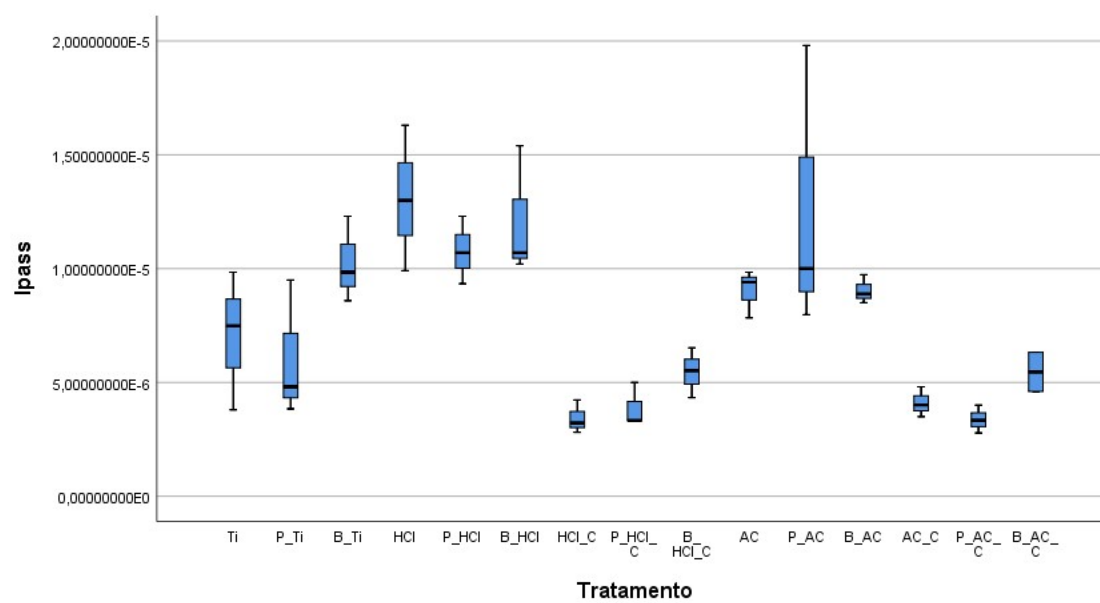
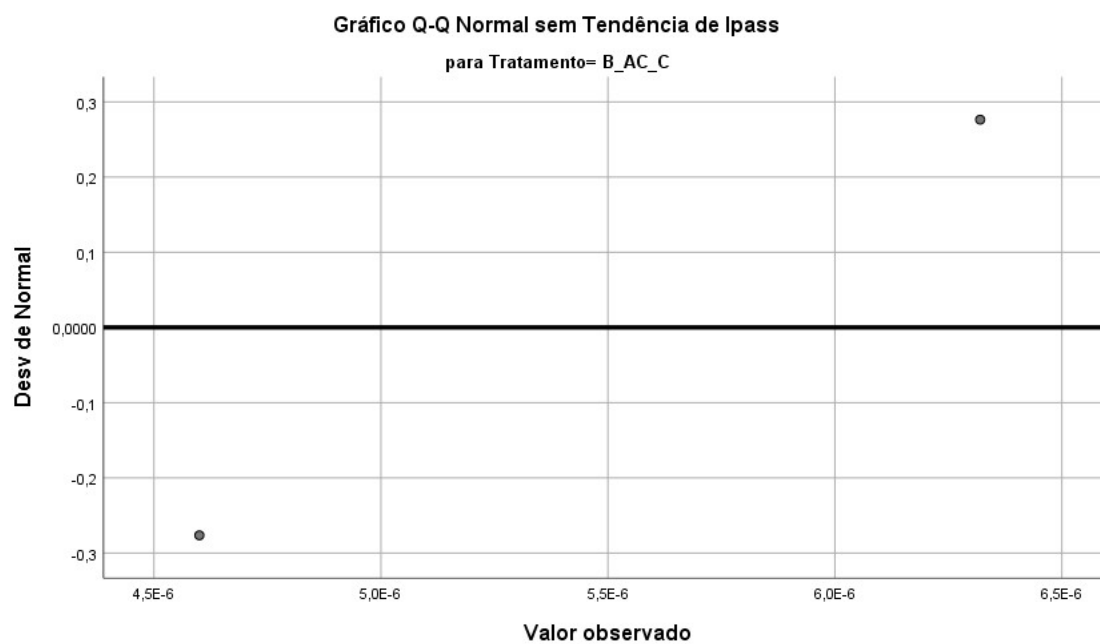






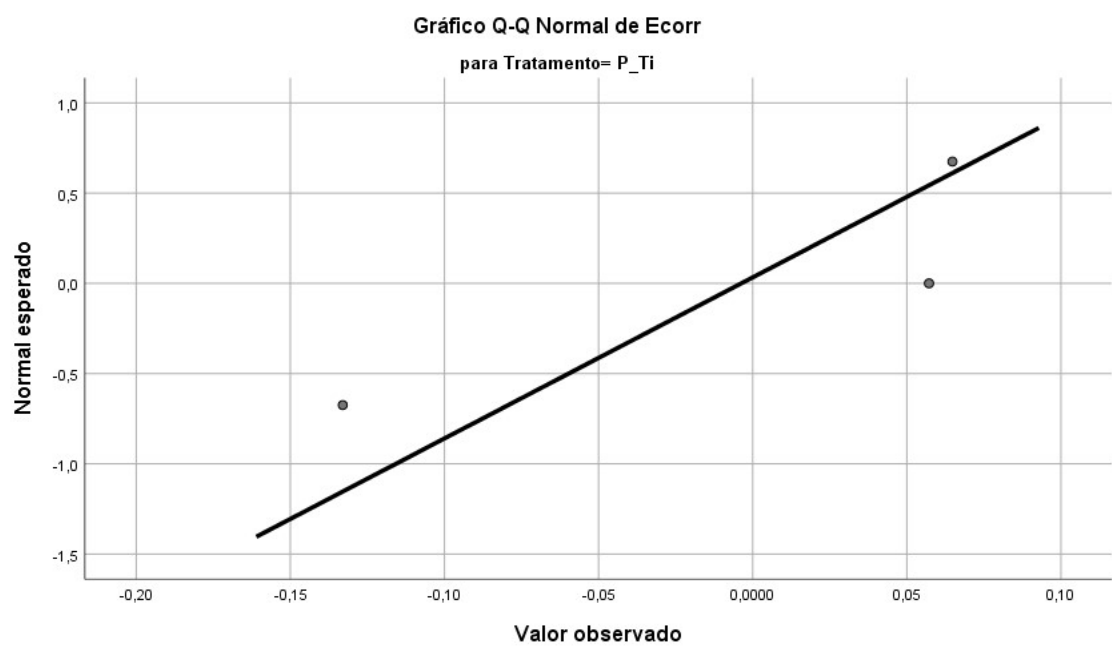
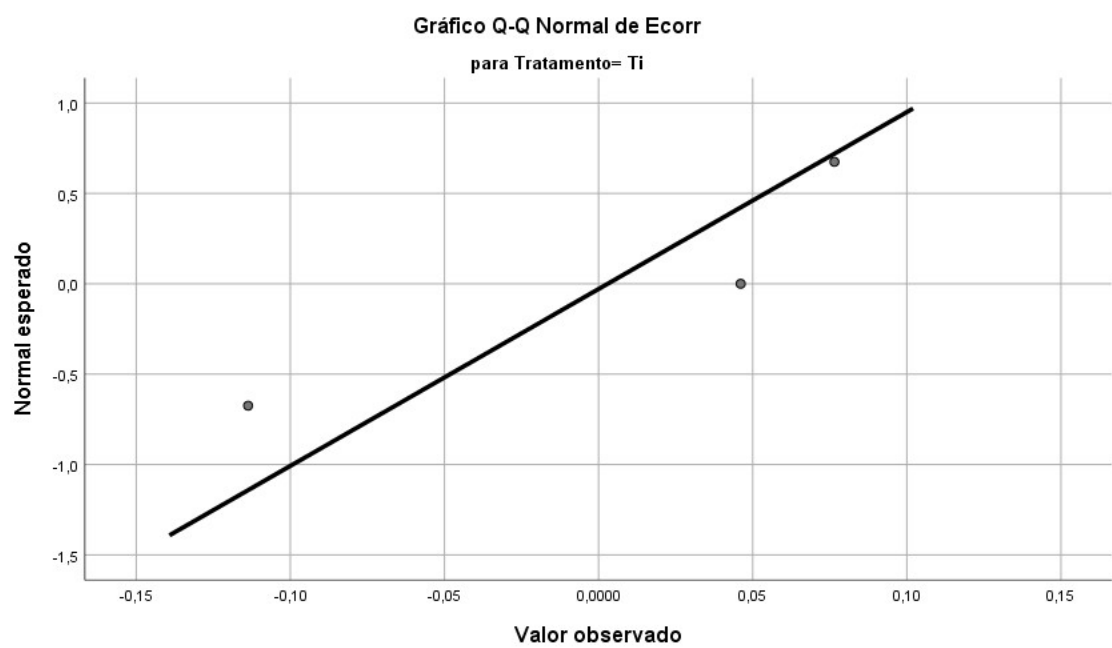


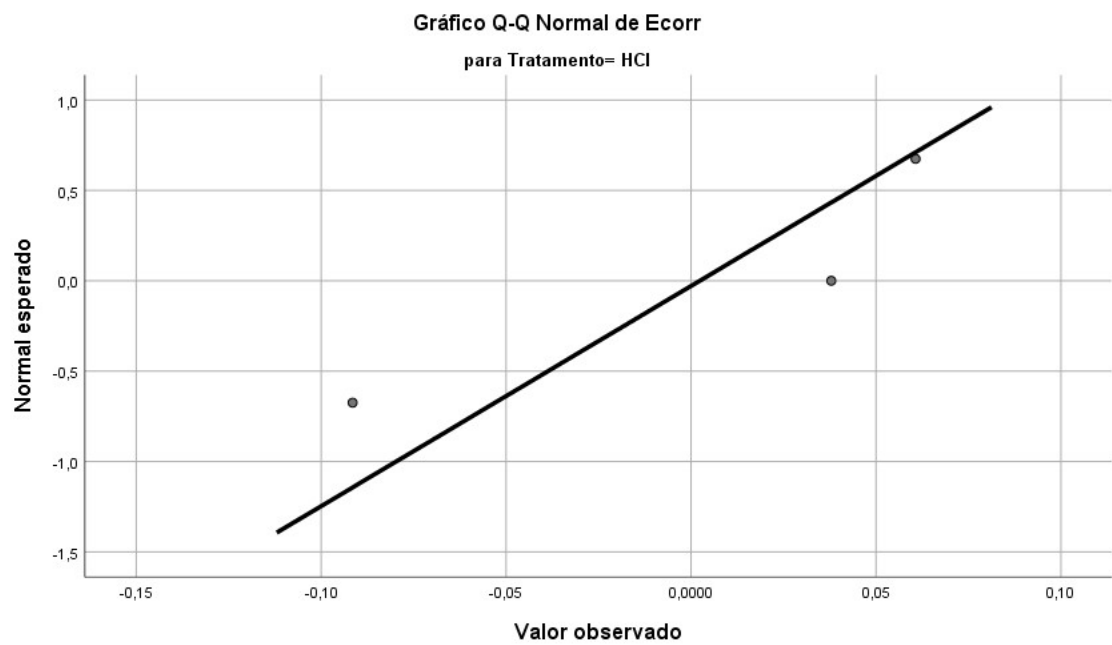
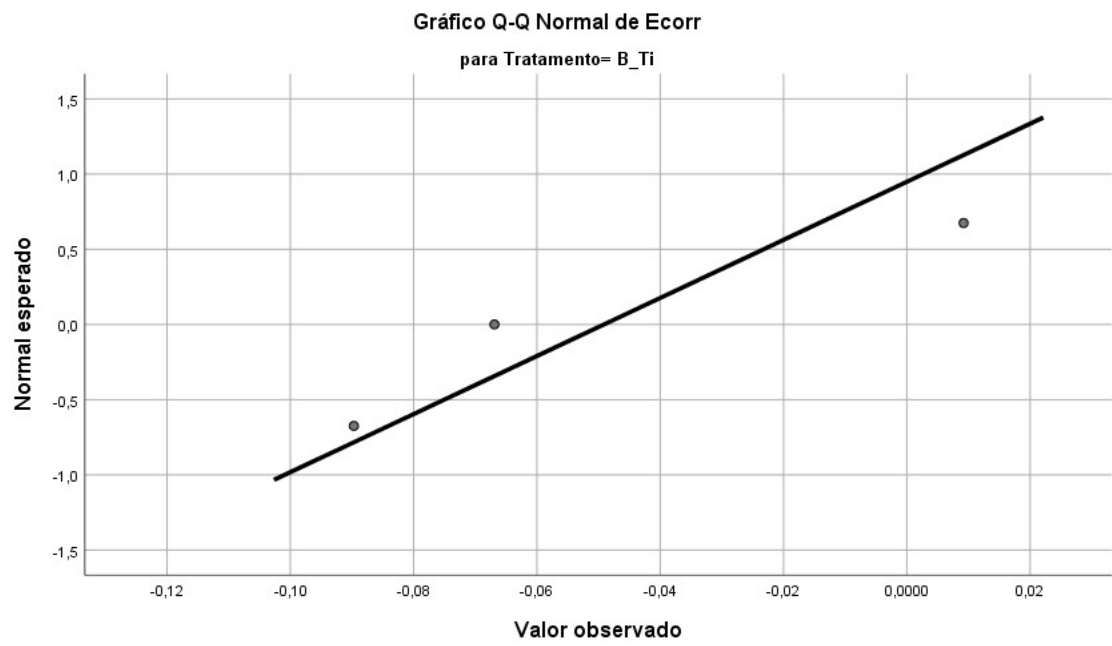


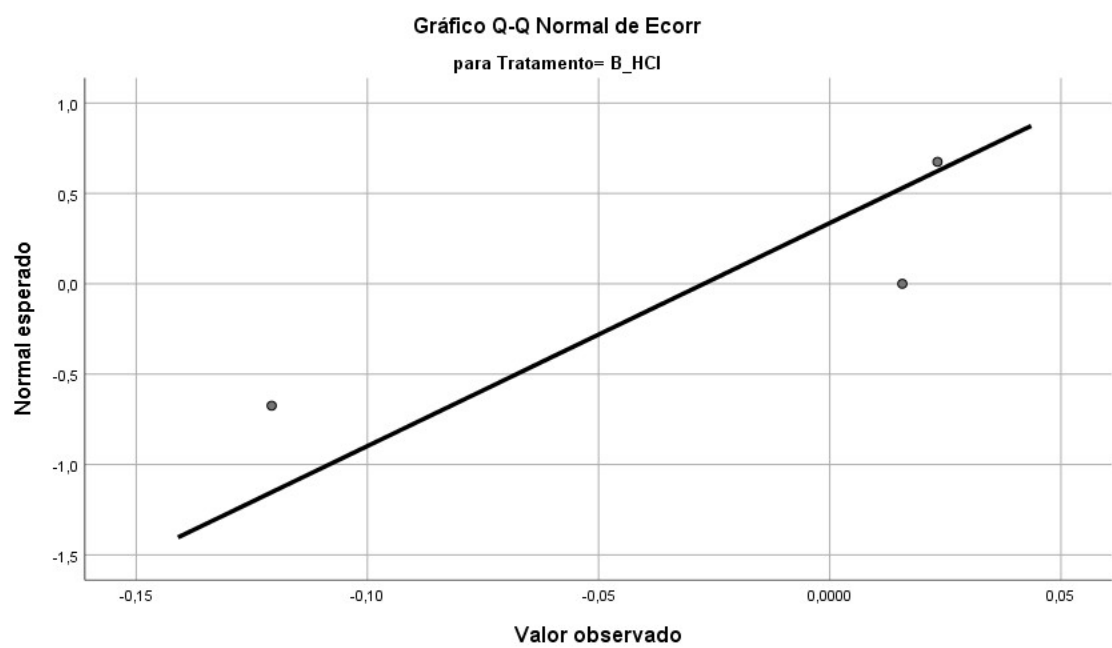
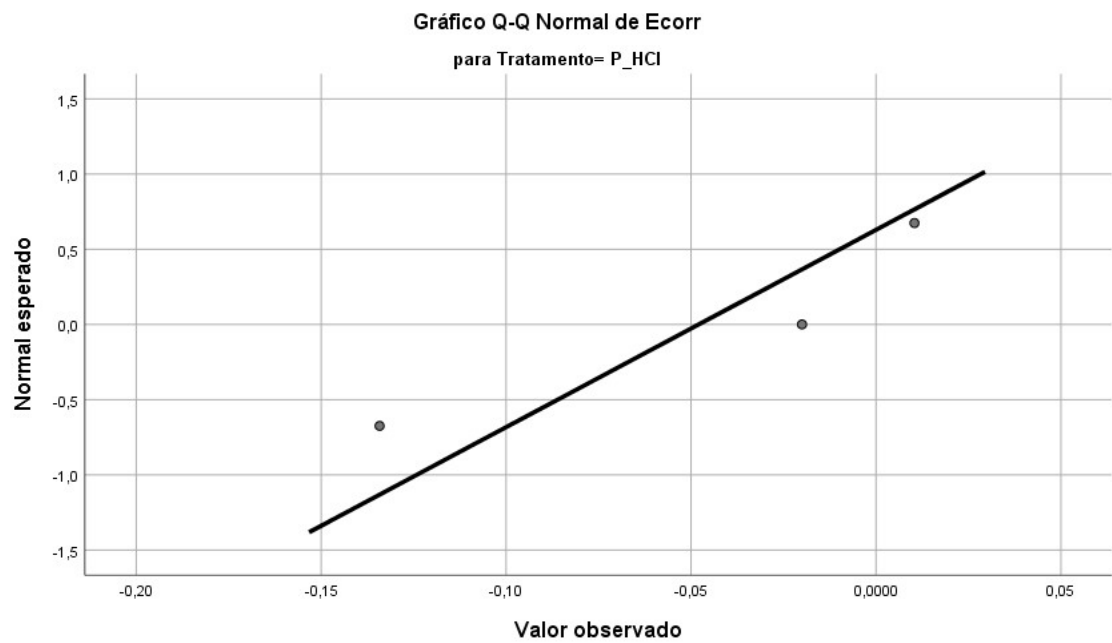


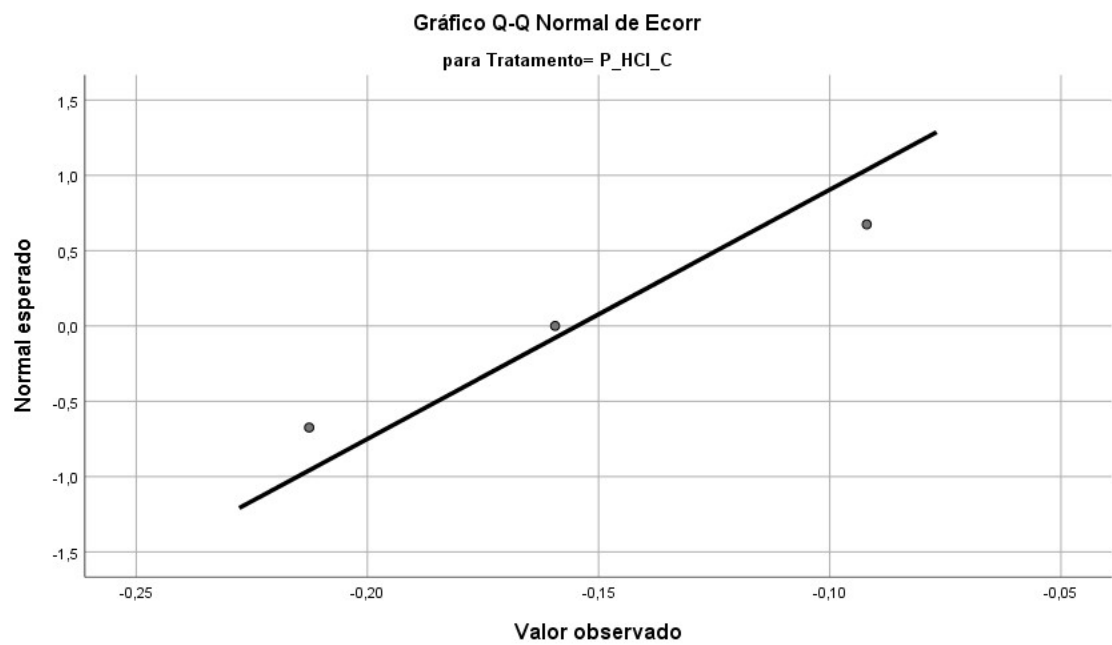
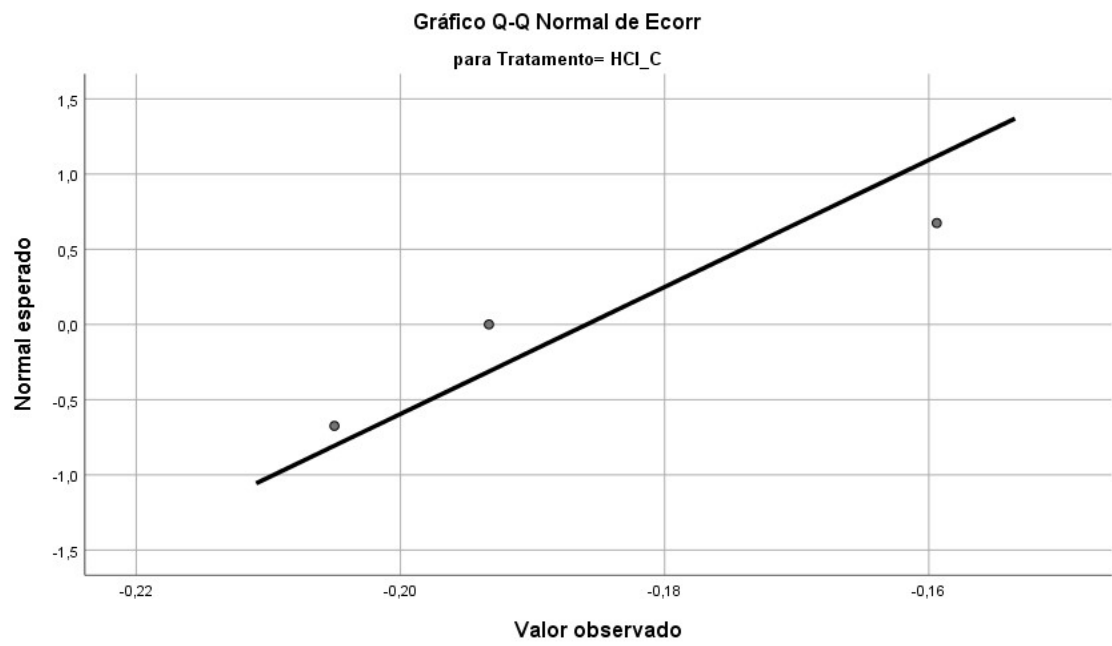
Ecorr

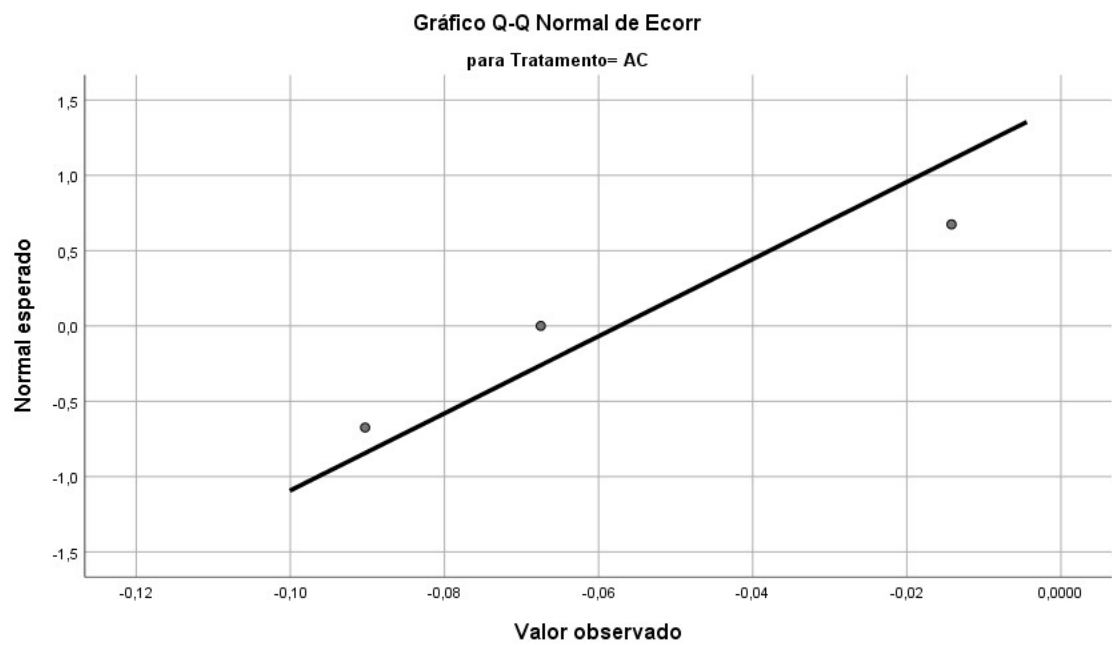
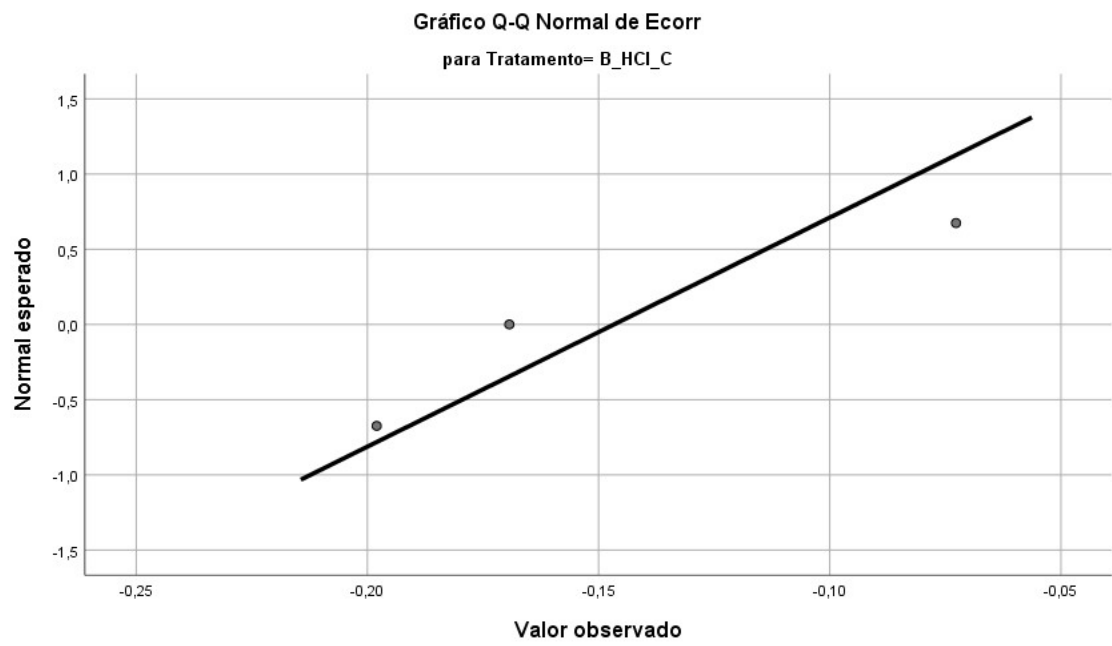
Gráfico Q-Q normais

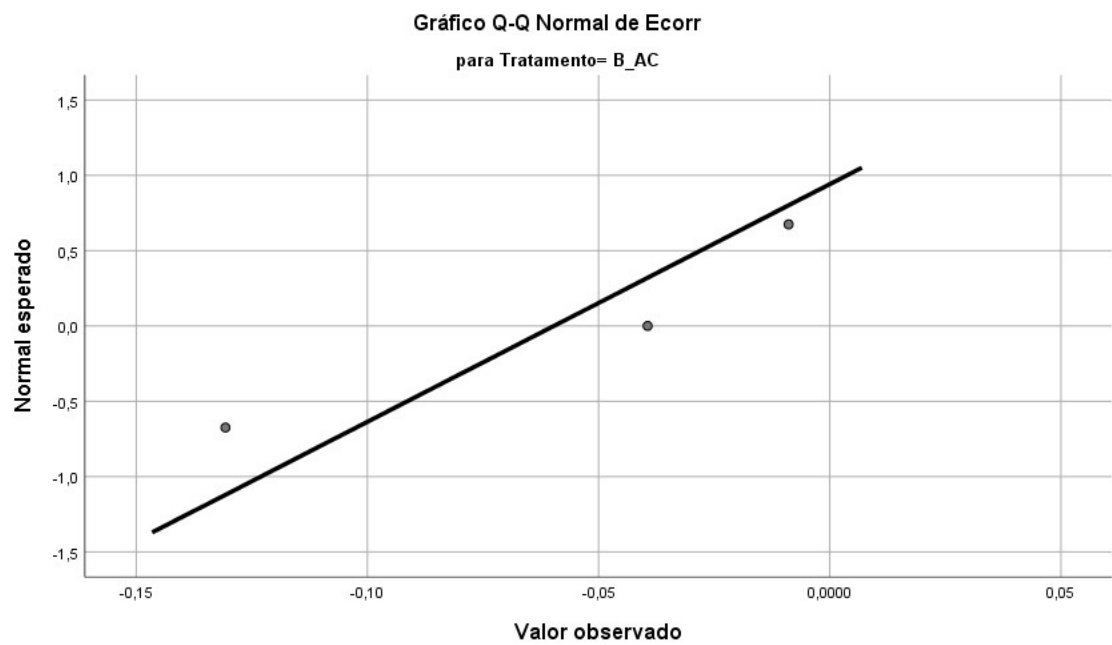
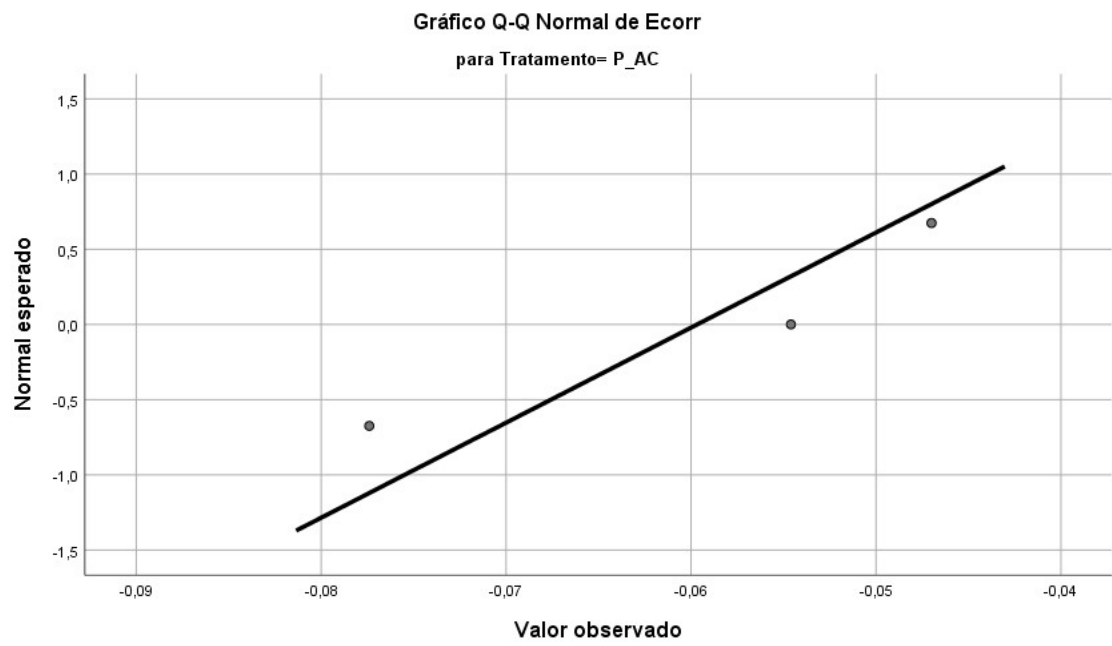


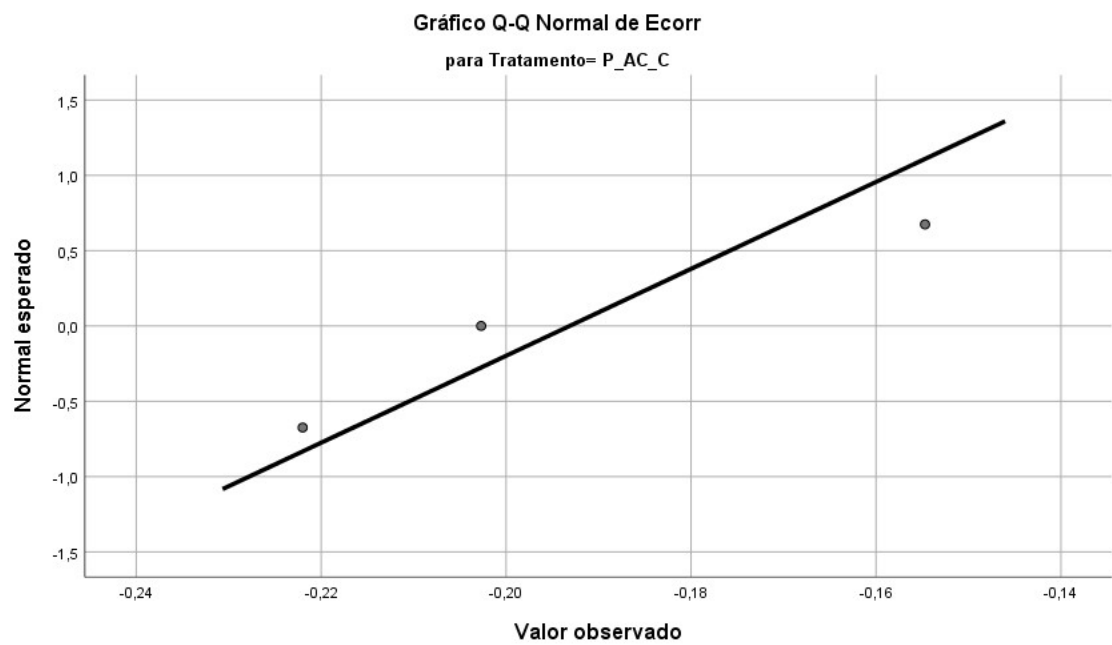
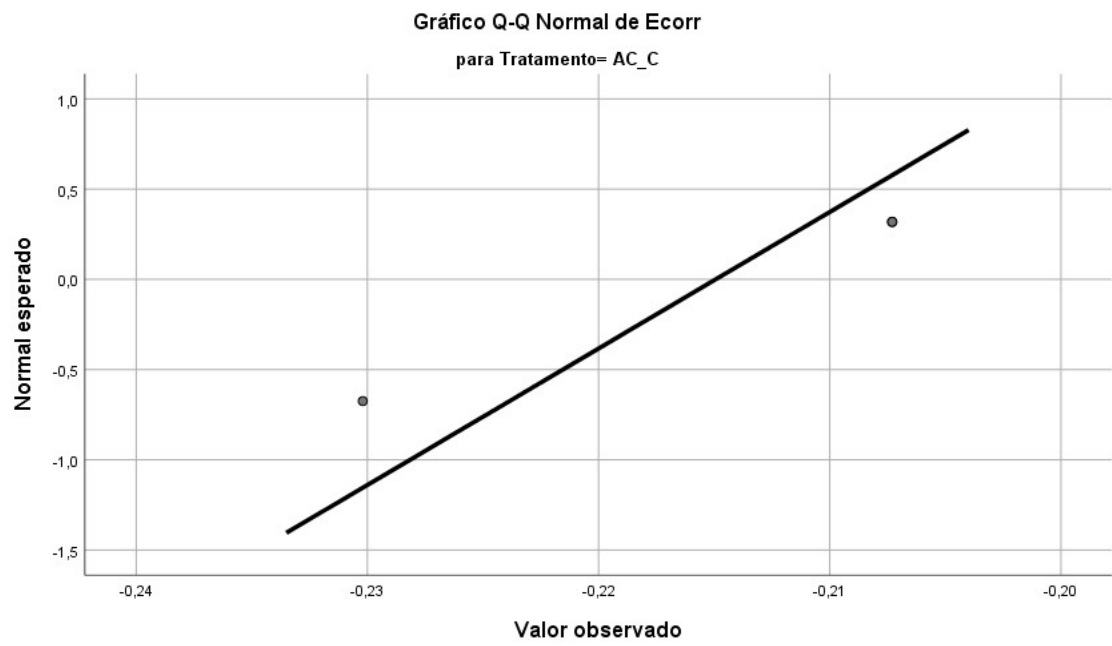












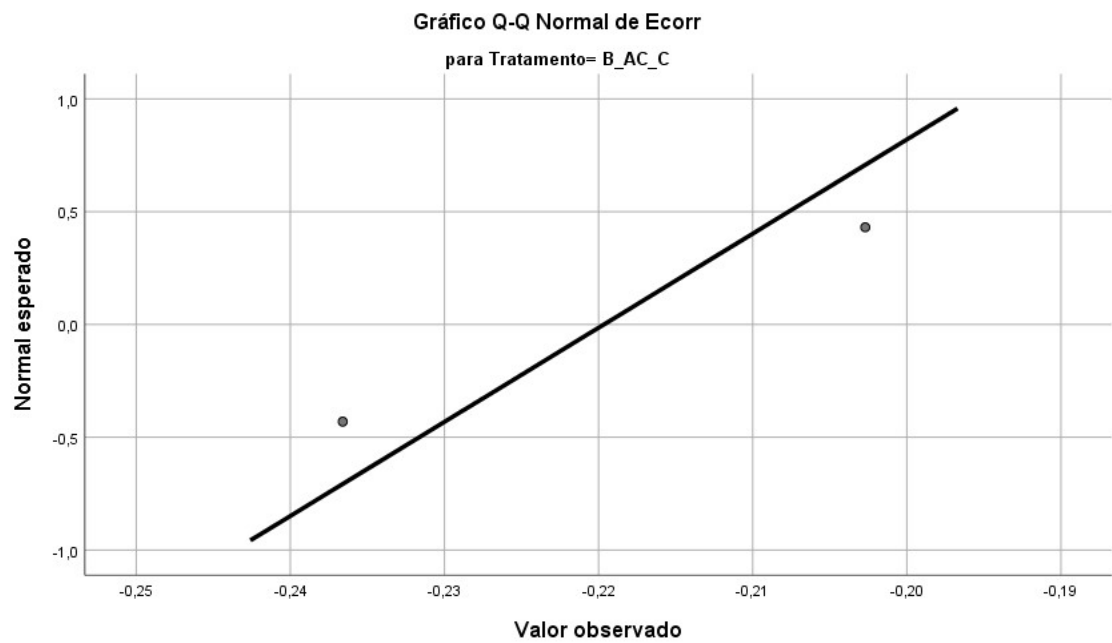
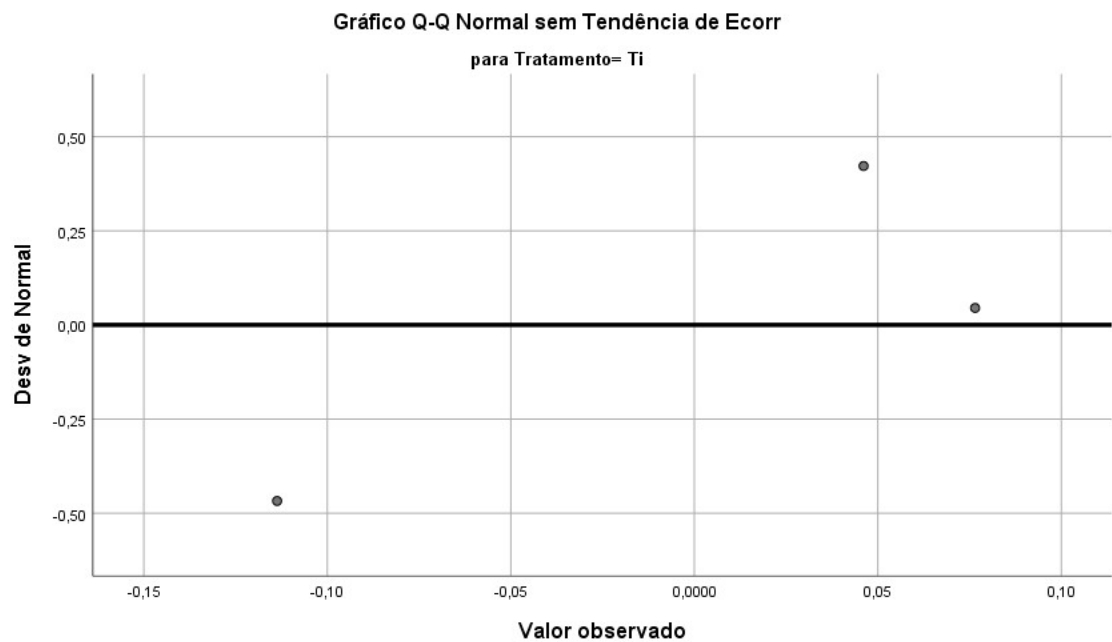
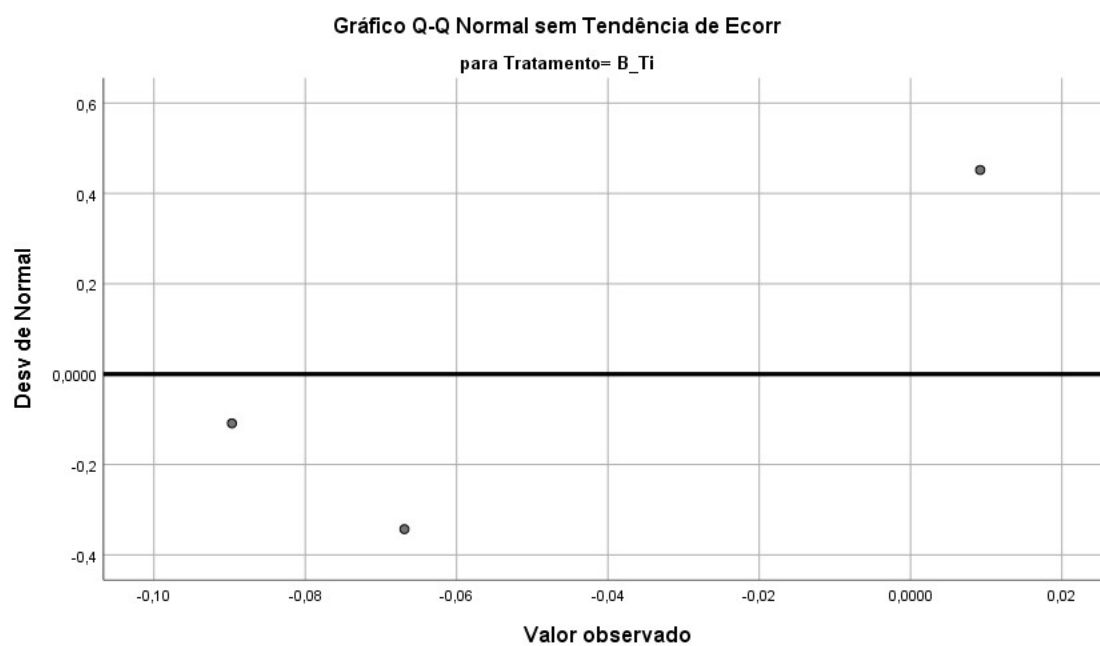
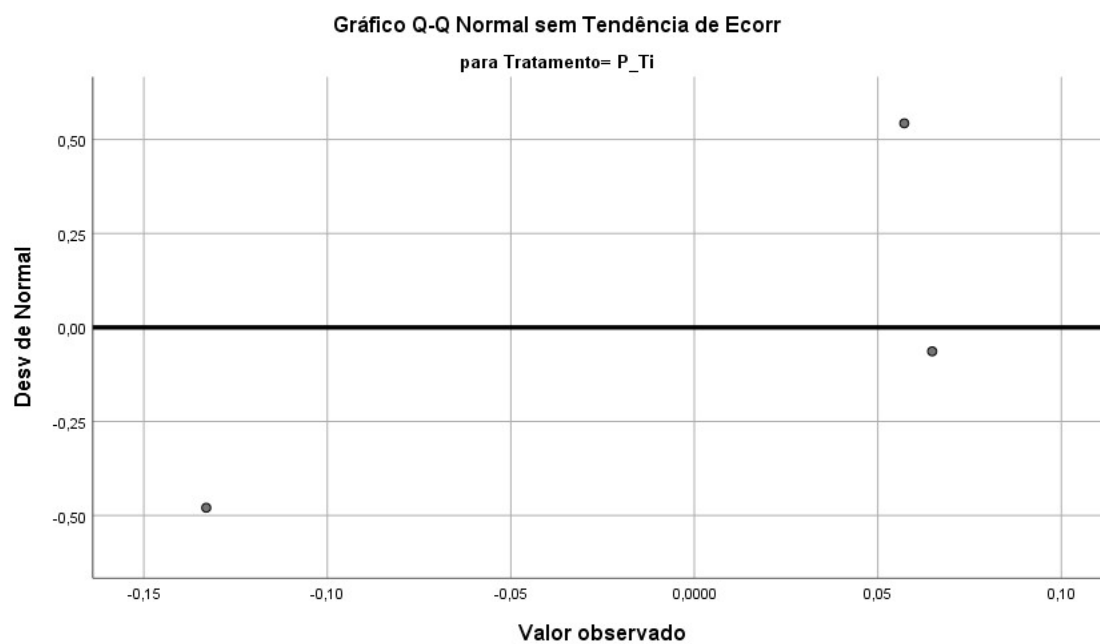
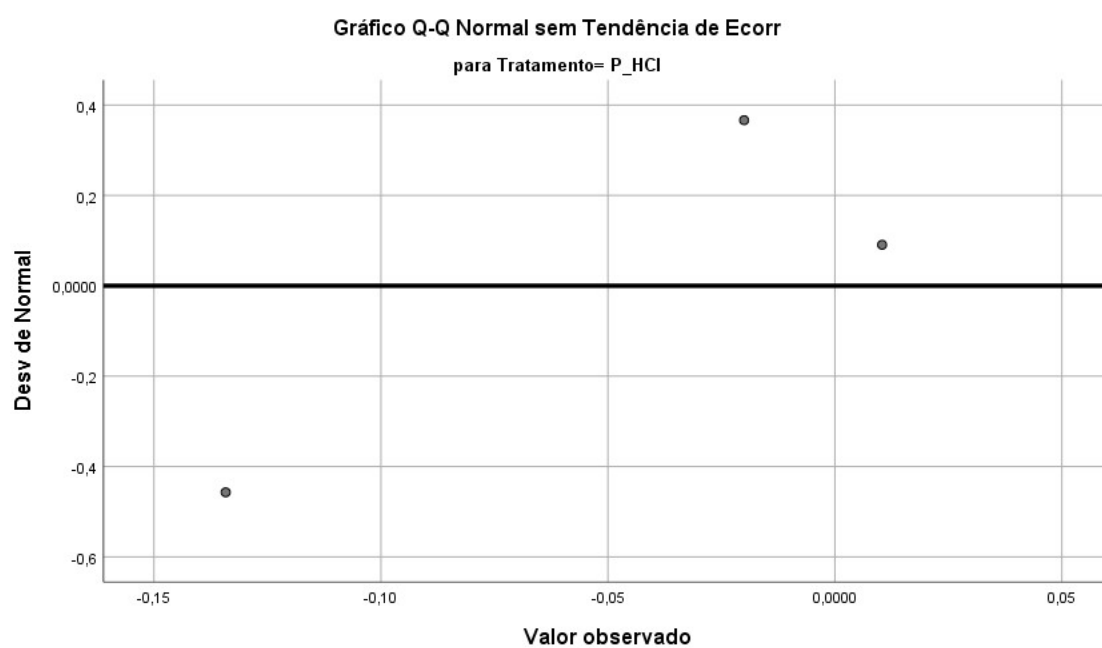
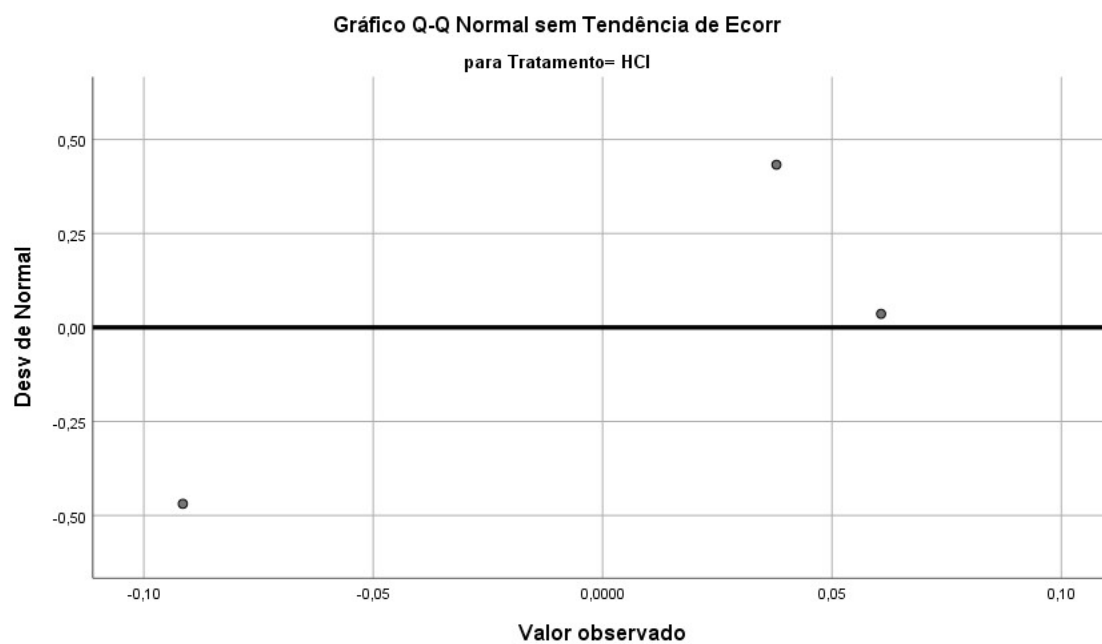
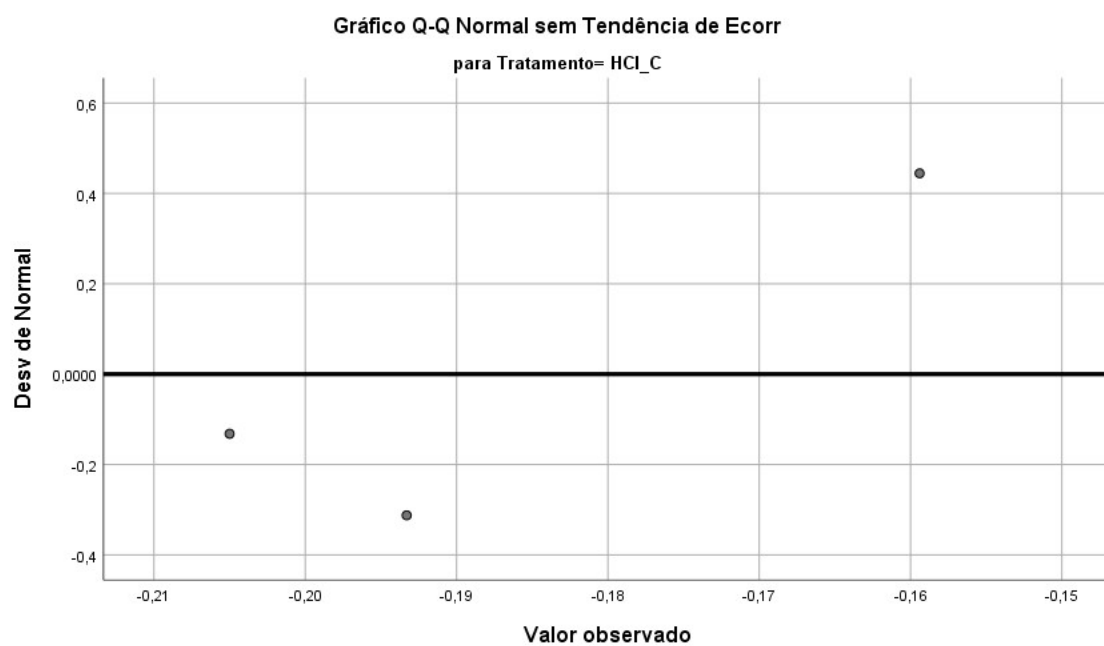
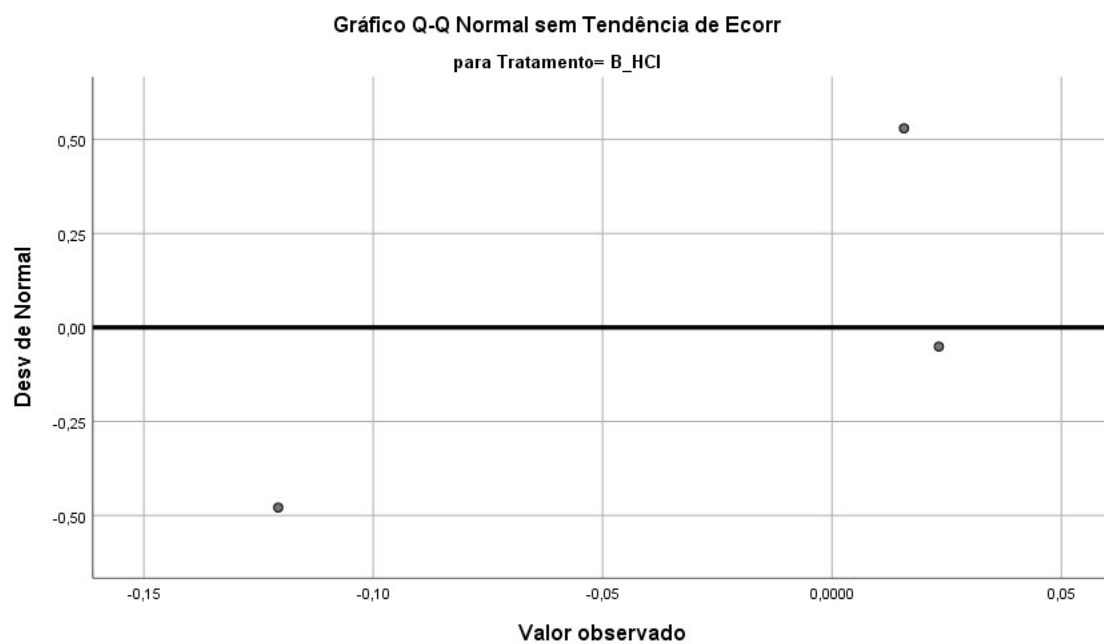


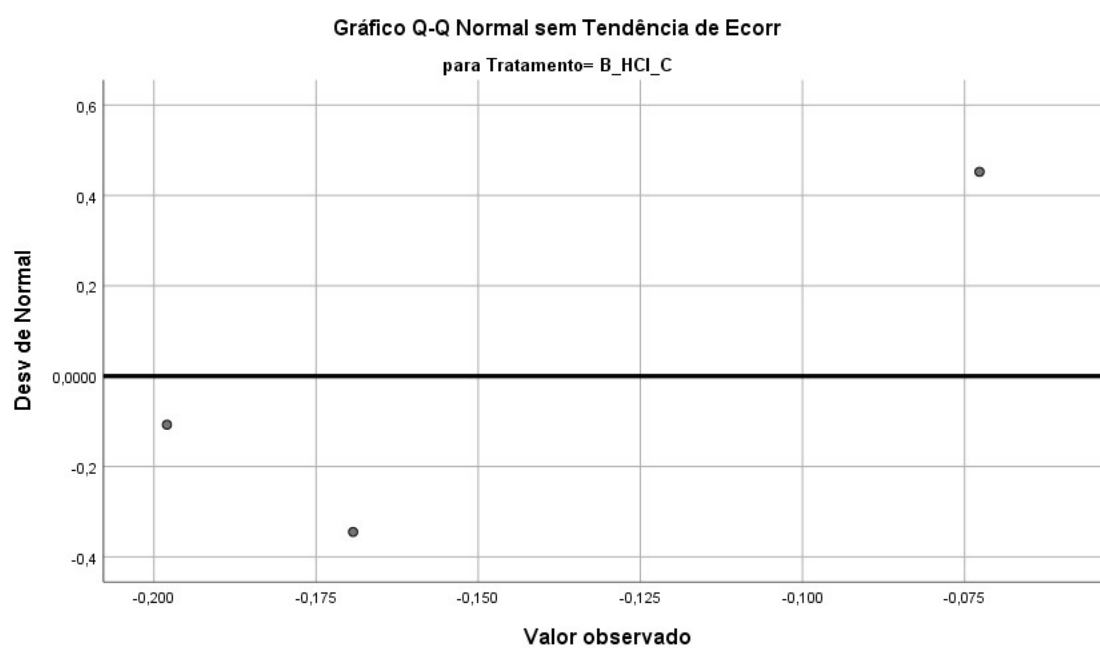
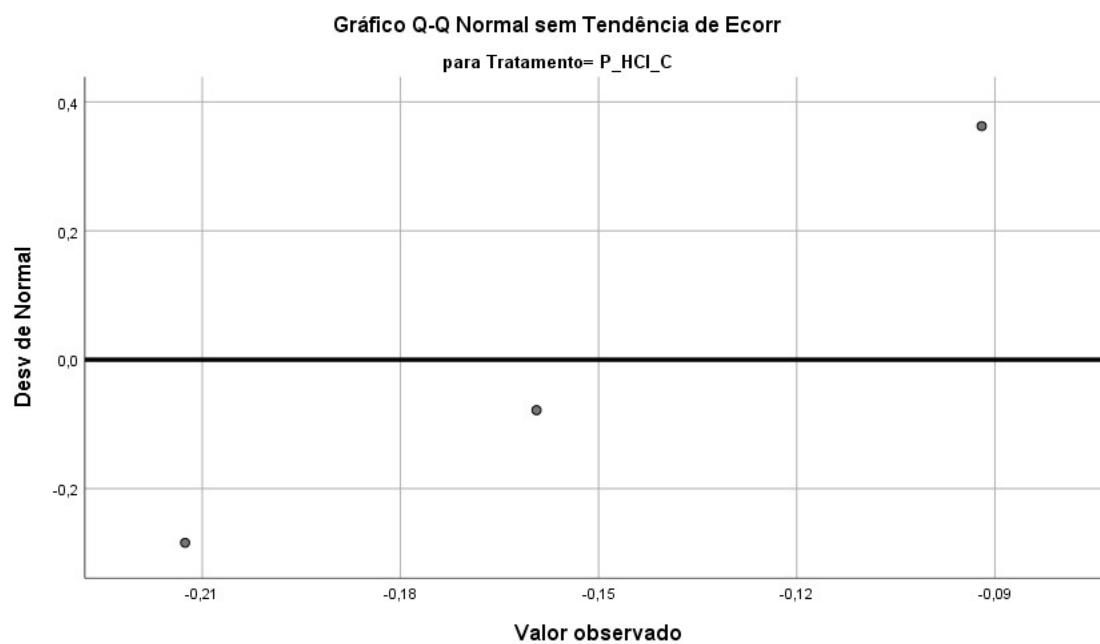
Gráfico Q-Q normais sem tendência

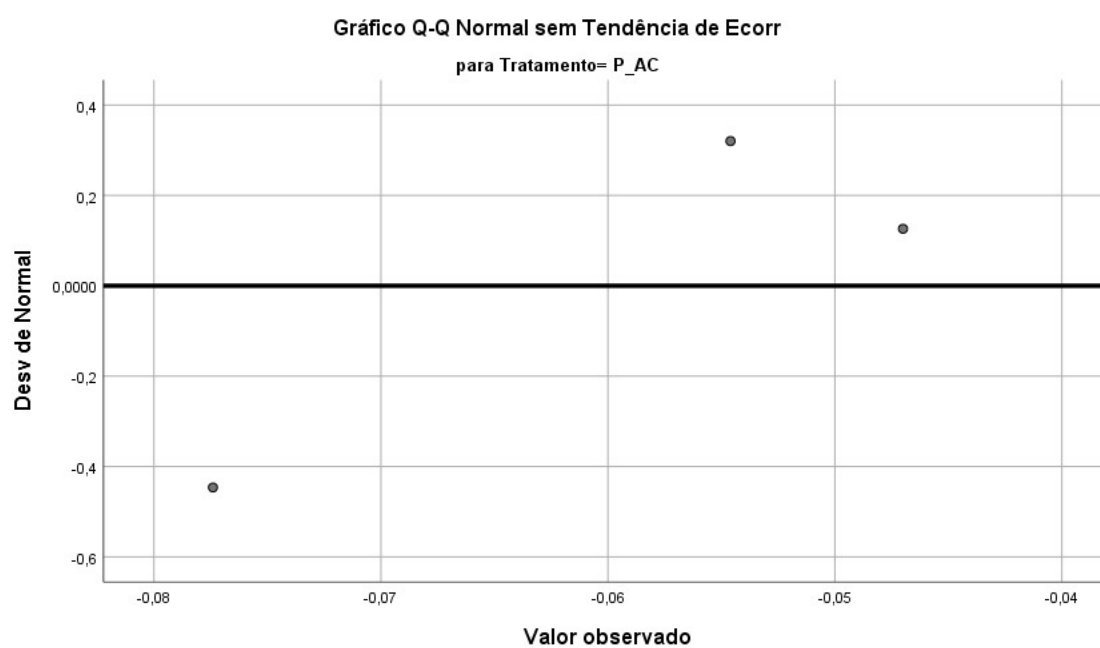
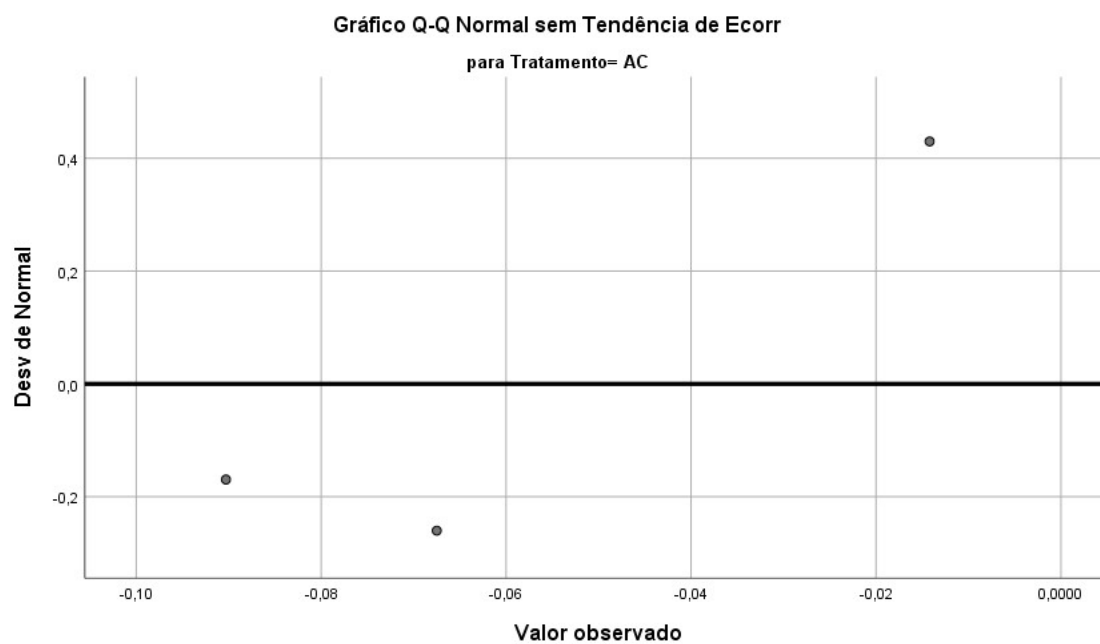


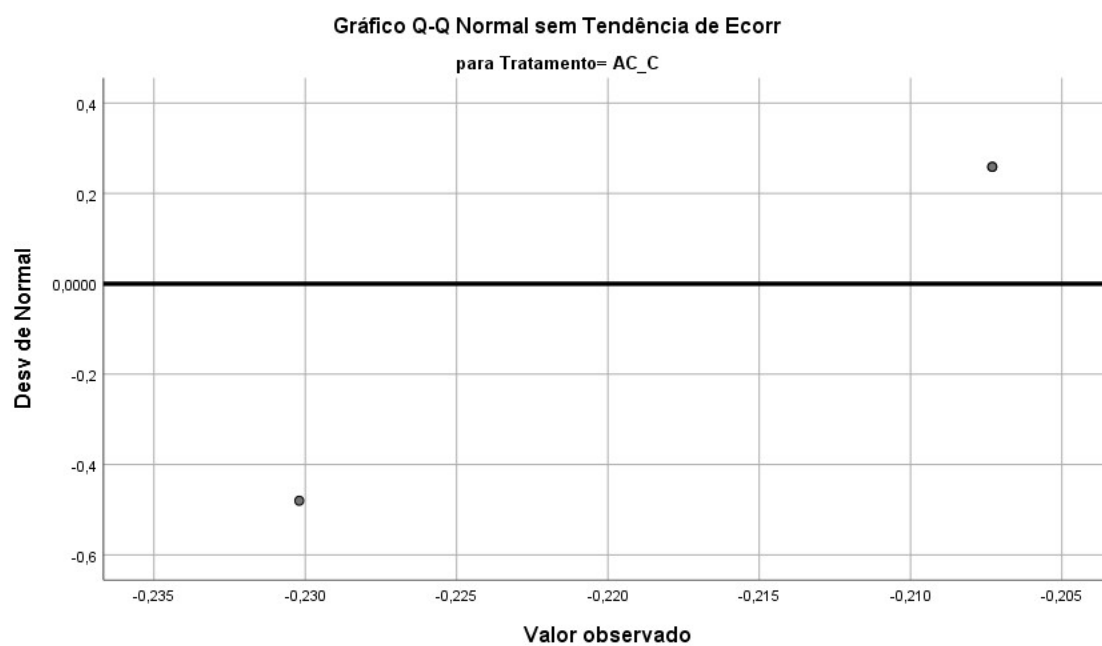
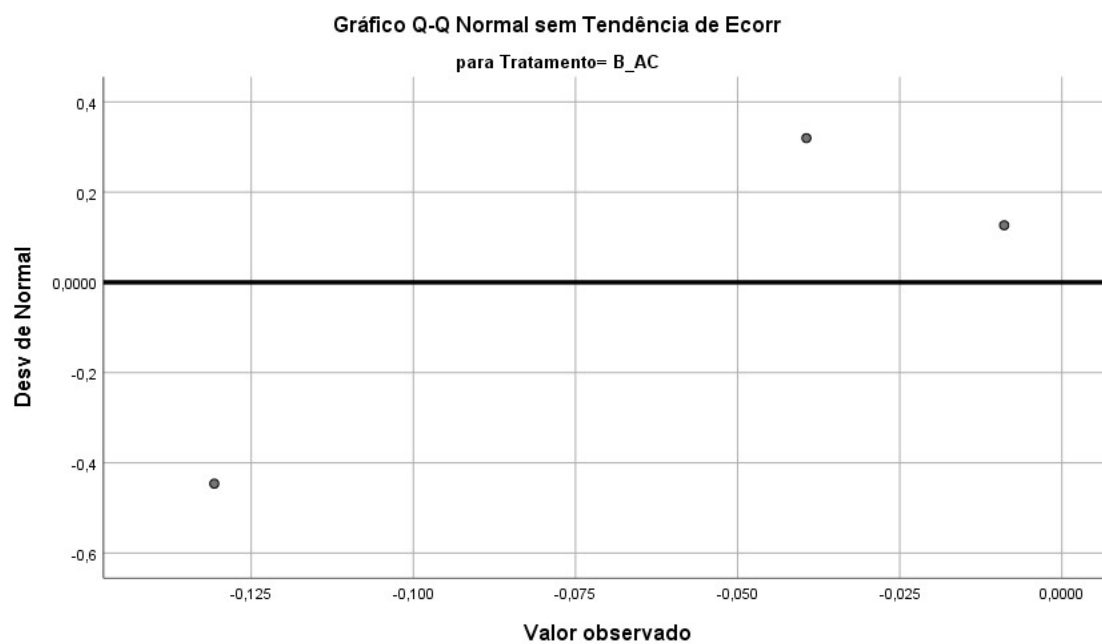


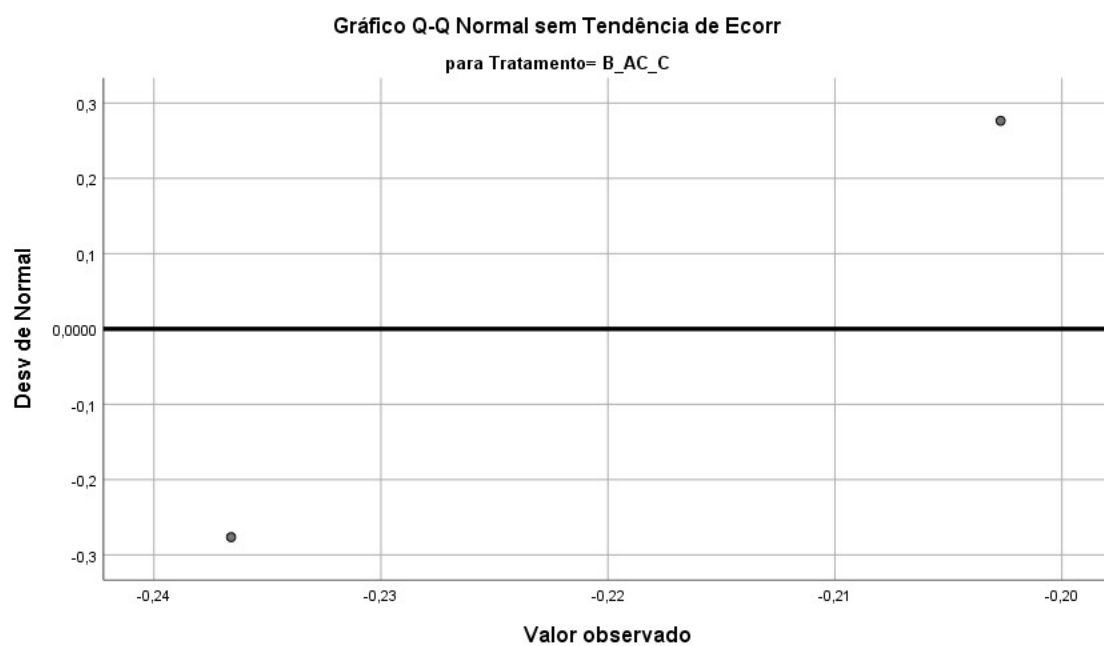
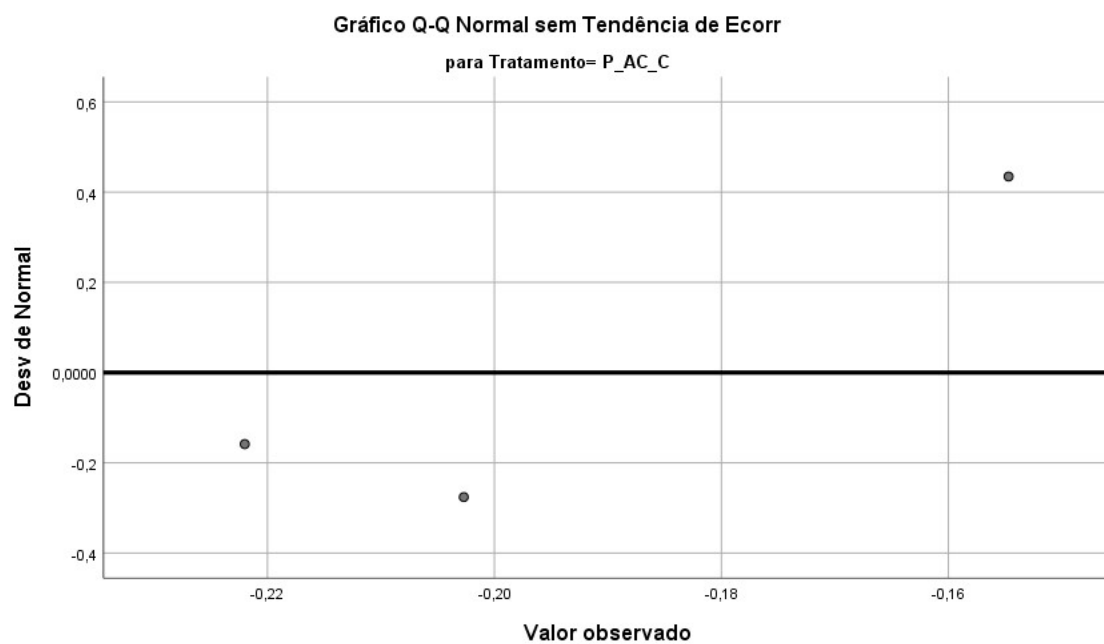


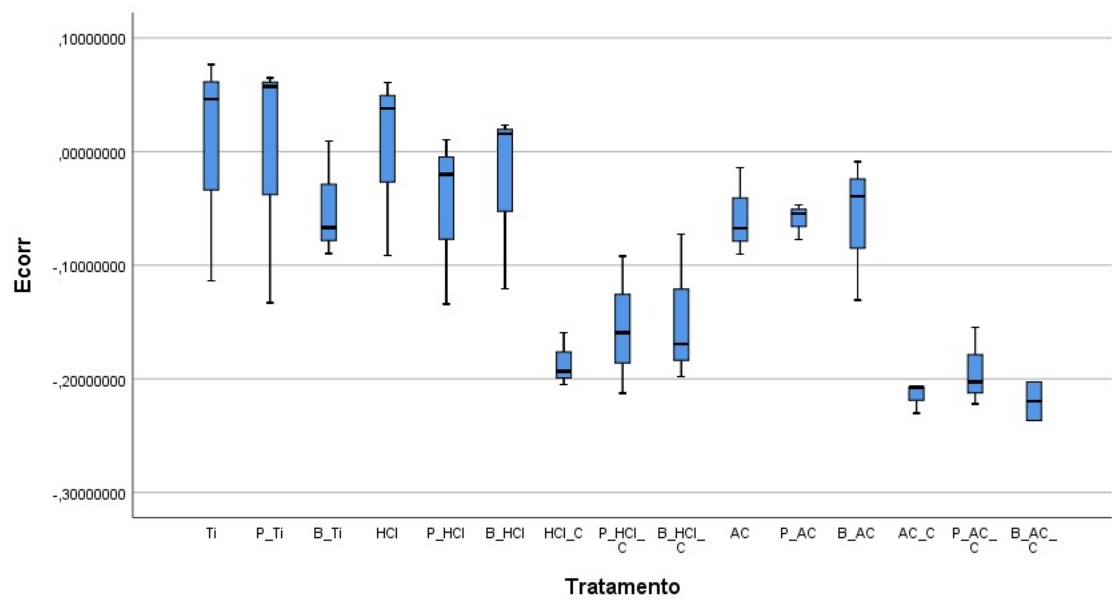






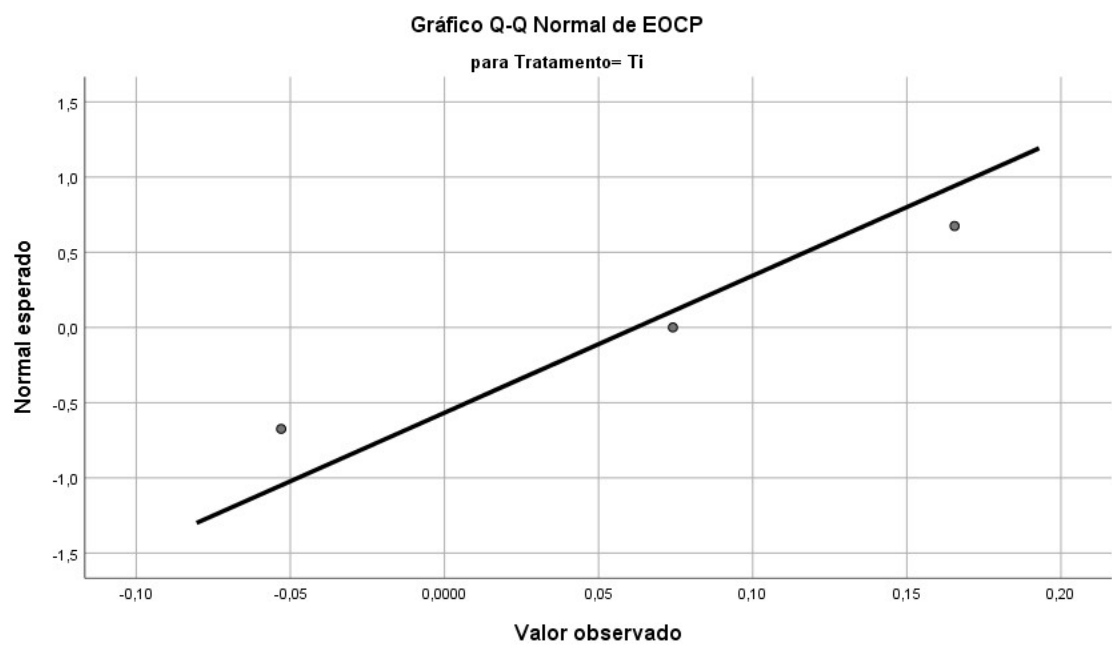


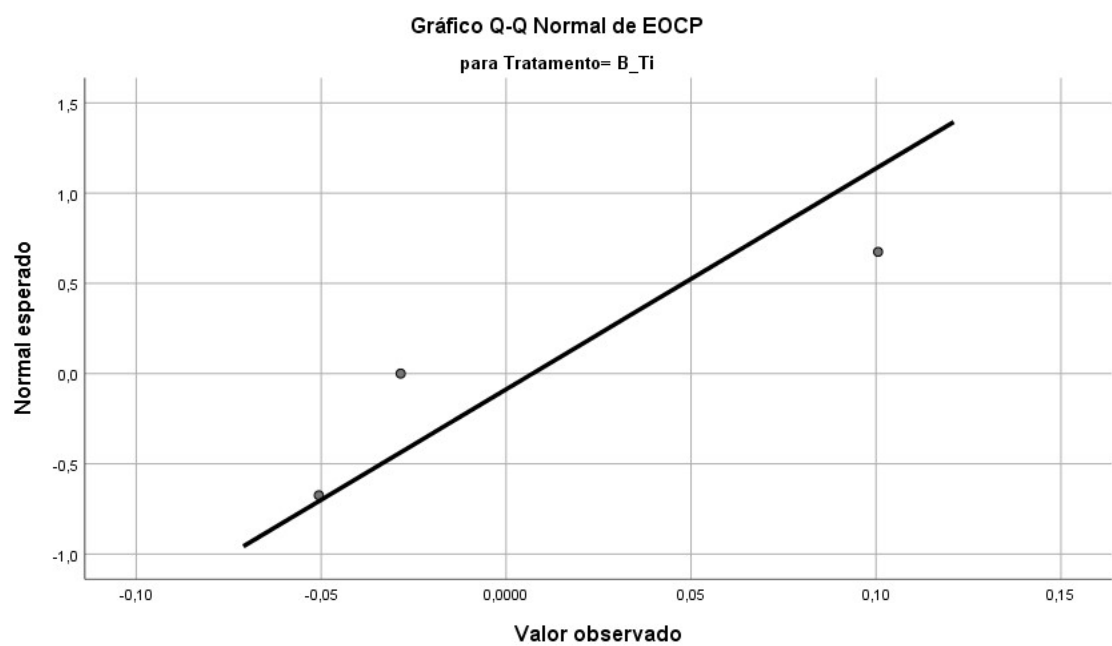
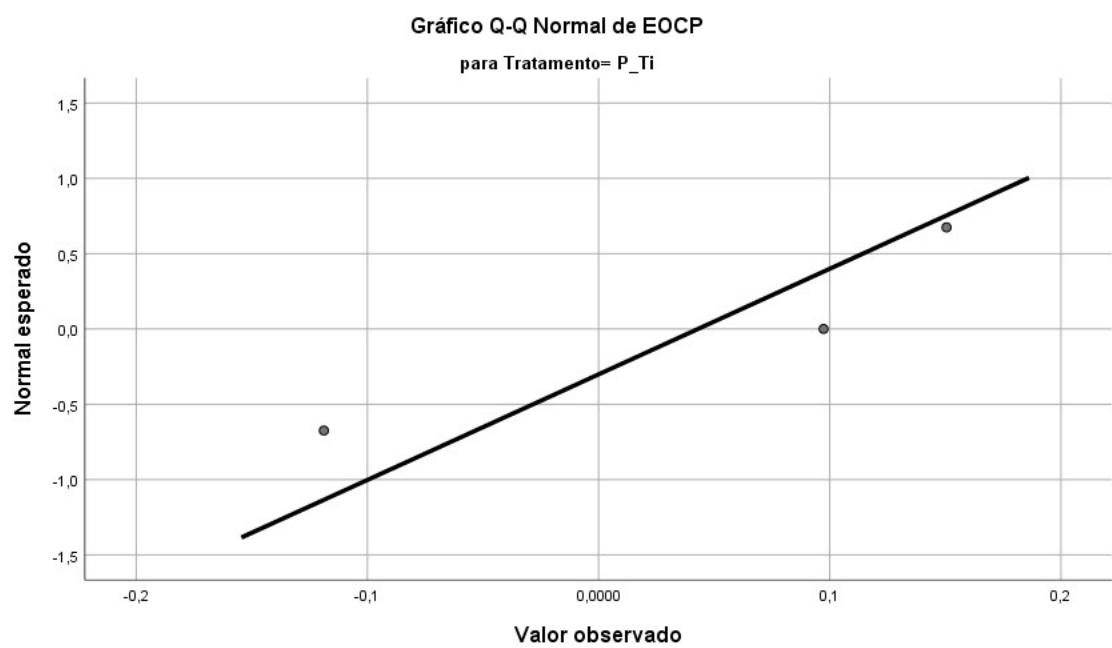


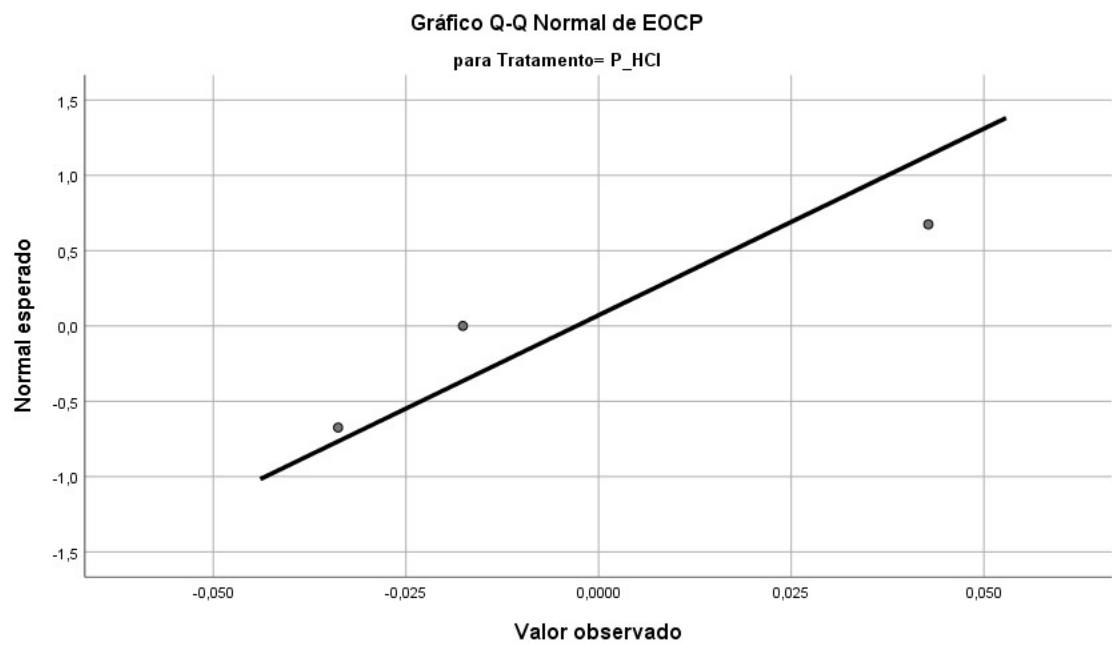
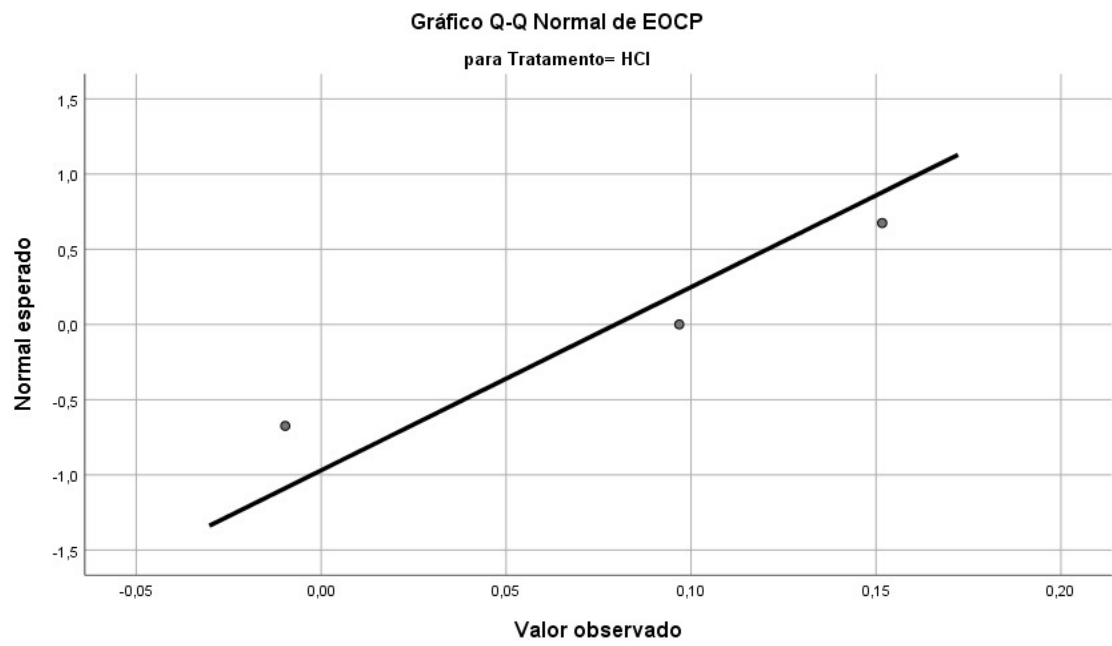


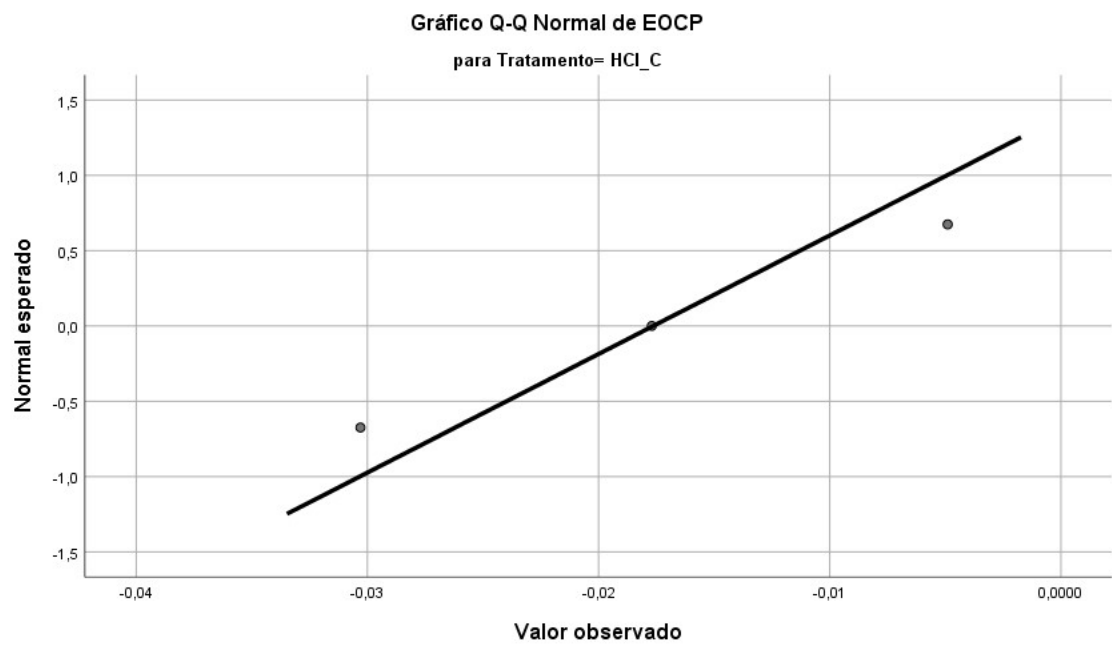
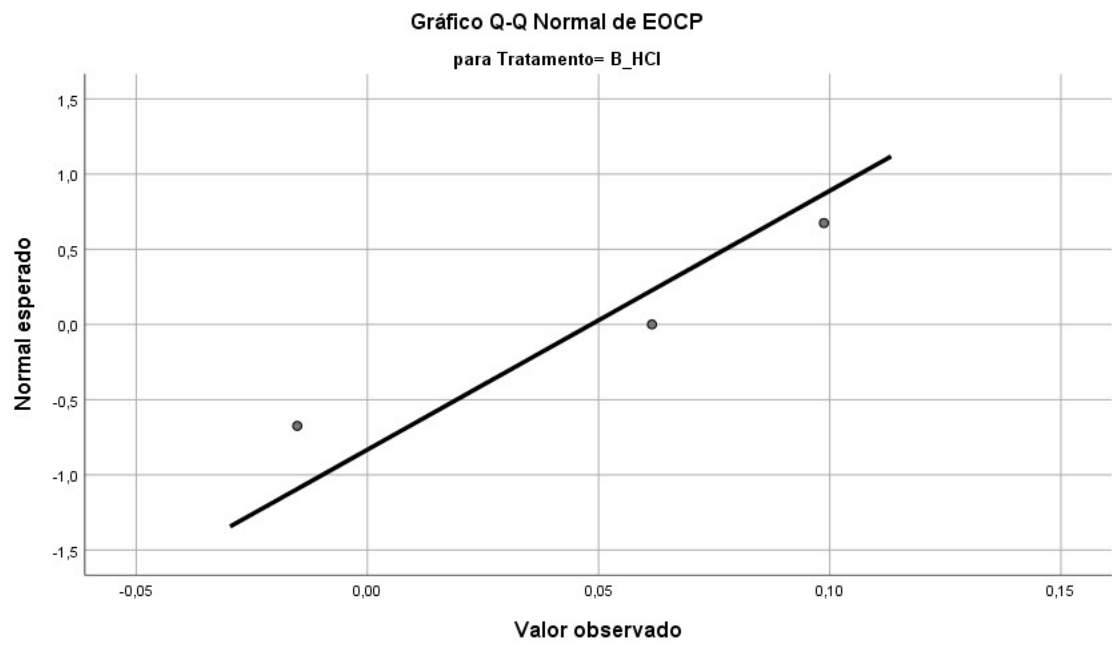
EOCP

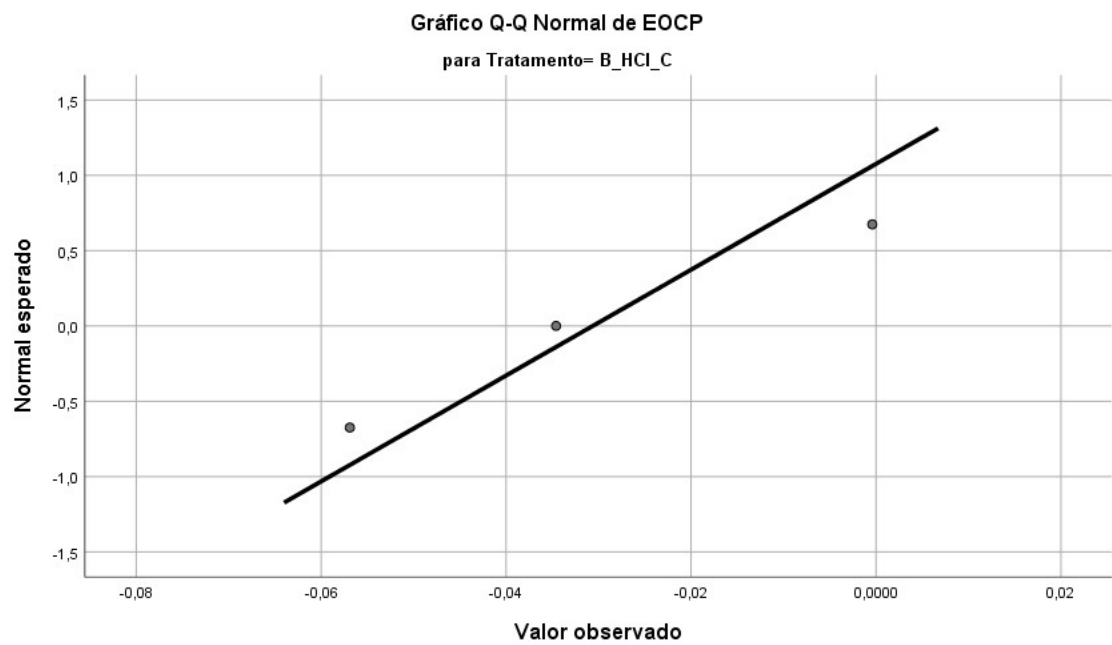
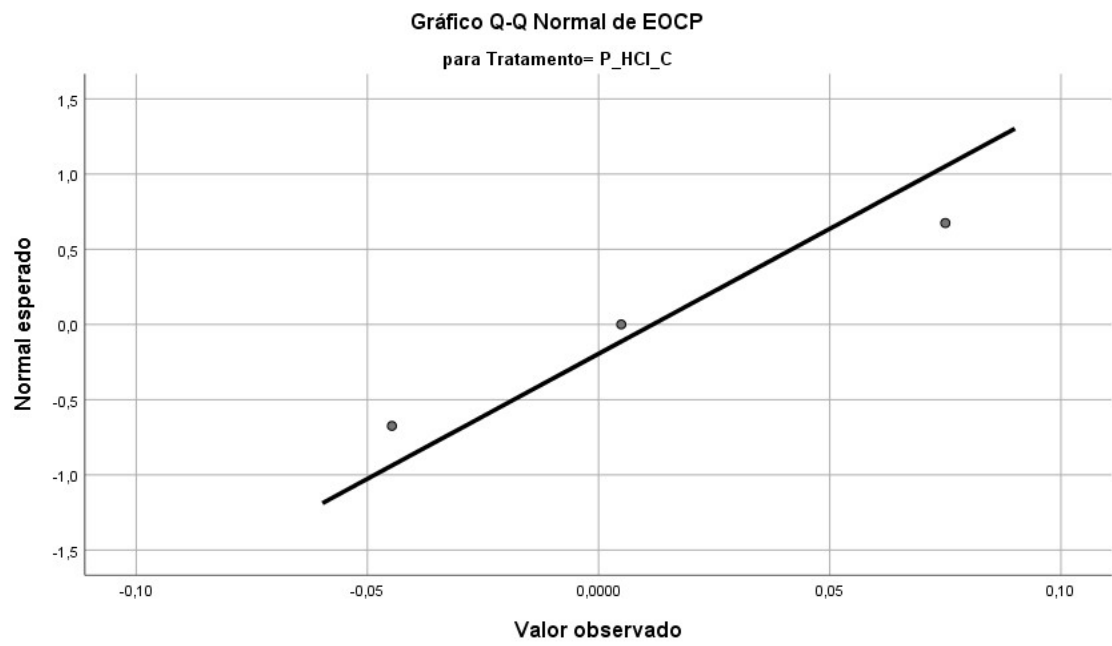
Gráfico Q-Q normais

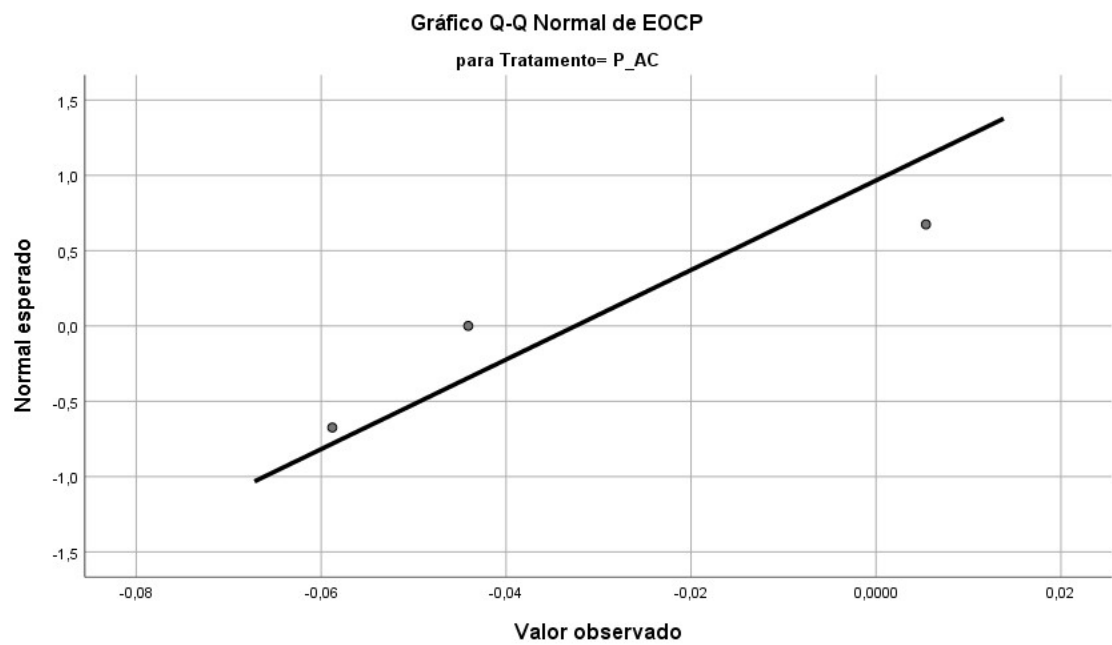
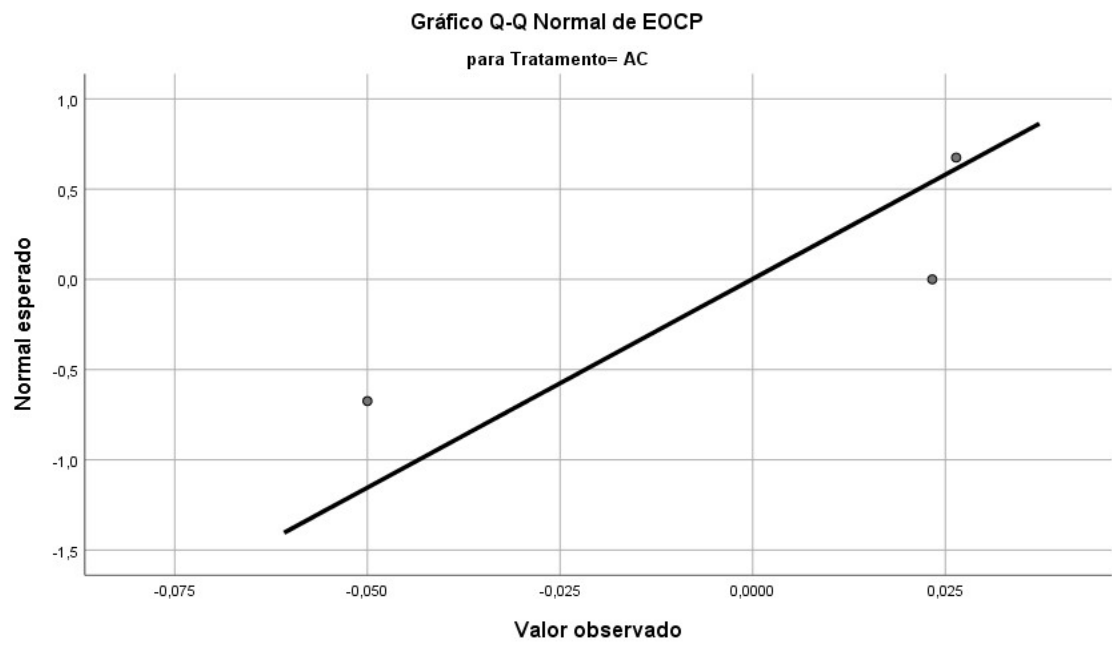


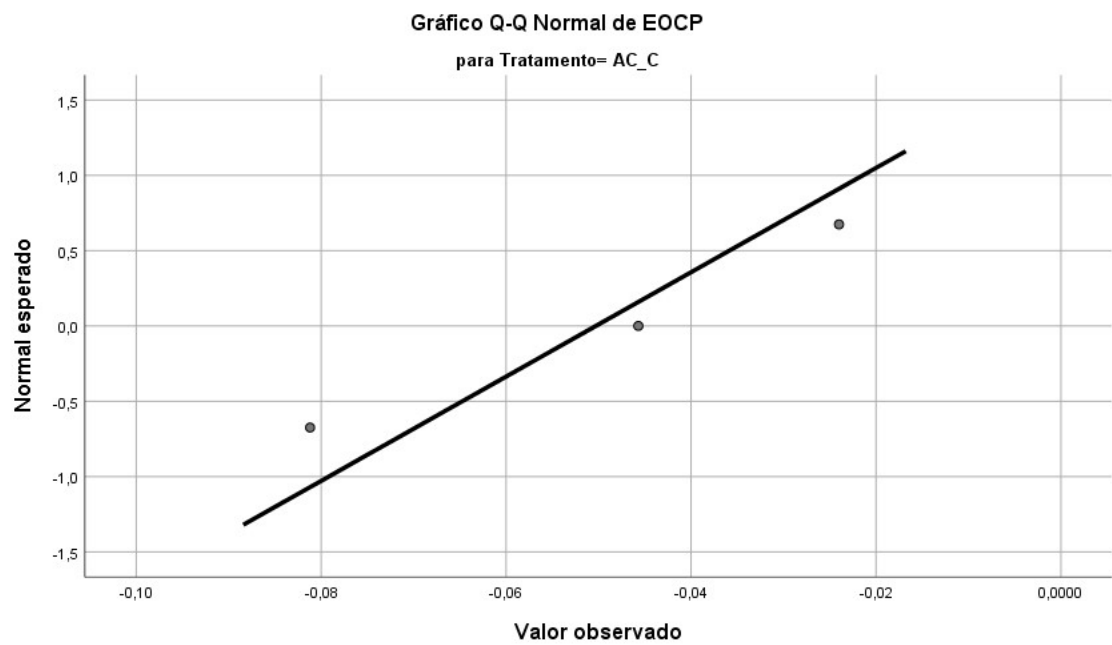
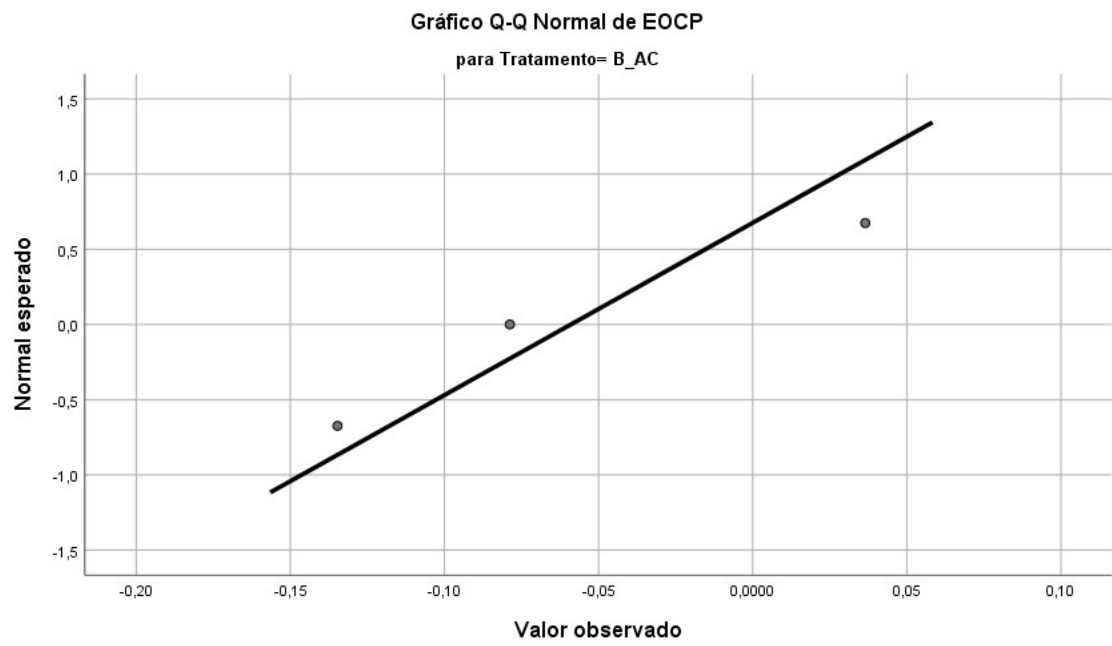












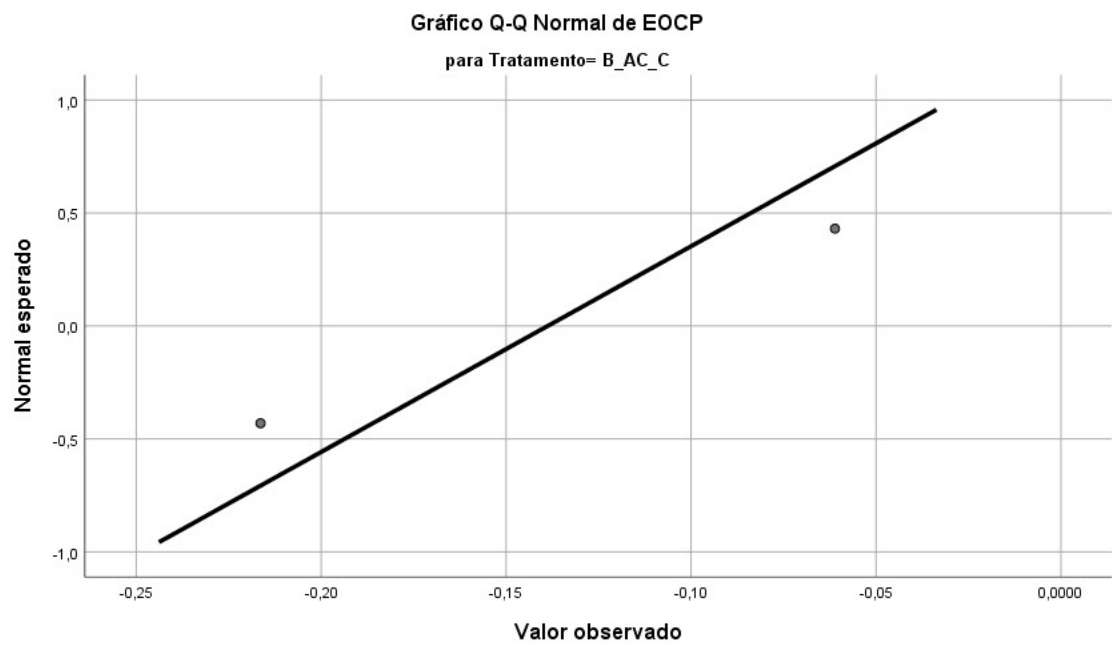
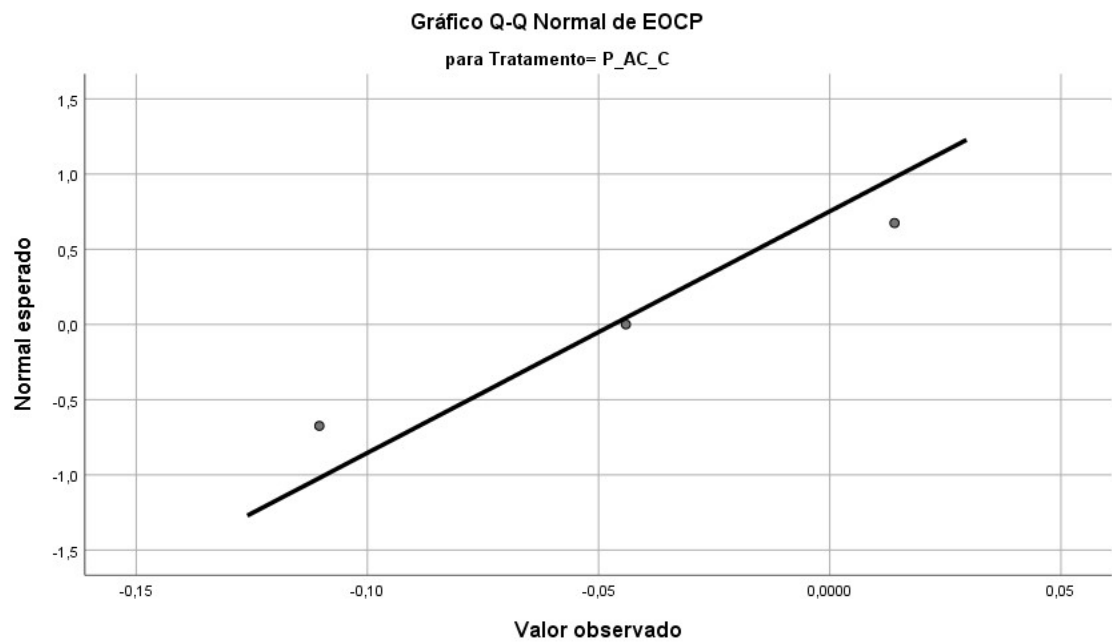
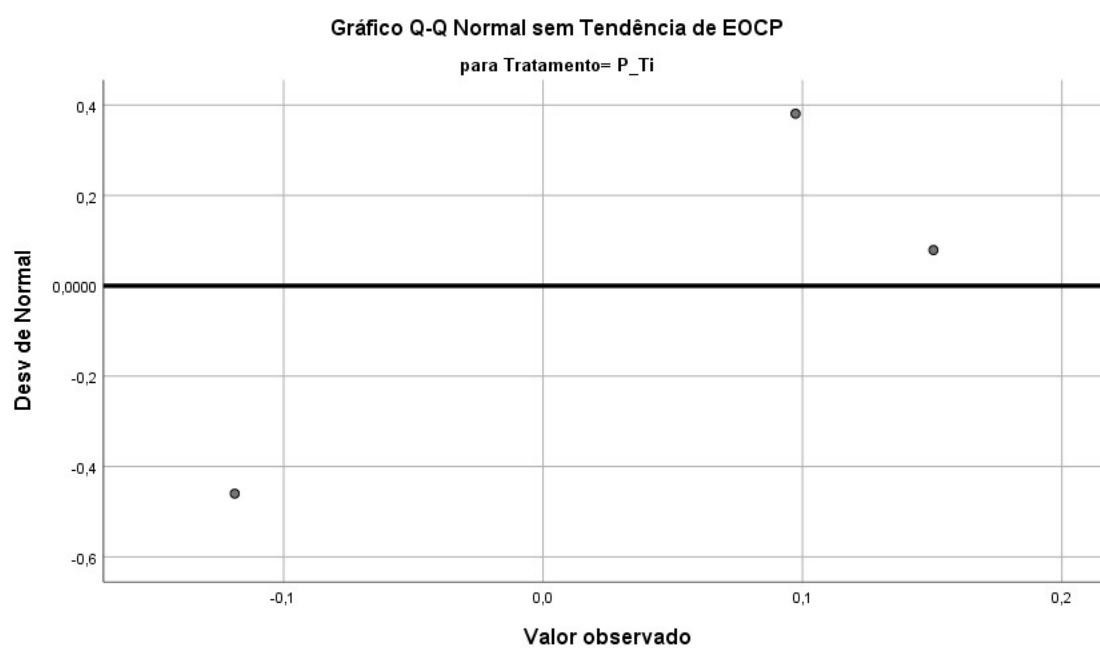
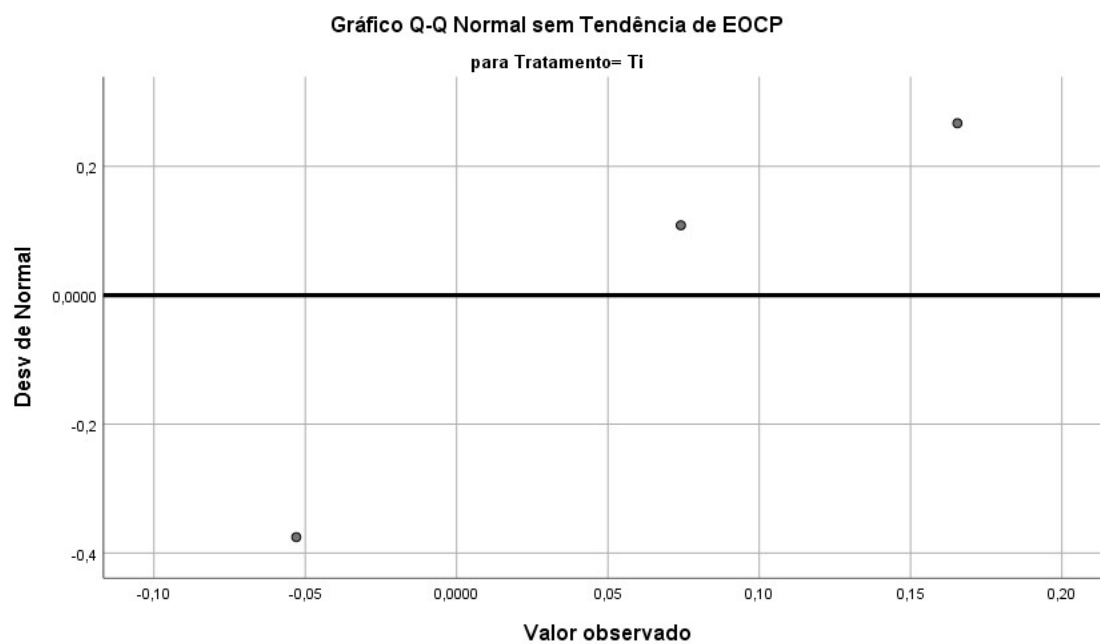
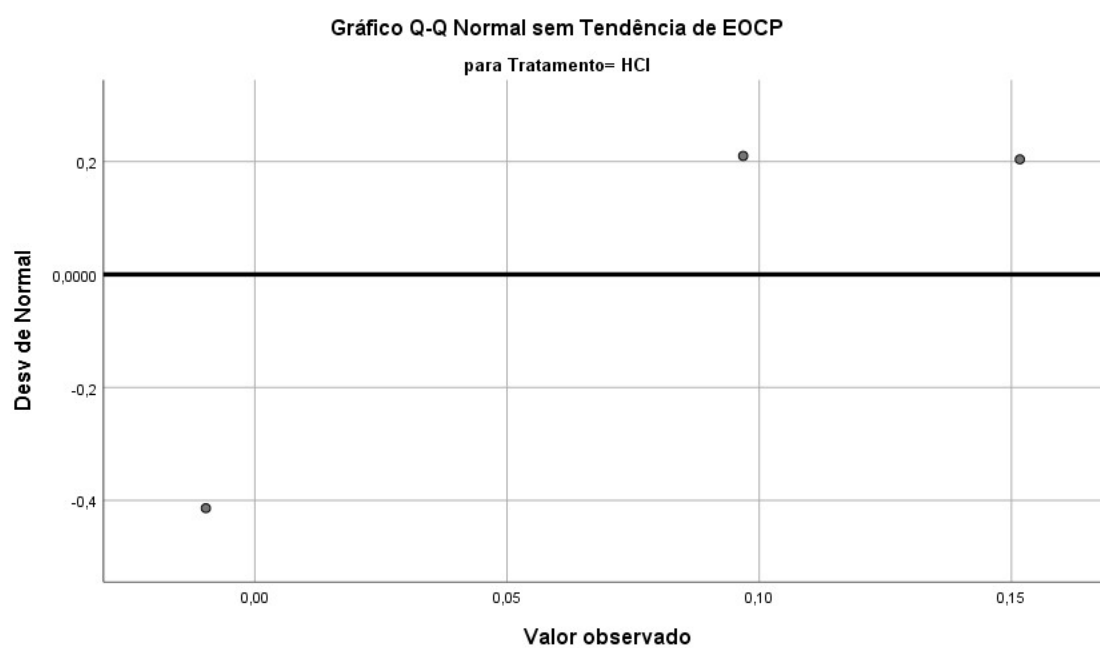
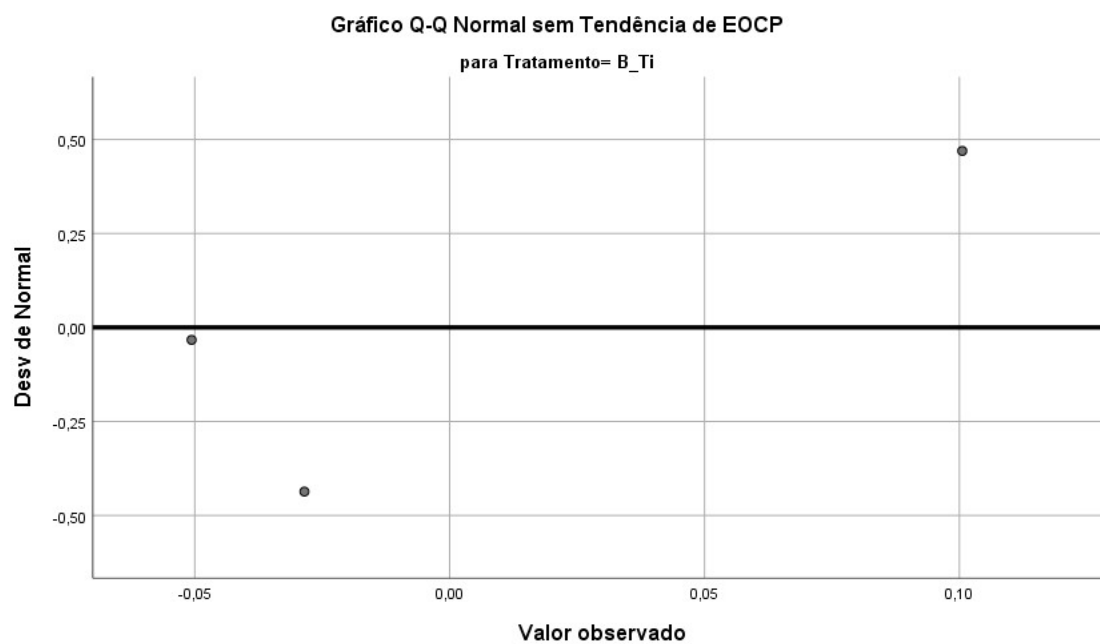
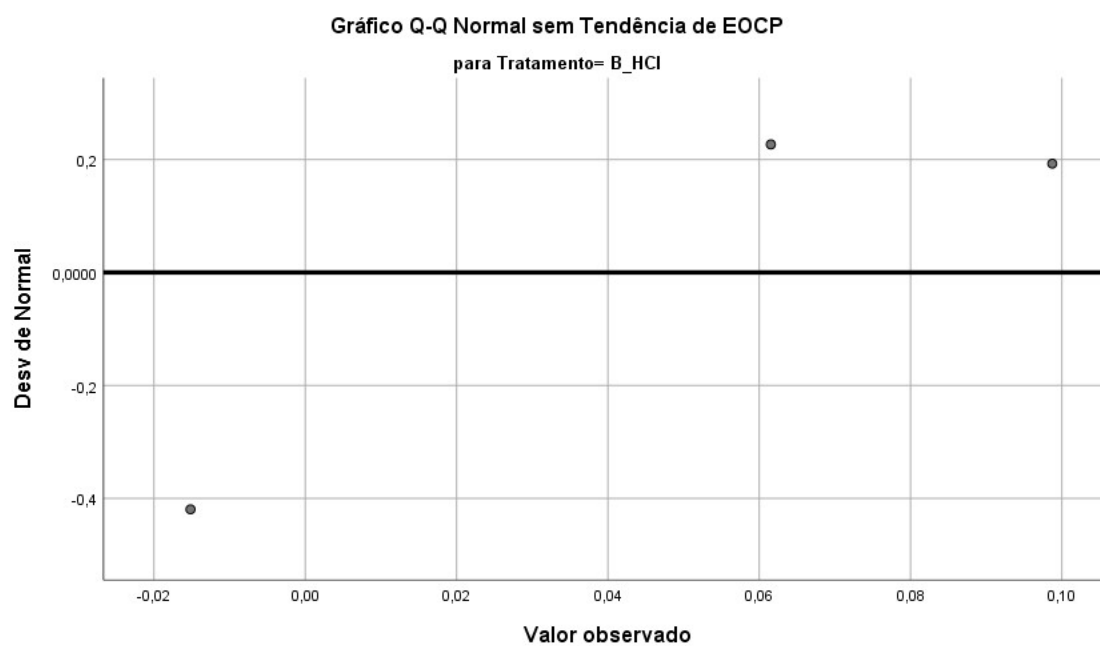
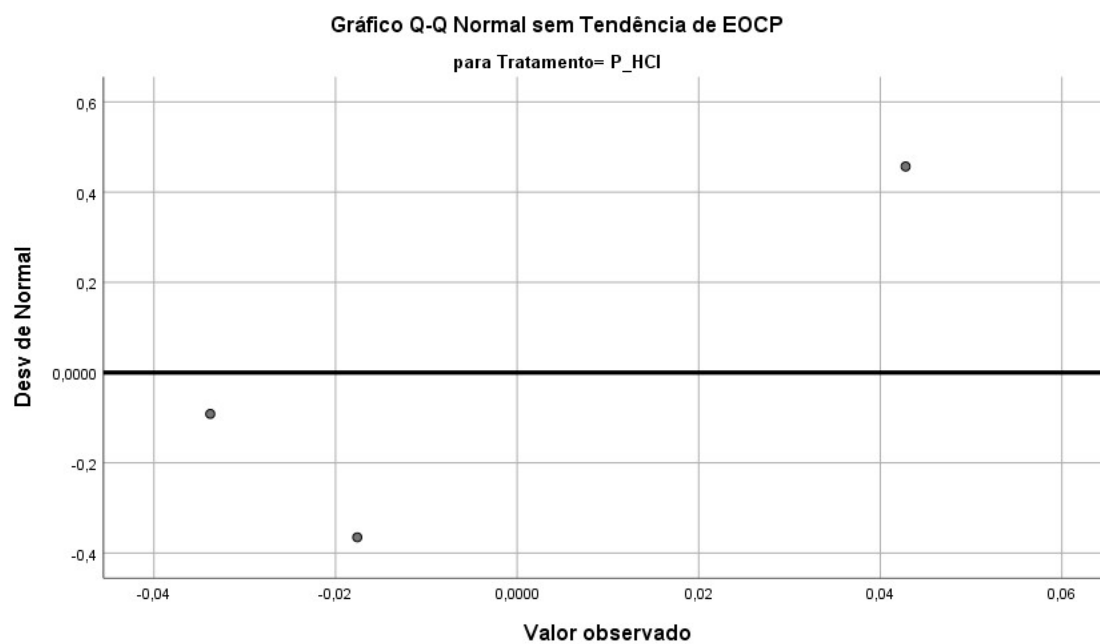
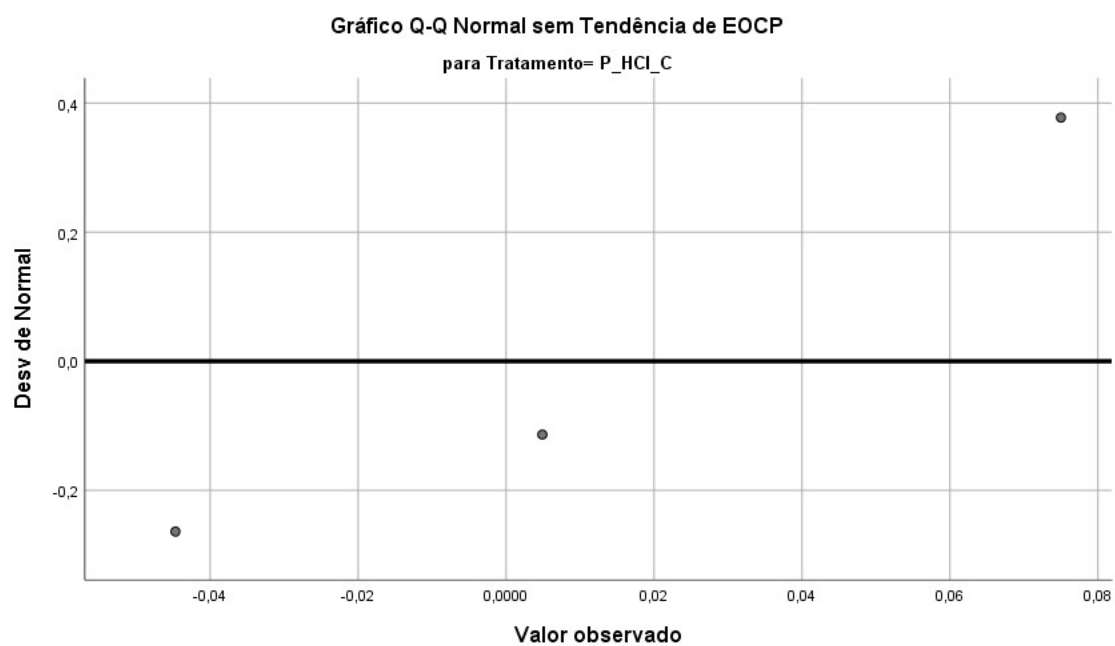
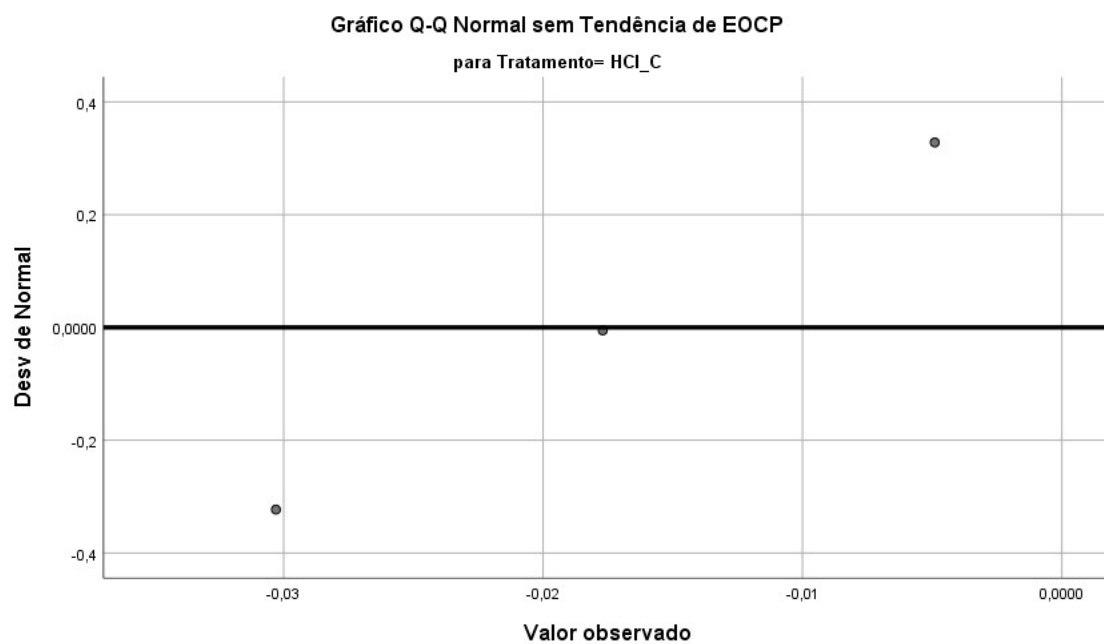


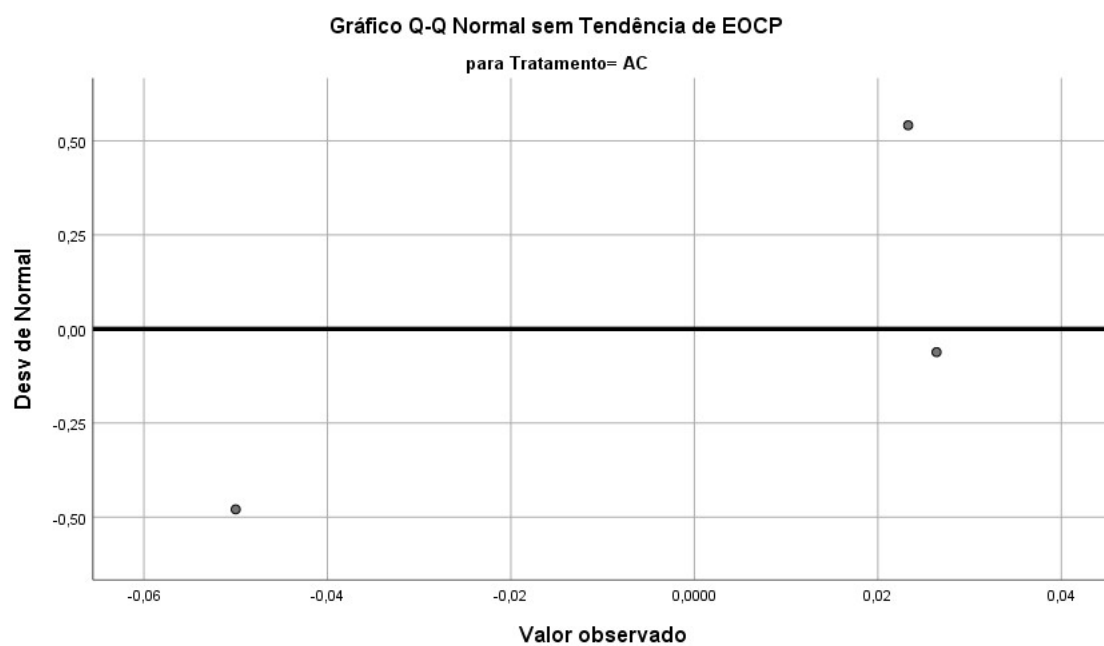
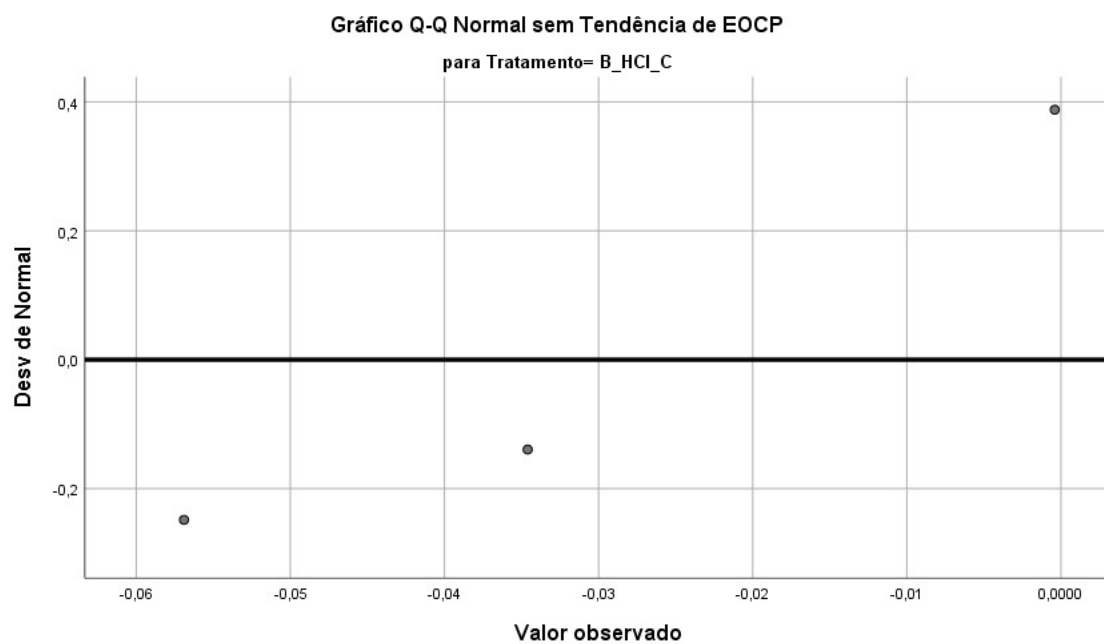
Gráfico Q-Q normais sem tendência

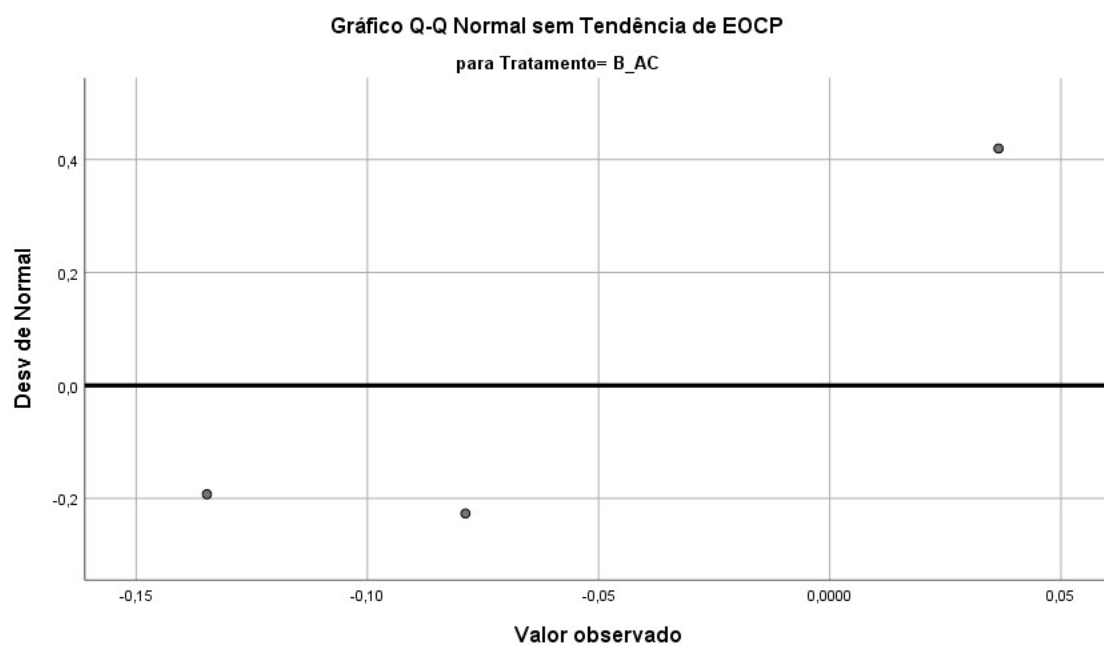
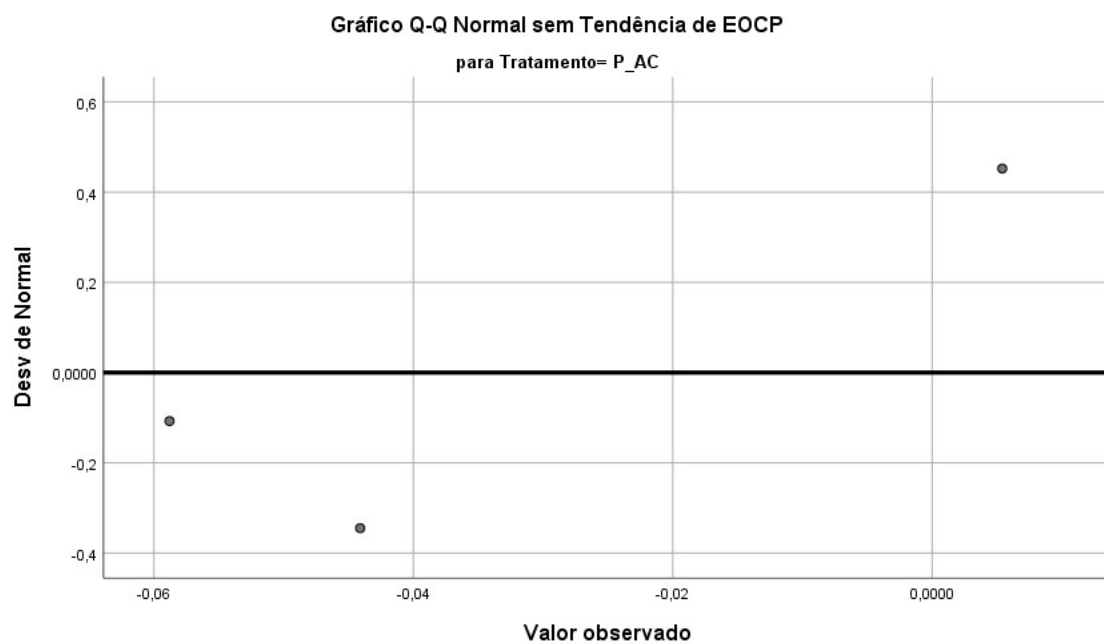


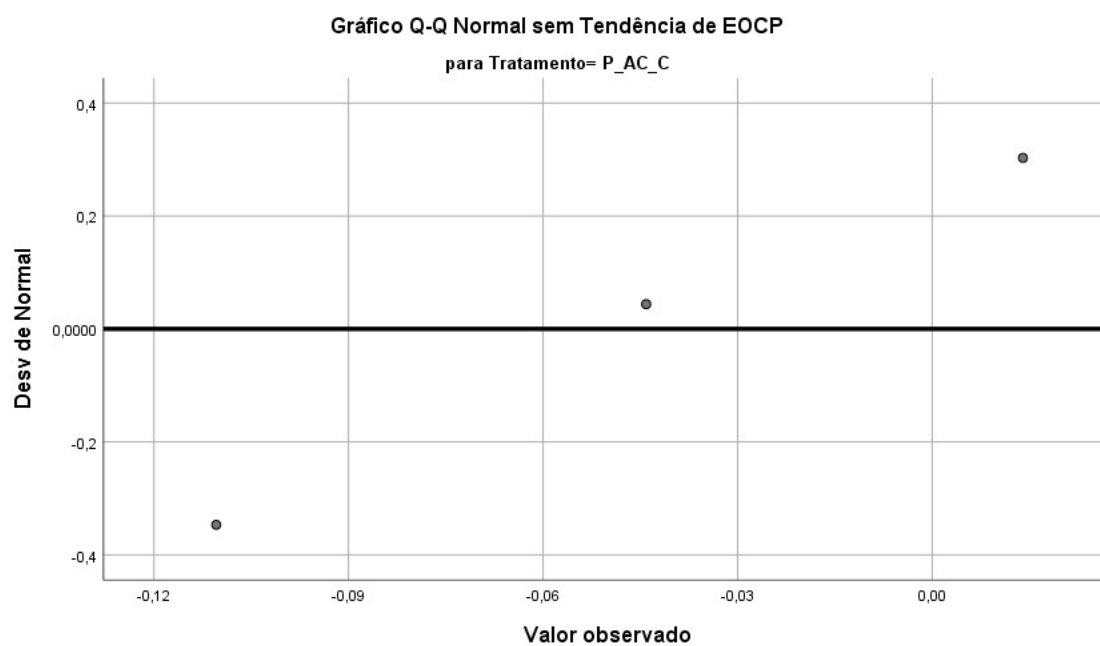
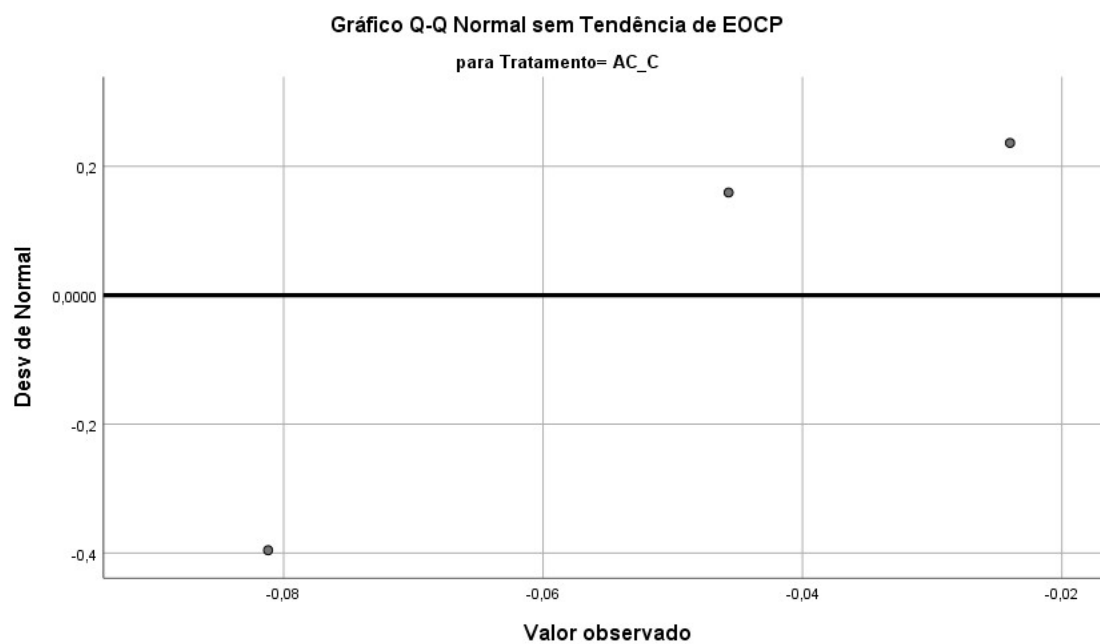


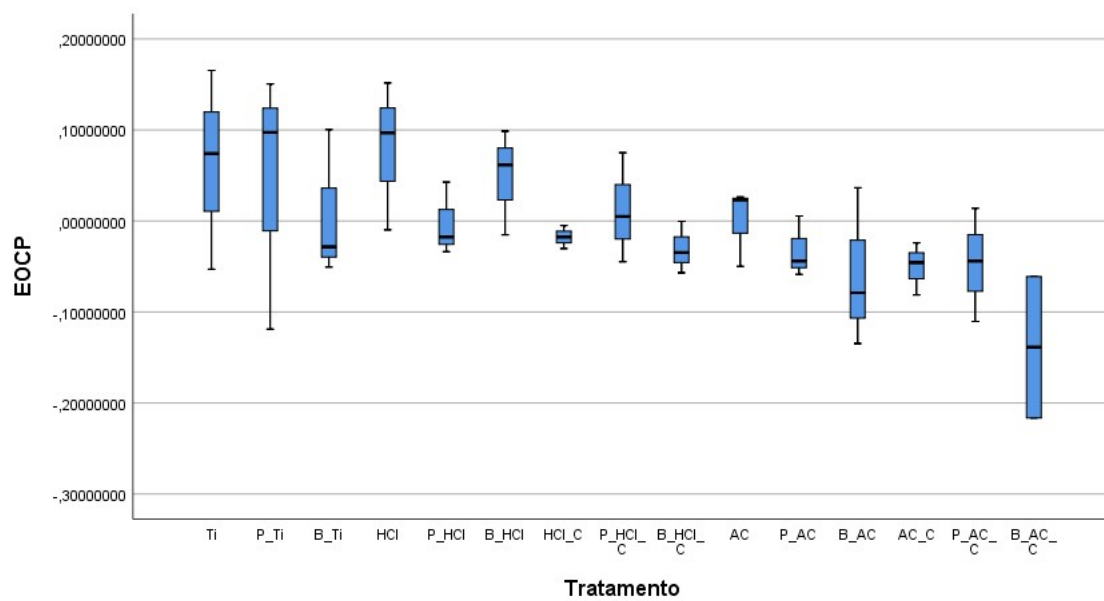
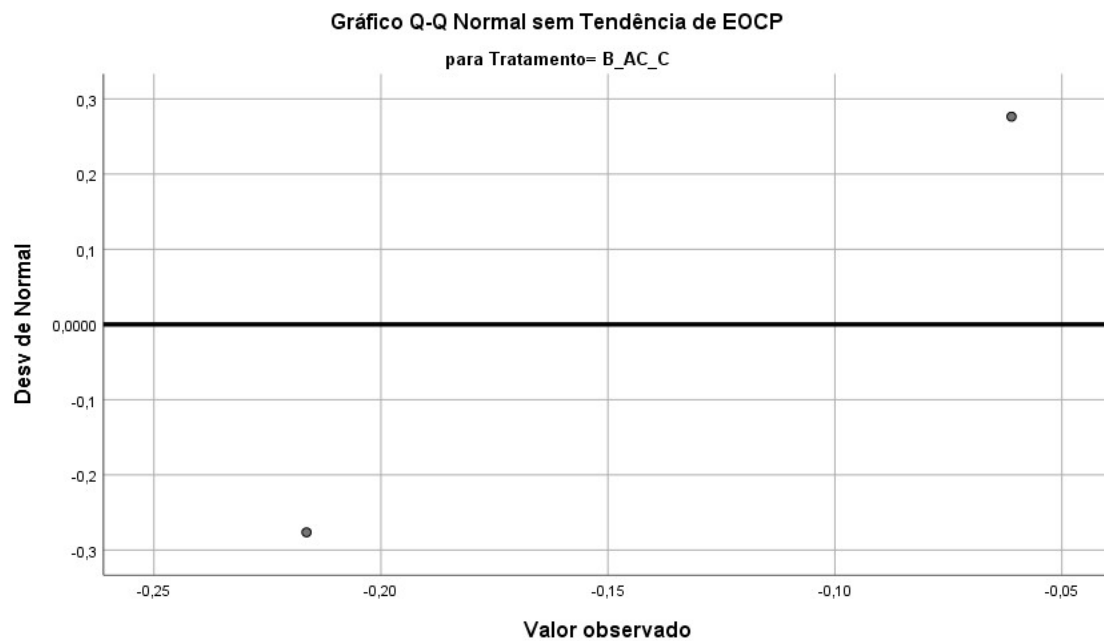












```

ONEWAY Ipass Ecorr EOCP BY Tratamento
/STATISTICS HOMOGENEITY
/MISSING ANALYSIS
/POSTHOC=TUKEY ALPHA(0.05).

```

Unidirecional

Observações

Saída criada		14-DEC-2020 01:07:38
Comentários		
Entrada	Dados	D:\Documentos\Produtividade\Faculdade\Meu conteudo\5ºano\Tese\Estatística\Sem título1.sav
	Conjunto de dados ativo	ConjuntodeDados1
	Filtro	<none>
	Ponderação	<none>
	Arquivo Dividido	<none>
	N de linhas em arquivo de dados de trabalho	45
Tratamento de valor omisso	Definição de omisso	Os valores omissos definidos pelo usuário são tratados como omissos.
	Casos utilizados	As estatísticas para cada análise têm como base os casos sem dados omissos para qualquer variável na análise.
Sintaxe		ONEWAY lpass Ecorr EOCP BY Tratamento /STATISTICS HOMOGENEITY /MISSING ANALYSIS /POSTHOC=TUKEY ALPHA(0.05).
Recursos	Tempo do processador	00:00:00,09
	Tempo decorrido	00:00:00,09

Teste de Homogeneidade de Variâncias

		Estatística de Levene	df1	df2	Sig.
lpass	Com base em média	3,942	14	30	,001
	Com base em mediana	,819	14	30	,645
	Com base em mediana e com df ajustado	,819	14	6,584	,647

	Com base em média aparada	3,583	14	30	,002
Ecorr	Com base em média	2,791	14	29	,009
	Com base em mediana	,344	14	29	,981
	Com base em mediana e com df ajustado	,344	14	13,154	,971
	Com base em média aparada	2,415	14	29	,022
EOCP	Com base em média	1,915	14	30	,066
	Com base em mediana	,584	14	30	,856
	Com base em mediana e com df ajustado	,584	14	12,330	,833
	Com base em média aparada	1,790	14	30	,089

ANOVA

		Soma dos Quadrados	df	Quadrado Médio	Z	Sig.
Ipass	Entre Grupos	,000	14	,000	6,043	,000
	Nos grupos	,000	30	,000		
	Total	,000	44			
Ecorr	Entre Grupos	,267	14	,019	4,546	,000
	Nos grupos	,122	29	,004		
	Total	,388	43			
EOCP	Entre Grupos	,133	14	,009	1,851	,077
	Nos grupos	,154	30	,005		
	Total	,286	44			

Testes Post-Hoc

Comparações múltiplas

Tukey HSD

Variável dependente (I) Tratamento (J) Tratamento		Diferença média (I-J)	Erro Erro	Sig.	Intervalo de Confiança 95%	
					Limite inferior	Limite superior
Ipass	Ti	P_Ti	,00000099333	1,000	-,0000063368	,0000083235
		B_Ti	-,00000198918	,943	-,0000105301	,0000041301
			,00000320000			
	HCI	-,00000198918		,199	-,0000133568	,0000013035
			,00000602667			

		P_HCl	- ,00000198918 ,00000373667	,846	-,0000110668	,0000035935
		B_HCl	- ,00000198918 ,00000505667	,443	-,0000123868	,0000022735
		HCl_C	,00000362333 ,00000198918	,871	-,0000037068	,0000109535
		P_HCl_C	,00000315667 ,00000198918	,949	-,0000041735	,0000104868
		B_HCl_C	,00000158667 ,00000198918	1,000	-,0000057435	,0000089168
		AC	- ,00000198918 ,00000198333	,999	-,0000093135	,0000053468
		P_AC	- ,00000198918 ,00000555000	,304	-,0000128801	,0000017801
		B_AC	- ,00000198918 ,00000199667	,999	-,0000093268	,0000053335
		AC_C	,00000293667 ,00000198918	,971	-,0000043935	,0000102668
		P_AC_C	,00000367000 ,00000198918	,861	-,0000036601	,0000110001
		B_AC_C	,00000109667 ,00000198918	1,000	-,0000062335	,0000084268
	P_Ti	Ti	- ,00000198918 ,00000099333	1,000	-,0000083235	,0000063368
		B_Ti	- ,00000198918 ,00000419333	,720	-,0000115235	,0000031368
		HCl	- ,00000198918 ,00000702000	,071	-,0000143501	,0000003101
		P_HCl	- ,00000198918 ,00000473000	,547	-,0000120601	,0000026001
		B_HCl	- ,00000198918 ,00000605000	,195	-,0000133801	,0000012801
		HCl_C	,00000263000 ,00000198918	,988	-,0000047001	,0000099601
		P_HCl_C	,00000216333 ,00000198918	,998	-,0000051668	,0000094935
		B_HCl_C	,00000059333 ,00000198918	1,000	-,0000067368	,0000079235
		AC	- ,00000198918 ,00000297667	,967	-,0000103068	,0000043535
		P_AC	- ,00000198918 ,00000654333	,119	-,0000138735	,0000007868
		B_AC	- ,00000198918 ,00000299000	,966	-,0000103201	,0000043401
		AC_C	,00000194333 ,00000198918	,999	-,0000053868	,0000092735
		P_AC_C	,00000267667 ,00000198918	,986	-,0000046535	,0000100068
		B_AC_C	,00000010333 ,00000198918	1,000	-,0000072268	,0000074335
	B_Ti	Ti	,00000320000 ,00000198918	,943	-,0000041301	,0000105301
		P_Ti	,00000419333 ,00000198918	,720	-,0000031368	,0000115235

		HCl	- ,00000198918 ,00000282667	,978	-,00000101568	,0000045035
		P_HCl	- ,00000198918 ,00000053667	1,000	-,0000078668	,0000067935
		B_HCl	- ,00000198918 ,00000185667	1,000	-,0000091868	,0000054735
		HCl_C	,00000682333 ,00000198918	,088	-,0000005068	,0000141535
		P_HCl_C	,00000635667 ,00000198918	,144	-,0000009735	,0000136868
		B_HCl_C	,00000478667 ,00000198918	,529	-,0000025435	,0000121168
		AC	,00000121667 ,00000198918	1,000	-,0000061135	,0000085468
		P_AC	- ,00000198918 ,00000235000	,996	-,0000096801	,0000049801
		B_AC	,00000120333 ,00000198918	1,000	-,0000061268	,0000085335
		AC_C	,00000613667 ,00000198918	,179	-,0000011935	,0000134668
		P_AC_C	,00000687000 ,00000198918	,084	-,0000004601	,0000142001
		B_AC_C	,00000429667 ,00000198918	,688	-,0000030335	,0000116268
	HCl	Ti	,00000602667 ,00000198918	,199	-,0000013035	,0000133568
		P_Ti	,00000702000 ,00000198918	,071	-,0000003101	,0000143501
		B_Ti	,00000282667 ,00000198918	,978	-,0000045035	,0000101568
		P_HCl	,00000229000 ,00000198918	,997	-,0000050401	,0000096201
		B_HCl	,00000097000 ,00000198918	1,000	-,0000063601	,0000083001
		HCl_C	,00000965000 .	,003	,0000023199	,0000169801
		P_HCl_C	,00000918333 .	,005	,0000018532	,0000165135
		B_HCl_C	,00000761333 .	,036	,0000002832	,0000149435
		AC	,00000404333 ,00000198918	,765	-,0000032868	,0000113735
		P_AC	,00000047667 ,00000198918	1,000	-,0000068535	,0000078068
		B_AC	,00000403000 ,00000198918	,769	-,0000033001	,0000113601
		AC_C	,00000896333 .	,007	,0000016332	,0000162935
		P_AC_C	,00000969667 .	,002	,0000023665	,0000170268
		B_AC_C	,00000712333 ,00000198918	,063	-,0000002068	,0000144535
	P_HCl	Ti	,00000373667 ,00000198918	,846	-,0000035935	,0000110668
		P_Ti	,00000473000 ,00000198918	,547	-,0000026001	,0000120601
		B_Ti	,00000053667 ,00000198918	1,000	-,0000067935	,0000078668
		HCl	- ,00000198918 ,00000229000	,997	-,0000096201	,0000050401

		B_HCI	- ,00000198918 ,00000132000	1,000	-,00000086501	,0000060101
		HCI_C	,00000736000 .	,048	,0000000299	,0000146901
		P_HCI_C	,00000689333	,082	-,0000004368	,0000142235
		B_HCI_C	,00000532333	,364	-,0000020068	,0000126535
		AC	,00000175333	1,000	-,0000055768	,0000090835
		P_AC	- ,00000198918 ,00000181333	1,000	-,0000091435	,0000055168
		B_AC	,00000174000	1,000	-,0000055901	,0000090701
		AC_C	,00000667333	,104	-,0000006568	,0000140035
		P_AC_C	,00000740667 .	,046	,0000000765	,0000147368
		B_AC_C	,00000483333	,514	-,0000024968	,0000121635
	B_HCI	Ti	,00000505667	,443	-,0000022735	,0000123868
		P_Ti	,00000605000	,195	-,0000012801	,0000133801
		B_Ti	,00000185667	1,000	-,0000054735	,0000091868
		HCI	- ,00000198918 ,00000097000	1,000	-,0000083001	,0000063601
		P_HCI	,00000132000	1,000	-,0000060101	,0000086501
		HCI_C	,00000868000 .	,009	,0000013499	,0000160101
		P_HCI_C	,00000821333 .	,017	,0000008832	,0000155435
		B_HCI_C	,00000664333	,107	-,0000006868	,0000139735
		AC	,00000307333	,958	-,0000042568	,0000104035
		P_AC	- ,00000198918 ,00000049333	1,000	-,0000078235	,0000068368
		B_AC	,00000306000	,959	-,0000042701	,0000103901
		AC_C	,00000799333 .	,023	,0000006632	,0000153235
		P_AC_C	,00000872667 .	,009	,0000013965	,0000160568
		B_AC_C	,00000615333	,176	-,0000011768	,0000134835
	HCI_C	Ti	- ,00000198918 ,00000362333	,871	-,0000109535	,0000037068
		P_Ti	- ,00000198918 ,00000263000	,988	-,0000099601	,0000047001
		B_Ti	- ,00000198918 ,00000682333	,088	-,0000141535	,0000005068

		HCl	- ,00000198918 ,00000965000 .	,003	-,0000169801	-,0000023199
		P_HCl	- ,00000198918 ,00000736000 .	,048	-,0000146901	-,0000000299
		B_HCl	- ,00000198918 ,00000868000 .	,009	-,0000160101	-,0000013499
		P_HCl_C	- ,00000198918 ,00000046667	1,000	-,0000077968	,0000068635
		B_HCl_C	- ,00000198918 ,00000203667	,999	-,0000093668	,0000052935
		AC	- ,00000198918 ,00000560667	,290	-,0000129368	,0000017235
		P_AC	- ,00000198918 ,00000917333 .	,005	-,0000165035	-,0000018432
		B_AC	- ,00000198918 ,00000562000	,286	-,0000129501	,0000017101
		AC_C	- ,00000198918 ,00000068667	1,000	-,0000080168	,0000066435
		P_AC_C	,00000004667 ,00000198918	1,000	-,0000072835	,0000073768
		B_AC_C	- ,00000198918 ,00000252667	,992	-,0000098568	,0000048035
	P_HCl_C	Ti	- ,00000198918 ,00000315667	,949	-,0000104868	,0000041735
		P_Ti	- ,00000198918 ,00000216333	,998	-,0000094935	,0000051668
		B_Ti	- ,00000198918 ,00000635667	,144	-,0000136868	,0000009735
		HCl	- ,00000198918 ,00000918333 .	,005	-,0000165135	-,0000018532
		P_HCl	- ,00000198918 ,00000689333	,082	-,0000142235	,0000004368
		B_HCl	- ,00000198918 ,00000821333 .	,017	-,0000155435	-,0000008832
		HCl_C	,00000046667 ,00000198918	1,000	-,0000068635	,0000077968
		B_HCl_C	- ,00000198918 ,00000157000	1,000	-,0000089001	,0000057601

		AC	- ,00000198918 ,00000514000	,418	-,0000124701	,0000021901
		P_AC	- ,00000198918 ,00000870667 .	,009	-,0000160368	-,0000013765
		B_AC	- ,00000198918 ,00000515333	,414	-,0000124835	,0000021768
		AC_C	- ,00000198918 ,00000022000	1,000	-,0000075501	,0000071101
		P_AC_C	,00000051333 ,00000198918	1,000	-,0000068168	,0000078435
		B_AC_C	- ,00000198918 ,00000206000	,999	-,0000093901	,0000052701
	B_HCl_C	Ti	- ,00000198918 ,00000158667	1,000	-,0000089168	,0000057435
		P_Ti	- ,00000198918 ,00000059333	1,000	-,0000079235	,0000067368
		B_Ti	- ,00000198918 ,00000478667	,529	-,0000121168	,0000025435
		HCl	- ,00000198918 ,00000761333 .	,036	-,0000149435	-,0000002832
		P_HCl	- ,00000198918 ,00000532333	,364	-,0000126535	,0000020068
		B_HCl	- ,00000198918 ,00000664333	,107	-,0000139735	,0000006868
		HCl_C	,00000203667 ,00000198918	,999	-,0000052935	,0000093668
		P_HCl_C	,00000157000 ,00000198918	1,000	-,0000057601	,0000089001
		AC	- ,00000198918 ,00000357000	,882	-,0000109001	,0000037601
		P_AC	- ,00000198918 ,00000713667	,062	-,0000144668	,0000001935
		B_AC	- ,00000198918 ,00000358333	,880	-,0000109135	,0000037468
		AC_C	,00000135000 ,00000198918	1,000	-,0000059801	,0000086801
		P_AC_C	,00000208333 ,00000198918	,999	-,0000052468	,0000094135
		B_AC_C	- ,00000198918 ,00000049000	1,000	-,0000078201	,0000068401
	AC	Ti	,00000198333 ,00000198918	,999	-,0000053468	,0000093135
		P_Ti	,00000297667 ,00000198918	,967	-,0000043535	,0000103068
		B_Ti	- ,00000198918 ,00000121667	1,000	-,0000085468	,0000061135

		HCl	- ,00000198918 ,00000404333	,765	-,0000113735	,0000032868
		P_HCl	- ,00000198918 ,00000175333	1,000	-,0000090835	,0000055768
		B_HCl	- ,00000198918 ,00000307333	,958	-,0000104035	,0000042568
		HCl_C	,00000560667 ,00000198918	,290	-,0000017235	,0000129368
		P_HCl_C	,00000514000 ,00000198918	,418	-,0000021901	,0000124701
		B_HCl_C	,00000357000 ,00000198918	,882	-,0000037601	,0000109001
		P_AC	- ,00000198918 ,00000356667	,883	-,0000108968	,0000037635
		B_AC	- ,00000198918 ,00000001333	1,000	-,0000073435	,0000073168
		AC_C	,00000492000 ,00000198918	,486	-,0000024101	,0000122501
		P_AC_C	,00000565333 ,00000198918	,278	-,0000016768	,0000129835
		B_AC_C	,00000308000 ,00000198918	,957	-,0000042501	,0000104101
	P_AC	Ti	,00000555000 ,00000198918	,304	-,0000017801	,0000128801
		P_Ti	,00000654333 ,00000198918	,119	-,0000007868	,0000138735
		B_Ti	,00000235000 ,00000198918	,996	-,0000049801	,0000096801
		HCl	- ,00000198918 ,00000047667	1,000	-,0000078068	,0000068535
		P_HCl	,00000181333 ,00000198918	1,000	-,0000055168	,0000091435
		B_HCl	,00000049333 ,00000198918	1,000	-,0000068368	,0000078235
		HCl_C	,00000917333 .	,005	,0000018432	,0000165035
		P_HCl_C	,00000870667 .	,009	,0000013765	,0000160368
		B_HCl_C	,00000713667 ,00000198918	,062	-,0000001935	,0000144668
		AC	,00000356667 ,00000198918	,883	-,0000037635	,0000108968
		B_AC	,00000355333 ,00000198918	,886	-,0000037768	,0000108835
		AC_C	,00000848667 .	,012	,0000011565	,0000158168
		P_AC_C	,00000922000 .	,005	,0000018899	,0000165501
		B_AC_C	,00000664667 ,00000198918	,107	-,0000006835	,0000139768
	B_AC	Ti	,00000199667 ,00000198918	,999	-,0000053335	,0000093268
		P_Ti	,00000299000 ,00000198918	,966	-,0000043401	,0000103201
		B_Ti	- ,00000198918 ,00000120333	1,000	-,0000085335	,0000061268
		HCl	- ,00000198918 ,00000403000	,769	-,0000113601	,0000033001

	P_HCI	- ,00000198918 ,00000174000	1,000	-,0000090701	,0000055901
	B_HCI	- ,00000198918 ,00000306000	,959	-,0000103901	,0000042701
	HCI_C	,00000562000 ,00000198918	,286	-,0000017101	,0000129501
	P_HCI_C	,00000515333 ,00000198918	,414	-,0000021768	,0000124835
	B_HCI_C	,00000358333 ,00000198918	,880	-,0000037468	,0000109135
	AC	,00000001333 ,00000198918	1,000	-,0000073168	,0000073435
	P_AC	- ,00000198918 ,00000355333	,886	-,0000108835	,0000037768
	AC_C	,00000493333 ,00000198918	,482	-,0000023968	,0000122635
	P_AC_C	,00000566667 ,00000198918	,275	-,0000016635	,0000129968
	B_AC_C	,00000309333 ,00000198918	,956	-,0000042368	,0000104235
AC_C	Ti	- ,00000198918 ,00000293667	,971	-,0000102668	,0000043935
	P_Ti	- ,00000198918 ,00000194333	,999	-,0000092735	,0000053868
	B_Ti	- ,00000198918 ,00000613667	,179	-,0000134668	,0000011935
	HCI	- ,00000198918 ,00000896333 .	,007	-,0000162935	-,0000016332
	P_HCI	- ,00000198918 ,00000667333	,104	-,0000140035	,0000006568
	B_HCI	- ,00000198918 ,00000799333 .	,023	-,0000153235	-,0000006632
	HCI_C	,00000068667 ,00000198918	1,000	-,0000066435	,0000080168
	P_HCI_C	,00000022000 ,00000198918	1,000	-,0000071101	,0000075501
	B_HCI_C	- ,00000198918 ,00000135000	1,000	-,0000086801	,0000059801
	AC	- ,00000198918 ,00000492000	,486	-,0000122501	,0000024101
	P_AC	- ,00000198918 ,00000848667 .	,012	-,0000158168	-,0000011565
	B_AC	- ,00000198918 ,00000493333	,482	-,0000122635	,0000023968
	P_AC_C	,00000073333 ,00000198918	1,000	-,0000065968	,0000080635
	B_AC_C	- ,00000198918 ,00000184000	1,000	-,0000091701	,0000054901

P_AC_C	Ti	- ,00000198918 ,00000367000	,861	-,0000110001	,0000036601
	P_Ti	- ,00000198918 ,00000267667	,986	-,0000100068	,0000046535
	B_Ti	- ,00000198918 ,00000687000	,084	-,0000142001	,0000004601
	HCl	- ,00000198918 ,00000969667 .	,002	-,0000170268	-,0000023665
	P_HCl	- ,00000198918 ,00000740667 .	,046	-,0000147368	-,0000000765
	B_HCl	- ,00000198918 ,00000872667 .	,009	-,0000160568	-,0000013965
	HCl_C	- ,00000198918 ,00000004667	1,000	-,0000073768	,0000072835
	P_HCl_C	- ,00000198918 ,00000051333	1,000	-,0000078435	,0000068168
	B_HCl_C	- ,00000198918 ,00000208333	,999	-,0000094135	,0000052468
	AC	- ,00000198918 ,00000565333	,278	-,0000129835	,0000016768
	P_AC	- ,00000198918 ,00000922000 .	,005	-,0000165501	-,0000018899
	B_AC	- ,00000198918 ,00000566667	,275	-,0000129968	,0000016635
	AC_C	- ,00000198918 ,00000073333	1,000	-,0000080635	,0000065968
	B_AC_C	- ,00000198918 ,00000257333	,990	-,0000099035	,0000047568
B_AC_C	Ti	- ,00000198918 ,00000109667	1,000	-,0000084268	,0000062335
	P_Ti	- ,00000198918 ,00000010333	1,000	-,0000074335	,0000072268
	B_Ti	- ,00000198918 ,00000429667	,688	-,0000116268	,0000030335
	HCl	- ,00000198918 ,00000712333	,063	-,0000144535	,0000002068
	P_HCl	- ,00000198918 ,00000483333	,514	-,0000121635	,0000024968

Ecorr	Ti	B_HCl	- ,00000198918 ,00000615333	,176	-,0000134835	,0000011768
		HCl_C	,00000252667 ,00000198918	,992	-,0000048035	,0000098568
		P_HCl_C	,00000206000 ,00000198918	,999	-,0000052701	,0000093901
		B_HCl_C	,00000049000 ,00000198918	1,000	-,0000068401	,0000078201
		AC	- ,00000198918 ,00000308000	,957	-,0000104101	,0000042501
		P_AC	- ,00000198918 ,00000664667	,107	-,0000139768	,0000006835
		B_AC	- ,00000198918 ,00000309333	,956	-,0000104235	,0000042368
		AC_C	,00000184000 ,00000198918	1,000	-,0000054901	,0000091701
		P_AC_C	,00000257333 ,00000198918	,990	-,0000047568	,0000099035
	P_Ti	,00663333333 ,05286151321	1,000	-,1887114130	,2019780797	
	B_Ti	,05210000000 ,05286151321	,999	-,1432447464	,2474447464	
	HCl	,00060000000 ,05286151321	1,000	-,1947447464	,1959447464	
	P_HCl	,05090000000 ,05286151321	,999	-,1444447464	,2462447464	
	B_HCl	,03020000000 ,05286151321	1,000	-,1651447464	,2255447464	
	HCl_C	,18886666667 ,05286151321	,066	-,0064780797	,3842114130	
	P_HCl_C	,15763333333 ,05286151321	,219	-,0377114130	,3529780797	
B_HCl_C	,14963333333 ,05286151321	,285	-,0457114130	,3449780797		
AC	,06030000000 ,05286151321	,997	-,1350447464	,2556447464		
P_AC	,06263333333 ,05286151321	,996	-,1327114130	,2579780797		
B_AC	,06263333333 ,05286151321	,996	-,1327114130	,2579780797		
AC_C	,21790000000 ,05286151321 .	,018	,0225552536	,4132447464		
P_AC_C	,19610000000 ,05286151321 .	,048	,0007552536	,3914447464		
B_AC_C	,22261666667 ,05910096846 .	,042	,0042146007	,4410187326		
P_Ti	Ti	- ,05286151321 ,00663333333	1,000	-,2019780797	,1887114130	
	B_Ti	,04546666667 ,05286151321	1,000	-,1498780797	,2408114130	
	HCl	- ,05286151321 ,00603333333	1,000	-,2013780797	,1893114130	
	P_HCl	,04426666667 ,05286151321	1,000	-,1510780797	,2396114130	
	B_HCl	,02356666667 ,05286151321	1,000	-,1717780797	,2189114130	
	HCl_C	,18223333333 ,05286151321	,087	-,0131114130	,3775780797	
	P_HCl_C	,15100000000 ,05286151321	,273	-,0443447464	,3463447464	
	B_HCl_C	,14300000000 ,05286151321	,350	-,0523447464	,3383447464	
	AC	,05366666667 ,05286151321	,999	-,1416780797	,2490114130	

B_Ti	P_AC	,05600000000	,05286151321	,999	-,1393447464	,2513447464
	B_AC	,05600000000	,05286151321	,999	-,1393447464	,2513447464
	AC_C	,21126666667	,05286151321	,025	,0159219203	,4066114130
		.				
	P_AC_C	,18946666667	,05286151321	,064	-,0058780797	,3848114130
	B_AC_C	,21598333333	,05910096846	,055	-,0024187326	,4343853993
	Ti	-	,05286151321	,999	-,2474447464	,1432447464
		,05210000000				
	P_Ti	-	,05286151321	1,000	-,2408114130	,1498780797
		,04546666667				
	HCl	-	,05286151321	,999	-,2468447464	,1438447464
		,05150000000				
	P_HCl	-	,05286151321	1,000	-,1965447464	,1941447464
		,00120000000				
	B_HCl	-	,05286151321	1,000	-,2172447464	,1734447464
		,02190000000				
	HCl_C	,13676666667	,05286151321	,417	-,0585780797	,3321114130
	P_HCl_C	,10553333333	,05286151321	,785	-,0898114130	,3008780797
HCl	B_HCl_C	,09753333333	,05286151321	,860	-,0978114130	,2928780797
	AC	,00820000000	,05286151321	1,000	-,1871447464	,2035447464
	P_AC	,01053333333	,05286151321	1,000	-,1848114130	,2058780797
	B_AC	,01053333333	,05286151321	1,000	-,1848114130	,2058780797
	AC_C	,16580000000	,05286151321	,164	-,0295447464	,3611447464
	P_AC_C	,14400000000	,05286151321	,339	-,0513447464	,3393447464
	B_AC_C	,17051666667	,05910096846	,260	-,0478853993	,3889187326
	Ti	-	,05286151321	1,000	-,1959447464	,1947447464
		,00060000000				
	P_Ti	,00603333333	,05286151321	1,000	-,1893114130	,2013780797
	B_Ti	,05150000000	,05286151321	,999	-,1438447464	,2468447464
	P_HCl	,05030000000	,05286151321	1,000	-,1450447464	,2456447464
	B_HCl	,02960000000	,05286151321	1,000	-,1657447464	,2249447464
	HCl_C	,18826666667	,05286151321	,068	-,0070780797	,3836114130
	P_HCl_C	,15703333333	,05286151321	,224	-,0383114130	,3523780797
	B_HCl_C	,14903333333	,05286151321	,291	-,0463114130	,3443780797
	AC	,05970000000	,05286151321	,997	-,1356447464	,2550447464
	P_AC	,06203333333	,05286151321	,996	-,1333114130	,2573780797
	B_AC	,06203333333	,05286151321	,996	-,1333114130	,2573780797
	AC_C	,21730000000	,05286151321	,019	,0219552536	,4126447464
		.				
	P_AC_C	,19550000000	,05286151321	,050	,0001552536	,3908447464
		.				

	B_AC_C	,22201666667 .	,05910096846	,043	,0036146007	,4404187326
P_HCl	Ti	- ,05286151321 ,05090000000	,999	-,2462447464	,1444447464	
	P_Ti	- ,05286151321 ,04426666667	1,000	-,2396114130	,1510780797	
	B_Ti	,00120000000	,05286151321	1,000	-,1941447464	,1965447464
	HCl	- ,05286151321 ,05030000000	1,000	-,2456447464	,1450447464	
	B_HCl	- ,05286151321 ,02070000000	1,000	-,2160447464	,1746447464	
	HCl_C	,13796666667	,05286151321	,403	-,0573780797	,3333114130
	P_HCl_C	,10673333333	,05286151321	,772	-,0886114130	,3020780797
	B_HCl_C	,09873333333	,05286151321	,850	-,0966114130	,2940780797
	AC	,00940000000	,05286151321	1,000	-,1859447464	,2047447464
	P_AC	,01173333333	,05286151321	1,000	-,1836114130	,2070780797
	B_AC	,01173333333	,05286151321	1,000	-,1836114130	,2070780797
	AC_C	,16700000000	,05286151321	,157	-,0283447464	,3623447464
	P_AC_C	,14520000000	,05286151321	,327	-,0501447464	,3405447464
	B_AC_C	,17171666667	,05910096846	,251	-,0466853993	,3901187326
	B_HCl	Ti	- ,05286151321 ,03020000000	1,000	-,2255447464	,1651447464
		P_Ti	- ,05286151321 ,02356666667	1,000	-,2189114130	,1717780797
B_Ti		,02190000000	,05286151321	1,000	-,1734447464	,2172447464
HCl		- ,05286151321 ,02960000000	1,000	-,2249447464	,1657447464	
P_HCl		,02070000000	,05286151321	1,000	-,1746447464	,2160447464
HCl_C		,15866666667	,05286151321	,212	-,0366780797	,3540114130
P_HCl_C		,12743333333	,05286151321	,526	-,0679114130	,3227780797
B_HCl_C		,11943333333	,05286151321	,624	-,0759114130	,3147780797
AC		,03010000000	,05286151321	1,000	-,1652447464	,2254447464
P_AC		,03243333333	,05286151321	1,000	-,1629114130	,2277780797
B_AC		,03243333333	,05286151321	1,000	-,1629114130	,2277780797
AC_C		,18770000000	,05286151321	,069	-,0076447464	,3830447464
P_AC_C		,16590000000	,05286151321	,163	-,0294447464	,3612447464
B_AC_C		,19241666667	,05910096846	,129	-,0259853993	,4108187326
HCl_C		Ti	- ,05286151321 ,18886666667	,066	-,3842114130	,0064780797
		P_Ti	- ,05286151321 ,18223333333	,087	-,3775780797	,0131114130

		B_Ti	- ,05286151321 ,13676666667	,417	-,3321114130	,0585780797
		HCl	- ,05286151321 ,18826666667	,068	-,3836114130	,0070780797
		P_HCl	- ,05286151321 ,13796666667	,403	-,3333114130	,0573780797
		B_HCl	- ,05286151321 ,15866666667	,212	-,3540114130	,0366780797
		P_HCl_C	- ,05286151321 ,03123333333	1,000	-,2265780797	,1641114130
		B_HCl_C	- ,05286151321 ,03923333333	1,000	-,2345780797	,1561114130
		AC	- ,05286151321 ,12856666667	,513	-,3239114130	,0667780797
		P_AC	- ,05286151321 ,12623333333	,541	-,3215780797	,0691114130
		B_AC	- ,05286151321 ,12623333333	,541	-,3215780797	,0691114130
		AC_C	,02903333333 ,05286151321	1,000	-,1663114130	,2243780797
		P_AC_C	,00723333333 ,05286151321	1,000	-,1881114130	,2025780797
		B_AC_C	,03375000000 ,05910096846	1,000	-,1846520660	,2521520660
	P_HCl_C	Ti	- ,05286151321 ,15763333333	,219	-,3529780797	,0377114130
		P_Ti	- ,05286151321 ,15100000000	,273	-,3463447464	,0443447464
		B_Ti	- ,05286151321 ,10553333333	,785	-,3008780797	,0898114130
		HCl	- ,05286151321 ,15703333333	,224	-,3523780797	,0383114130
		P_HCl	- ,05286151321 ,10673333333	,772	-,3020780797	,0886114130
		B_HCl	- ,05286151321 ,12743333333	,526	-,3227780797	,0679114130
		HCl_C	,03123333333 ,05286151321	1,000	-,1641114130	,2265780797
		B_HCl_C	- ,05286151321 ,00800000000	1,000	-,2033447464	,1873447464
		AC	- ,05286151321 ,09733333333	,862	-,2926780797	,0980114130
		P_AC	- ,05286151321 ,09500000000	,881	-,2903447464	,1003447464
		B_AC	- ,05286151321 ,09500000000	,881	-,2903447464	,1003447464

	AC_C	,06026666667	,05286151321	,997	-,1350780797	,2556114130
	P_AC_C	,03846666667	,05286151321	1,000	-,1568780797	,2338114130
	B_AC_C	,06498333333	,05910096846	,998	-,1534187326	,2833853993
B_HCl_C	Ti	- ,14963333333	,05286151321	,285	-,3449780797	,0457114130
	P_Ti	- ,14300000000	,05286151321	,350	-,3383447464	,0523447464
	B_Ti	- ,09753333333	,05286151321	,860	-,2928780797	,0978114130
	HCl	- ,14903333333	,05286151321	,291	-,3443780797	,0463114130
	P_HCl	- ,09873333333	,05286151321	,850	-,2940780797	,0966114130
	B_HCl	- ,11943333333	,05286151321	,624	-,3147780797	,0759114130
	HCl_C	,03923333333	,05286151321	1,000	-,1561114130	,2345780797
	P_HCl_C	,00800000000	,05286151321	1,000	-,1873447464	,2033447464
	AC	- ,08933333333	,05286151321	,920	-,2846780797	,1060114130
	P_AC	- ,08700000000	,05286151321	,933	-,2823447464	,1083447464
	B_AC	- ,08700000000	,05286151321	,933	-,2823447464	,1083447464
	AC_C	,06826666667	,05286151321	,990	-,1270780797	,2636114130
	P_AC_C	,04646666667	,05286151321	1,000	-,1488780797	,2418114130
	B_AC_C	,07298333333	,05910096846	,994	-,1454187326	,2913853993
AC	Ti	- ,06030000000	,05286151321	,997	-,2556447464	,1350447464
	P_Ti	- ,05366666667	,05286151321	,999	-,2490114130	,1416780797
	B_Ti	- ,00820000000	,05286151321	1,000	-,2035447464	,1871447464
	HCl	- ,05970000000	,05286151321	,997	-,2550447464	,1356447464
	P_HCl	- ,00940000000	,05286151321	1,000	-,2047447464	,1859447464
	B_HCl	- ,03010000000	,05286151321	1,000	-,2254447464	,1652447464
	HCl_C	,12856666667	,05286151321	,513	-,0667780797	,3239114130
	P_HCl_C	,09733333333	,05286151321	,862	-,0980114130	,2926780797
	B_HCl_C	,08933333333	,05286151321	,920	-,1060114130	,2846780797
	P_AC	,00233333333	,05286151321	1,000	-,1930114130	,1976780797

	B_AC	,00233333333	,05286151321	1,000	-,1930114130	,1976780797
	AC_C	,15760000000	,05286151321	,219	-,0377447464	,3529447464
	P_AC_C	,13580000000	,05286151321	,428	-,0595447464	,3311447464
	B_AC_C	,16231666667	,05910096846	,328	-,0560853993	,3807187326
P_AC	Ti	- ,06263333333	,05286151321	,996	-,2579780797	,1327114130
	P_Ti	- ,05600000000	,05286151321	,999	-,2513447464	,1393447464
	B_Ti	- ,01053333333	,05286151321	1,000	-,2058780797	,1848114130
	HCl	- ,06203333333	,05286151321	,996	-,2573780797	,1333114130
	P_HCl	- ,01173333333	,05286151321	1,000	-,2070780797	,1836114130
	B_HCl	- ,03243333333	,05286151321	1,000	-,2277780797	,1629114130
	HCl_C	,12623333333	,05286151321	,541	-,0691114130	,3215780797
	P_HCl_C	,09500000000	,05286151321	,881	-,1003447464	,2903447464
	B_HCl_C	,08700000000	,05286151321	,933	-,1083447464	,2823447464
	AC	- ,00233333333	,05286151321	1,000	-,1976780797	,1930114130
	B_AC	,00000000000	,05286151321	1,000	-,1953447464	,1953447464
	AC_C	,15526666667	,05286151321	,238	-,0400780797	,3506114130
	P_AC_C	,13346666667	,05286151321	,454	-,0618780797	,3288114130
	B_AC_C	,15998333333	,05910096846	,349	-,0584187326	,3783853993
B_AC	Ti	- ,06263333333	,05286151321	,996	-,2579780797	,1327114130
	P_Ti	- ,05600000000	,05286151321	,999	-,2513447464	,1393447464
	B_Ti	- ,01053333333	,05286151321	1,000	-,2058780797	,1848114130
	HCl	- ,06203333333	,05286151321	,996	-,2573780797	,1333114130
	P_HCl	- ,01173333333	,05286151321	1,000	-,2070780797	,1836114130
	B_HCl	- ,03243333333	,05286151321	1,000	-,2277780797	,1629114130
	HCl_C	,12623333333	,05286151321	,541	-,0691114130	,3215780797
	P_HCl_C	,09500000000	,05286151321	,881	-,1003447464	,2903447464
	B_HCl_C	,08700000000	,05286151321	,933	-,1083447464	,2823447464

	AC	- ,05286151321	1,000	-,1976780797	,1930114130
		,00233333333			
	P_AC	,00000000000	,05286151321	1,000	-,1953447464
					,1953447464
	AC_C	,15526666667	,05286151321	,238	-,0400780797
					,3506114130
	P_AC_C	,13346666667	,05286151321	,454	-,0618780797
					,3288114130
	B_AC_C	,15998333333	,05910096846	,349	-,0584187326
					,3783853993
AC_C	Ti	- ,05286151321	,018	-,4132447464	-,0225552536
		,21790000000			
	P_Ti	- ,05286151321	,025	-,4066114130	-,0159219203
		,21126666667			
	B_Ti	- ,05286151321	,164	-,3611447464	,0295447464
		,16580000000			
	HCl	- ,05286151321	,019	-,4126447464	-,0219552536
		,21730000000			
	P_HCl	- ,05286151321	,157	-,3623447464	,0283447464
		,16700000000			
	B_HCl	- ,05286151321	,069	-,3830447464	,0076447464
		,18770000000			
	HCl_C	- ,05286151321	1,000	-,2243780797	,1663114130
		,02903333333			
	P_HCl_C	- ,05286151321	,997	-,2556114130	,1350780797
		,06026666667			
	B_HCl_C	- ,05286151321	,990	-,2636114130	,1270780797
		,06826666667			
	AC	- ,05286151321	,219	-,3529447464	,0377447464
		,15760000000			
	P_AC	- ,05286151321	,238	-,3506114130	,0400780797
		,15526666667			
	B_AC	- ,05286151321	,238	-,3506114130	,0400780797
		,15526666667			
	P_AC_C	- ,05286151321	1,000	-,2171447464	,1735447464
		,02180000000			
	B_AC_C	,00471666667	,05910096846	1,000	-,2136853993
					,2231187326
P_AC_C	Ti	- ,05286151321	,048	-,3914447464	-,0007552536
		,19610000000			
	P_Ti	- ,05286151321	,064	-,3848114130	,0058780797
		,18946666667			

	B_Ti	- ,05286151321 ,14400000000	,339	-,3393447464	,0513447464
	HCl	- ,05286151321 ,19550000000	,050	-,3908447464	-,0001552536
	P_HCl	- ,05286151321 ,14520000000	,327	-,3405447464	,0501447464
	B_HCl	- ,05286151321 ,16590000000	,163	-,3612447464	,0294447464
	HCl_C	- ,05286151321 ,00723333333	1,000	-,2025780797	,1881114130
	P_HCl_C	- ,05286151321 ,03846666667	1,000	-,2338114130	,1568780797
	B_HCl_C	- ,05286151321 ,04646666667	1,000	-,2418114130	,1488780797
	AC	- ,05286151321 ,13580000000	,428	-,3311447464	,0595447464
	P_AC	- ,05286151321 ,13346666667	,454	-,3288114130	,0618780797
	B_AC	- ,05286151321 ,13346666667	,454	-,3288114130	,0618780797
	AC_C	,02180000000 ,05286151321	1,000	-,1735447464	,2171447464
	B_AC_C	,02651666667 ,05910096846	1,000	-,1918853993	,2449187326
	B_AC_C Ti	- ,05910096846 ,22261666667	,042	-,4410187326	-,0042146007
	P_Ti	- ,05910096846 ,21598333333	,055	-,4343853993	,0024187326
	B_Ti	- ,05910096846 ,17051666667	,260	-,3889187326	,0478853993
	HCl	- ,05910096846 ,22201666667	,043	-,4404187326	-,0036146007
	P_HCl	- ,05910096846 ,17171666667	,251	-,3901187326	,0466853993
	B_HCl	- ,05910096846 ,19241666667	,129	-,4108187326	,0259853993
	HCl_C	- ,05910096846 ,03375000000	1,000	-,2521520660	,1846520660
	P_HCl_C	- ,05910096846 ,06498333333	,998	-,2833853993	,1534187326

		B_HCl_C	- ,05910096846 ,994 -,2913853993 ,1454187326 ,07298333333		
		AC	- ,05910096846 ,328 -,3807187326 ,0560853993 ,16231666667		
		P_AC	- ,05910096846 ,349 -,3783853993 ,0584187326 ,15998333333		
		B_AC	- ,05910096846 ,349 -,3783853993 ,0584187326 ,15998333333		
		AC_C	- ,05910096846 1,000 -,2231187326 ,2136853993 ,00471666667		
		P_AC_C	- ,05910096846 1,000 -,2449187326 ,1918853993 ,02651666667		
EOCP	Ti	P_Ti	,01922165767 ,05841558689 1,000 -,1960403084 ,2344836237		
		B_Ti	,05505911767 ,05841558689 1,000 -,1602028484 ,2703210837		
		HCl	- ,05841558689 1,000 -,2326489264 ,1978750057 ,01738696033		
		P_HCl	,06507538333 ,05841558689 ,998 -,1501865827 ,2803373494		
		B_HCl	,01383840967 ,05841558689 1,000 -,2014235564 ,2291003757		
		HCl_C	,07983603833 ,05841558689 ,984 -,1354259277 ,2950980044		
		P_HCl_C	,05046937167 ,05841558689 1,000 -,1647925944 ,2657313377		
		B_HCl_C	,09283603833 ,05841558689 ,948 -,1224259277 ,3080980044		
		AC	,06230270500 ,05841558689 ,999 -,1529592610 ,2775646710		
		P_AC	,09470270500 ,05841558689 ,940 -,1205592610 ,3099646710		
		B_AC	,12120270500 ,05841558689 ,740 -,0940592610 ,3364646710		
		AC_C	,11250270500 ,05841558689 ,822 -,1027592610 ,3277646710		
		P_AC_C	,10903603833 ,05841558689 ,851 -,1062259277 ,3242980044		
		B_AC_C	,20453603833 ,05841558689 ,076 -,0107259277 ,4197980044		
	P_Ti	Ti	- ,05841558689 1,000 -,2344836237 ,1960403084 ,01922165767		
		B_Ti	,03583746000 ,05841558689 1,000 -,1794245060 ,2510994260		
		HCl	- ,05841558689 1,000 -,2518705840 ,1786533480 ,03660861800		
		P_HCl	,04585372567 ,05841558689 1,000 -,1694082404 ,2611156917		
		B_HCl	- ,05841558689 1,000 -,2206452140 ,2098787180 ,00538324800		
		HCl_C	,06061438067 ,05841558689 ,999 -,1546475854 ,2758763467		
		P_HCl_C	,03124771400 ,05841558689 1,000 -,1840142520 ,2465096800		
		B_HCl_C	,07361438067 ,05841558689 ,992 -,1416475854 ,2888763467		
		AC	,04308104733 ,05841558689 1,000 -,1721809187 ,2583430134		
		P_AC	,07548104733 ,05841558689 ,991 -,1397809187 ,2907430134		
		B_AC	,10198104733 ,05841558689 ,901 -,1132809187 ,3172430134		

		AC_C	,09328104733	,05841558689	,946	-,1219809187	,3085430134
		P_AC_C	,08981438067	,05841558689	,960	-,1254475854	,3050763467
		B_AC_C	,18531438067	,05841558689	,151	-,0299475854	,4005763467
	B_Ti	Ti	- ,05505911767	,05841558689	1,000	-,2703210837	,1602028484
		P_Ti	- ,03583746000	,05841558689	1,000	-,2510994260	,1794245060
		HCl	- ,07244607800	,05841558689	,994	-,2877080440	,1428158880
		P_HCl	,01001626567	,05841558689	1,000	-,2052457004	,2252782317
		B_HCl	- ,04122070800	,05841558689	1,000	-,2564826740	,1740412580
		HCl_C	,02477692067	,05841558689	1,000	-,1904850454	,2400388867
		P_HCl_C	- ,00458974600	,05841558689	1,000	-,2198517120	,2106722200
		B_HCl_C	,03777692067	,05841558689	1,000	-,1774850454	,2530388867
		AC	,00724358733	,05841558689	1,000	-,2080183787	,2225055534
		P_AC	,03964358733	,05841558689	1,000	-,1756183787	,2549055534
		B_AC	,06614358733	,05841558689	,997	-,1491183787	,2814055534
		AC_C	,05744358733	,05841558689	,999	-,1578183787	,2727055534
		P_AC_C	,05397692067	,05841558689	1,000	-,1612850454	,2692388867
		B_AC_C	,14947692067	,05841558689	,433	-,0657850454	,3647388867
	HCl	Ti	,01738696033	,05841558689	1,000	-,1978750057	,2326489264
		P_Ti	,03660861800	,05841558689	1,000	-,1786533480	,2518705840
		B_Ti	,07244607800	,05841558689	,994	-,1428158880	,2877080440
		P_HCl	,08246234367	,05841558689	,980	-,1327996224	,2977243097
		B_HCl	,03122537000	,05841558689	1,000	-,1840365960	,2464873360
		HCl_C	,09722299867	,05841558689	,928	-,1180389674	,3124849647
		P_HCl_C	,06785633200	,05841558689	,997	-,1474056340	,2831182980
		B_HCl_C	,11022299867	,05841558689	,842	-,1050389674	,3254849647
		AC	,07968966533	,05841558689	,985	-,1355723007	,2949516314
		P_AC	,11208966533	,05841558689	,826	-,1031723007	,3273516314
		B_AC	,13858966533	,05841558689	,551	-,0766723007	,3538516314
		AC_C	,12988966533	,05841558689	,648	-,0853723007	,3451516314
		P_AC_C	,12642299867	,05841558689	,685	-,0888389674	,3416849647
		B_AC_C	,22192299867	,05841558689	,038	,0066610326	,4371849647
	P_HCl	Ti	- ,06507538333	,05841558689	,998	-,2803373494	,1501865827
		P_Ti	- ,04585372567	,05841558689	1,000	-,2611156917	,1694082404

		B_Ti	-	,05841558689	1,000	-,2252782317	,2052457004
			,01001626567				
		HCl	-	,05841558689	,980	-,2977243097	,1327996224
			,08246234367				
		B_HCl	-	,05841558689	1,000	-,2664989397	,1640249924
			,05123697367				
		HCl_C		,01476065500	,05841558689	1,000	-,2005013110
							,2300226210
		P_HCl_C	-	,05841558689	1,000	-,2298679777	,2006559544
			,01460601167				
		B_HCl_C		,02776065500	,05841558689	1,000	-,1875013110
							,2430226210
		AC	-	,05841558689	1,000	-,2180346444	,2124892877
			,00277267833				
		P_AC		,02962732167	,05841558689	1,000	-,1856346444
							,2448892877
B_HCl		B_AC		,05612732167	,05841558689	1,000	-,1591346444
							,2713892877
		AC_C		,04742732167	,05841558689	1,000	-,1678346444
							,2626892877
		P_AC_C		,04396065500	,05841558689	1,000	-,1713013110
							,2592226210
		B_AC_C		,13946065500	,05841558689	,541	-,0758013110
							,3547226210
		Ti	-	,05841558689	1,000	-,2291003757	,2014235564
			,01383840967				
		P_Ti		,00538324800	,05841558689	1,000	-,2098787180
							,2206452140
		B_Ti		,04122070800	,05841558689	1,000	-,1740412580
							,2564826740
		HCl	-	,05841558689	1,000	-,2464873360	,1840365960
			,03122537000				
		P_HCl		,05123697367	,05841558689	1,000	-,1640249924
							,2664989397
		HCl_C		,06599762867	,05841558689	,997	-,1492643374
							,2812595947
		P_HCl_C		,03663096200	,05841558689	1,000	-,1786310040
							,2518929280
		B_HCl_C		,07899762867	,05841558689	,986	-,1362643374
							,2942595947
		AC		,04846429533	,05841558689	1,000	-,1667976707
							,2637262614
		P_AC		,08086429533	,05841558689	,983	-,1343976707
							,2961262614
		B_AC		,10736429533	,05841558689	,864	-,1078976707
							,3226262614
		AC_C		,09866429533	,05841558689	,921	-,1165976707
							,3139262614
HCl_C		P_AC_C		,09519762867	,05841558689	,938	-,1200643374
							,3104595947
		B_AC_C		,19069762867	,05841558689	,126	-,0245643374
							,4059595947
		Ti	-	,05841558689	,984	-,2950980044	,1354259277
			,07983603833				
		P_Ti	-	,05841558689	,999	-,2758763467	,1546475854
			,06061438067				
		B_Ti	-	,05841558689	1,000	-,2400388867	,1904850454
			,02477692067				
		HCl	-	,05841558689	,928	-,3124849647	,1180389674
			,09722299867				

		P_HCl	- ,05841558689 ,01476065500	1,000	-,2300226210	,2005013110
		B_HCl	- ,05841558689 ,06599762867	,997	-,2812595947	,1492643374
		P_HCl_C	- ,05841558689 ,02936666667	1,000	-,2446286327	,1858952994
		B_HCl_C	,01300000000 ,05841558689	1,000	-,2022619660	,2282619660
		AC	- ,05841558689 ,01753333333	1,000	-,2327952994	,1977286327
		P_AC	,01486666667 ,05841558689	1,000	-,2003952994	,2301286327
		B_AC	,04136666667 ,05841558689	1,000	-,1738952994	,2566286327
		AC_C	,03266666667 ,05841558689	1,000	-,1825952994	,2479286327
		P_AC_C	,02920000000 ,05841558689	1,000	-,1860619660	,2444619660
		B_AC_C	,12470000000 ,05841558689	,704	-,0905619660	,3399619660
	P_HCl_C	Ti	- ,05841558689 ,05046937167	1,000	-,2657313377	,1647925944
		P_Ti	- ,05841558689 ,03124771400	1,000	-,2465096800	,1840142520
		B_Ti	,00458974600 ,05841558689	1,000	-,2106722200	,2198517120
		HCl	- ,05841558689 ,06785633200	,997	-,2831182980	,1474056340
		P_HCl	,01460601167 ,05841558689	1,000	-,2006559544	,2298679777
		B_HCl	- ,05841558689 ,03663096200	1,000	-,2518929280	,1786310040
		HCl_C	,02936666667 ,05841558689	1,000	-,1858952994	,2446286327
		B_HCl_C	,04236666667 ,05841558689	1,000	-,1728952994	,2576286327
		AC	,01183333333 ,05841558689	1,000	-,2034286327	,2270952994
		P_AC	,04423333333 ,05841558689	1,000	-,1710286327	,2594952994
	B_HCl_C	B_AC	,07073333333 ,05841558689	,995	-,1445286327	,2859952994
		AC_C	,06203333333 ,05841558689	,999	-,1532286327	,2772952994
		P_AC_C	,05856666667 ,05841558689	,999	-,1566952994	,2738286327
		B_AC_C	,15406666667 ,05841558689	,386	-,0611952994	,3693286327
		Ti	- ,05841558689 ,09283603833	,948	-,3080980044	,1224259277
		P_Ti	- ,05841558689 ,07361438067	,992	-,2888763467	,1416475854
		B_Ti	- ,05841558689 ,03777692067	1,000	-,2530388867	,1774850454
		HCl	- ,05841558689 ,11022299867	,842	-,3254849647	,1050389674

	P_HCI	- ,05841558689 ,02776065500	1,000	-,2430226210	,1875013110
	B_HCI	- ,05841558689 ,07899762867	,986	-,2942595947	,1362643374
	HCI_C	- ,05841558689 ,01300000000	1,000	-,2282619660	,2022619660
	P_HCI_C	- ,05841558689 ,04236666667	1,000	-,2576286327	,1728952994
	AC	- ,05841558689 ,03053333333	1,000	-,2457952994	,1847286327
	P_AC	,00186666667 ,05841558689	1,000	-,2133952994	,2171286327
	B_AC	,02836666667 ,05841558689	1,000	-,1868952994	,2436286327
	AC_C	,01966666667 ,05841558689	1,000	-,1955952994	,2349286327
	P_AC_C	,01620000000 ,05841558689	1,000	-,1990619660	,2314619660
	B_AC_C	,11170000000 ,05841558689	,829	-,1035619660	,3269619660
AC	Ti	- ,05841558689 ,06230270500	,999	-,2775646710	,1529592610
	P_Ti	- ,05841558689 ,04308104733	1,000	-,2583430134	,1721809187
	B_Ti	- ,05841558689 ,00724358733	1,000	-,2225055534	,2080183787
	HCI	- ,05841558689 ,07968966533	,985	-,2949516314	,1355723007
	P_HCI	,00277267833 ,05841558689	1,000	-,2124892877	,2180346444
	B_HCI	- ,05841558689 ,04846429533	1,000	-,2637262614	,1667976707
	HCI_C	,01753333333 ,05841558689	1,000	-,1977286327	,2327952994
	P_HCI_C	- ,05841558689 ,01183333333	1,000	-,2270952994	,2034286327
	B_HCI_C	,03053333333 ,05841558689	1,000	-,1847286327	,2457952994
	P_AC	,03240000000 ,05841558689	1,000	-,1828619660	,2476619660
P_AC	B_AC	,05890000000 ,05841558689	,999	-,1563619660	,2741619660
	AC_C	,05020000000 ,05841558689	1,000	-,1650619660	,2654619660
	P_AC_C	,04673333333 ,05841558689	1,000	-,1685286327	,2619952994
	B_AC_C	,14223333333 ,05841558689	,510	-,0730286327	,3574952994
	Ti	- ,05841558689 ,09470270500	,940	-,3099646710	,1205592610
	P_Ti	- ,05841558689 ,07548104733	,991	-,2907430134	,1397809187
	B_Ti	- ,05841558689 ,03964358733	1,000	-,2549055534	,1756183787

		HCl	-	,05841558689	,826	-,3273516314	,1031723007
				,11208966533			
		P_HCl	-	,05841558689	1,000	-,2448892877	,1856346444
				,02962732167			
		B_HCl	-	,05841558689	,983	-,2961262614	,1343976707
				,08086429533			
		HCl_C	-	,05841558689	1,000	-,2301286327	,2003952994
				,01486666667			
		P_HCl_C	-	,05841558689	1,000	-,2594952994	,1710286327
				,04423333333			
		B_HCl_C	-	,05841558689	1,000	-,2171286327	,2133952994
				,00186666667			
B_AC		AC	-	,05841558689	1,000	-,2476619660	,1828619660
				,03240000000			
		B_AC		,02650000000	,05841558689	1,000	-,1887619660
							,2417619660
		AC_C		,01780000000	,05841558689	1,000	-,1974619660
							,2330619660
		P_AC_C		,01433333333	,05841558689	1,000	-,2009286327
							,2295952994
		B_AC_C		,10983333333	,05841558689	,845	-,1054286327
							,3250952994
		Ti	-	,05841558689	,740	-,3364646710	,0940592610
				,12120270500			
		P_Ti	-	,05841558689	,901	-,3172430134	,1132809187
				,10198104733			
		B_Ti	-	,05841558689	,997	-,2814055534	,1491183787
				,06614358733			
		HCl	-	,05841558689	,551	-,3538516314	,0766723007
				,13858966533			
		P_HCl	-	,05841558689	1,000	-,2713892877	,1591346444
				,05612732167			
		B_HCl	-	,05841558689	,864	-,3226262614	,1078976707
				,10736429533			
		HCl_C	-	,05841558689	1,000	-,2566286327	,1738952994
				,04136666667			
		P_HCl_C	-	,05841558689	,995	-,2859952994	,1445286327
				,07073333333			
		B_HCl_C	-	,05841558689	1,000	-,2436286327	,1868952994
				,02836666667			
		AC	-	,05841558689	,999	-,2741619660	,1563619660
				,05890000000			
		P_AC	-	,05841558689	1,000	-,2417619660	,1887619660
				,02650000000			
		AC_C	-	,05841558689	1,000	-,2239619660	,2065619660
				,00870000000			

	P_AC_C	-	,05841558689	1,000	-,2274286327	,2030952994
		,01216666667				
AC_C	B_AC_C	,08333333333	,05841558689	,978	-,1319286327	,2985952994
	Ti	-	,05841558689	,822	-,3277646710	,1027592610
		,11250270500				
	P_Ti	-	,05841558689	,946	-,3085430134	,1219809187
		,09328104733				
	B_Ti	-	,05841558689	,999	-,2727055534	,1578183787
		,05744358733				
	HCl	-	,05841558689	,648	-,3451516314	,0853723007
		,12988966533				
	P_HCl	-	,05841558689	1,000	-,2626892877	,1678346444
		,04742732167				
	B_HCl	-	,05841558689	,921	-,3139262614	,1165976707
		,09866429533				
	HCl_C	-	,05841558689	1,000	-,2479286327	,1825952994
		,03266666667				
	P_HCl_C	-	,05841558689	,999	-,2772952994	,1532286327
		,06203333333				
	B_HCl_C	-	,05841558689	1,000	-,2349286327	,1955952994
		,01966666667				
	AC	-	,05841558689	1,000	-,2654619660	,1650619660
		,05020000000				
	P_AC	-	,05841558689	1,000	-,2330619660	,1974619660
		,01780000000				
	B_AC	,00870000000	,05841558689	1,000	-,2065619660	,2239619660
	P_AC_C	-	,05841558689	1,000	-,2187286327	,2117952994
		,00346666667				
	B_AC_C	,09203333333	,05841558689	,951	-,1232286327	,3072952994
P_AC_C	Ti	-	,05841558689	,851	-,3242980044	,1062259277
		,10903603833				
	P_Ti	-	,05841558689	,960	-,3050763467	,1254475854
		,08981438067				
	B_Ti	-	,05841558689	1,000	-,2692388867	,1612850454
		,05397692067				
	HCl	-	,05841558689	,685	-,3416849647	,0888389674
		,12642299867				
	P_HCl	-	,05841558689	1,000	-,2592226210	,1713013110
		,04396065500				
	B_HCl	-	,05841558689	,938	-,3104595947	,1200643374
		,09519762867				

	HCl_C	- ,05841558689	1,000	-,2444619660	,1860619660
		,02920000000			
	P_HCl_C	- ,05841558689	,999	-,2738286327	,1566952994
		,05856666667			
	B_HCl_C	- ,05841558689	1,000	-,2314619660	,1990619660
		,01620000000			
	AC	- ,05841558689	1,000	-,2619952994	,1685286327
		,04673333333			
	P_AC	- ,05841558689	1,000	-,2295952994	,2009286327
		,01433333333			
	B_AC	,01216666667	,05841558689	1,000	-,2030952994
					,2274286327
	AC_C	,00346666667	,05841558689	1,000	-,2117952994
					,2187286327
	B_AC_C	,09550000000	,05841558689	,937	-,1197619660
					,3107619660
B_AC_C	Ti	- ,05841558689	,076	-,4197980044	,0107259277
		,20453603833			
	P_Ti	- ,05841558689	,151	-,4005763467	,0299475854
		,18531438067			
	B_Ti	- ,05841558689	,433	-,3647388867	,0657850454
		,14947692067			
	HCl	- ,05841558689	,038	-,4371849647	-,0066610326
		,22192299867			
	P_HCl	- ,05841558689	,541	-,3547226210	,0758013110
		,13946065500			
	B_HCl	- ,05841558689	,126	-,4059595947	,0245643374
		,19069762867			
	HCl_C	- ,05841558689	,704	-,3399619660	,0905619660
		,12470000000			
	P_HCl_C	- ,05841558689	,386	-,3693286327	,0611952994
		,15406666667			
	B_HCl_C	- ,05841558689	,829	-,3269619660	,1035619660
		,11170000000			
	AC	- ,05841558689	,510	-,3574952994	,0730286327
		,14223333333			
	P_AC	- ,05841558689	,845	-,3250952994	,1054286327
		,10983333333			
	B_AC	- ,05841558689	,978	-,2985952994	,1319286327
		,08333333333			
	AC_C	- ,05841558689	,951	-,3072952994	,1232286327
		,09203333333			
	P_AC_C	- ,05841558689	,937	-,3107619660	,1197619660
		,09550000000			

*. A diferença média é significativa no nível 0.05.

Subconjuntos homogêneos

lpass

Tukey HSD^a

Tratamento	N	Subconjunto para alfa = 0.05			
		1	2	3	4
P_AC_C	3	,0000033733			
HCl_C	3	,0000034200			
P_HCl_C	3	,0000038867	,0000038867		
AC_C	3	,0000041067	,0000041067		
B_HCl_C	3	,0000054567	,0000054567	,0000054567	
B_AC_C	3	,0000059467	,0000059467	,0000059467	,0000059467
P_Ti	3	,0000060500	,0000060500	,0000060500	,0000060500
Ti	3	,0000070433	,0000070433	,0000070433	,0000070433
AC	3	,0000090267	,0000090267	,0000090267	,0000090267
B_AC	3	,0000090400	,0000090400	,0000090400	,0000090400
B_Ti	3	,0000102433	,0000102433	,0000102433	,0000102433
P_HCl	3		,0000107800	,0000107800	,0000107800
B_HCl	3			,0000121000	,0000121000
P_AC	3			,0000125933	,0000125933
HCl	3				,0000130700
Sig.		,084	,082	,062	,063

São exibidas as médias para os grupos em subconjuntos homogêneos.

a. Usa o Tamanho da Amostra de Média Harmônica = 3,000.

Ecorr

Tukey HSD^{a,b}

Tratamento	N	Subconjunto para alfa = 0.05	
		1	2
B_AC_C	2	-,2196500000	
AC_C	3	-,2149333333	
P_AC_C	3	-,1931333333	-,1931333333
HCl_C	3	-,1859000000	-,1859000000
P_HCl_C	3	-,1546666667	-,1546666667

B_HCl_C	3	-,1466666667	-,1466666667
P_AC	3	-,0596666667	-,0596666667
B_AC	3	-,0596666667	-,0596666667
AC	3	-,0573333333	-,0573333333
B_Ti	3	-,0491333333	-,0491333333
P_HCl	3	-,0479333333	-,0479333333
B_HCl	3	-,0272333333	-,0272333333
P_Ti	3		-,0036666667
HCl	3		,0023666667
Ti	3		,0029666667
Sig.		,065	,056

São exibidas as médias para os grupos em subconjuntos homogêneos.

- Usa o Tamanho da Amostra de Média Harmônica = 2,903.
- Os tamanhos de grupos são desiguais. A média harmônica dos tamanhos de grupos é usada. Os níveis de erro de Tipo I não são garantidos.

EOCP

Tukey HSD^a

Tratamento	N	Subconjunto para alfa = 0.05	
		1	2
B_AC_C	3	-,1423333333	
B_AC	3	-,0590000000	-,0590000000
AC_C	3	-,0503000000	-,0503000000
P_AC_C	3	-,0468333333	-,0468333333
P_AC	3	-,0325000000	-,0325000000
B_HCl_C	3	-,0306333333	-,0306333333
HCl_C	3	-,0176333333	-,0176333333
P_HCl	3	-,0028726783	-,0028726783
AC	3	-,0001000000	-,0001000000
B_Ti	3	,0071435873	,0071435873
P_HCl_C	3	,0117333333	,0117333333
P_Ti	3	,0429810473	,0429810473
B_HCl	3	,0483642953	,0483642953
Ti	3	,0622027050	,0622027050
HCl	3		,0795896653
Sig.		,076	,551

São exibidas as médias para os grupos em subconjuntos homogêneos.

a. Usa o Tamanho da Amostra de Média Harmônica = 3,000.

```
ONEWAY Ipass Ecorr EOCP BY VariaveisPo
/STATISTICS HOMOGENEITY
/MISSING ANALYSIS
/POSTHOC=TUKEY ALPHA(0.05).
```

Unidirecional

Observações		
Saída criada		14-DEC-2020 01:08:01
Comentários		
Entrada	Dados	D:\Documentos\Produtividade\Faculdade\Meu conteudo\5ºano\Tese\Estatística\Sem título1.sav
	Conjunto de dados ativo	ConjuntodeDados1
	Filtro	<none>
	Ponderação	<none>
	Arquivo Dividido	<none>
	N de linhas em arquivo de dados de trabalho	45
Tratamento de valor omissos	Definição de omissos	Os valores omissos definidos pelo usuário são tratados como omissos.
	Casos utilizados	As estatísticas para cada análise têm como base os casos sem dados omissos para qualquer variável na análise.
Sintaxe		ONEWAY Ipass Ecorr EOCP BY VariaveisPo /STATISTICS HOMOGENEITY /MISSING ANALYSIS /POSTHOC=TUKEY ALPHA(0.05).
Recursos	Tempo do processador	00:00:00,03
	Tempo decorrido	00:00:00,03

Teste de Homogeneidade de Variâncias

		Estatística de Levene	df1	df2	Sig.
Ipass	Com base em média	1,744	2	42	,187
	Com base em mediana	,985	2	42	,382
	Com base em mediana e com df ajustado	,985	2	29,339	,385
	Com base em média aparada	1,612	2	42	,212
Ecorr	Com base em média	,566	2	41	,572
	Com base em mediana	,563	2	41	,574
	Com base em mediana e com df ajustado	,563	2	39,890	,574
	Com base em média aparada	,571	2	41	,569
EOCP	Com base em média	,160	2	42	,852
	Com base em mediana	,208	2	42	,813
	Com base em mediana e com df ajustado	,208	2	41,086	,813
	Com base em média aparada	,171	2	42	,843

ANOVA

		Soma dos Quadrados	df	Quadrado Médio	Z	Sig.
Ipass	Entre Grupos	,000	2	,000	,472	,627
	Nos grupos	,000	42	,000		
	Total	,000	44			
Ecorr	Entre Grupos	,000	2	,000	,001	,999
	Nos grupos	,388	41	,009		
	Total	,388	43			
EOCP	Entre Grupos	,019	2	,010	1,494	,236
	Nos grupos	,267	42	,006		
	Total	,286	44			

Testes Post-Hoc

Comparações múltiplas

Tukey HSD

Variável dependente	(I) VariáveisPo	(J) VariáveisPo	Diferença	Erro Erro	Sig.	Intervalo de Confiança 95%	
			média (I-J)			Limite inferior	Limite superior
Ipass	SemPó	Eritritol	-,00000000333	,00000145324	1,000	-,0000035340	,0000035273
		BicarbonatodeSódio	-,00000122400	,00000145324	,679	-,0000047546	,0000023066
	Eritritol	SemPó	,00000000333	,00000145324	1,000	-,0000035273	,0000035340
		BicarbonatodeSódio	-,00000122067	,00000145324	,681	-,0000047513	,0000023100
	BicarbonatodeSódio	SemPó	,00000122400	,00000145324	,679	-,0000023066	,0000047546
		Eritritol	,00000122067	,00000145324	,681	-,0000023100	,0000047513
Ecorr	SemPó	Eritritol	,00124666667	,03553591496	,999	-,0851642729	,0876576062
		BicarbonatodeSódio	,00139047619	,03616491804	,999	-,0865499792	,0893309316
	Eritritol	SemPó	-,00124666667	,03553591496	,999	-,0876576062	,0851642729
		BicarbonatodeSódio	,00014380952	,03616491804	1,000	-,0877966459	,0880842649
	BicarbonatodeSódio	SemPó	-,00139047619	,03616491804	,999	-,0893309316	,0865499792
		Eritritol	-,00014380952	,03616491804	1,000	-,0880842649	,0877966459
EOCP	SemPó	Eritritol	,02025013360	,02912614271	,768	-,0505116483	,0910119155
		BicarbonatodeSódio	,05004356420	,02912614271	,210	-,0207182177	,1208053461
	Eritritol	SemPó	-,02025013360	,02912614271	,768	-,0910119155	,0505116483
		BicarbonatodeSódio	,02979343060	,02912614271	,567	-,0409683513	,1005552125
	BicarbonatodeSódio	SemPó	-,05004356420	,02912614271	,210	-,1208053461	,0207182177
		Eritritol	-,02979343060	,02912614271	,567	-,1005552125	,0409683513

Subconjuntos homogêneos

Ipass

Tukey HSD^a

VariáveisPo	N	Subconjunto para alfa = 0.05
		1
SemPó	15	,0000073333
Eritritol	15	,0000073367
BicarbonatodeSódio	15	,0000085573
Sig.		,679

São exibidas as médias para os grupos em subconjuntos homogêneos.

a. Usa o Tamanho da Amostra de Média Harmônica = 15,000.

Ecorr

Tukey HSD^{a,b}

VariaveisPo	N	Subconjunto para alfa = 0.05
		1
BicarbonatodeSódio	14	-,0919571429
Eritritol	15	-,0918133333
SemPó	15	-,0905666667
Sig.		,999

São exibidas as médias para os grupos em subconjuntos homogêneos.

- a. Usa o Tamanho da Amostra de Média Harmônica = 14,651.
- b. Os tamanhos de grupos são desiguais. A média harmônica dos tamanhos de grupos é usada. Os níveis de erro de Tipo I não são garantidos.

EOCP

Tukey HSD^a

VariaveisPo	N	Subconjunto para alfa = 0.05
		1
BicarbonatodeSódio	15	-,0352917568
Eritritol	15	-,0054983262
SemPó	15	,0147518074
Sig.		,210

São exibidas as médias para os grupos em subconjuntos homogêneos.

- a. Usa o Tamanho da Amostra de Média Harmônica = 15,000.

T-TEST GROUPS=SuperificiesContact(1 2)
/MISSING=ANALYSIS
/VARIABLES=Ipass Ecorr EOCP
/CRITERIA=CI(.95).

Teste-T

Observações

Saída criada		14-DEC-2020 01:08:46
Comentários		
Entrada	Dados	D:\Documentos\Produtividade\Faculdade\Meu conteudo\5ºano\Tese\Estatística\Sem título1.sav
	Conjunto de dados ativo	ConjuntodeDados1
	Filtro	<none>
	Ponderação	<none>
	Arquivo Dividido	<none>
	N de linhas em arquivo de dados de trabalho	45
Tratamento de valor omisso	Definição de omisso	Os valores omissos definidos pelo usuário são tratados como omissos.
	Casos utilizados	As estatísticas para cada análise são baseadas nos casos sem dados omissos ou fora do intervalo para qualquer variável da análise.
Sintaxe		T-TEST GROUPS=SuperificiesContact(1 2) /MISSING=ANALYSIS /VARIABLES=Ipass Ecorr EOCP /CRITERIA=CI(.95).
Recursos	Tempo do processador	00:00:00,02
	Tempo decorrido	00:00:00,01

Estatísticas de grupo

	SuperificiesContact	N	Média	Erro Desvio	Erro padrão da média
Ipass	Contact	18	,0000043650	,00000127061	,00000029949
	NãoContact	27	,0000099941	,00000345593	,00000066509
Ecorr	Contact	17	-,1838352941	,04528240471	,01098259633
	NãoContact	27	-,0332555556	,06764926137	,01301910642

EOCP	Contact	18	-,0460000000	,06496548405	,01531251144
	NãoContact	27	,0162009580	,08150071120	,01568481918

Teste de amostras independentes

		Teste de Levene para igualdade de variâncias		teste-t para Igualdade de Médias							95% Intervalo de Confiança da Diferença	
		Z	Sig.	t	df	Sig. (2 extremidades)	Diferença média	Erro padrão de diferença			Inferior	Superior
Ipass	Variâncias iguais	4,135	,048	-6,598	43	,000	-	,00000085309	-	-	-	-
	assumidas						,00000562907		,00000734950	,00000390865		
	Variâncias iguais não			-7,717	35,387	,000	-	,00000072941	-	-	-	-
	assumidas						,00000562907		,00000710928	,00000414887		
Ecorr	Variâncias iguais	6,453	,015	-8,090	42	,000	-	,01861332571	-	-	-	-
	assumidas						,15057973856		,18814295060	,11301652653		
	Variâncias iguais não			-8,841	41,785	,000	-	,01703274946	-	-	-	-
	assumidas						,15057973856		,18495845058	,11620102654		
EOCP	Variâncias iguais	2,993	,091	-2,711	43	,010	-	,02294294378	-	-	-	-
	assumidas						,06220095800		,10846981375	,01593210225		
	Variâncias iguais não			-2,838	41,510	,007	-	,02192000364	-	-	-	-
	assumidas						,06220095800		,10645280203	,01794911397		