



INSTITUTO POLITÉCNICO DE SAÚDE DO NORTE

Escola Superior de Saúde do Vale do Ave

**Comparação entre os valores gasométricos e as alterações  
presentes no Eletrocardiograma.**

Dissertação de Mestrado em Técnicas Cardiológicas

“Trabalho apresentado ao curso de Mestrado em Técnicas Cardiológicas do Instituto Politécnico de Saúde do Norte – Escola Superior de Saúde do Vale do Ave, para a obtenção do grau de Mestre, sob orientação de Ricardo Torres (Pós-Grad.)”.

Andreia Ferreira

Março, 2013

Comparação entre os valores gasométricos e as alterações presentes no  
Eletrocardiograma.

Ferreira, A. (2012) “Comparação entre os valores gasométricos e as alterações presentes no Eletrocardiograma”. Tese de Mestrado em Técnicas Cardiológicas. Instituto Politécnico de Saúde do Norte – Escola Superior de Saúde do Vale do Ave, Vila Nova de Famalicão, Novembro de 2012.

**PALAVRAS-CHAVE:** Eletrocardiograma, Gasometria, Alterações iónicas

## Comparação entre os valores gasométricos e as alterações presentes no Eletrocardiograma.

### **Dedicatória**

Começo por fazer esta dedicatória aos meus Pais, por todo o apoio e incentivo que me deram para fazer e concluir este Mestrado e por todo o carinho e dedicação deles no apoio a todo o percurso.

Do mesmo modo dedico aos meus avós que também de uma outra forma me deram o incentivo e me levaram para a frente neste projeto.

Dedico também ao meu Avô por tudo o que ele fez por mim enquanto presente e pela pessoa que ele me tornou.

E dedico ao Emanuel por toda a ajuda prestada neste trabalho e durante o tempo todo de mestrado. Assim como todo o seu apoio e carinho.

Comparação entre os valores gasométricos e as alterações presentes no Eletrocardiograma.

Comparação entre os valores gasométricos e as alterações presentes no Eletrocardiograma.

## **Agradecimentos**

Começo por agradecer ao meu orientador Técnico de Cardiopneumologia Ricardo Torres, por toda a ajuda, disponibilidade, atenção, disposição, persistência e paciência que teve comigo.

Agradeço também a todos os meus amigos e pessoas queridas que me apoiaram e ajudaram cada um à sua maneira.

Comparação entre os valores gasométricos e as alterações presentes no  
Eletrocardiograma.

## Índice

Dedicatória.....	III
Agradecimentos .....	V
Índice .....	VII
Índice de Figuras .....	IX
Índice de Quadros.....	XI
Índice de Tabelas .....	XIII
Índice de Anexos .....	XV
Lista de Abreviaturas, Símbolos e Siglas .....	XVII
Resumo .....	XIX
Abstract.....	XXI
Introdução .....	1
Capítulo I.....	3
1. O que é o ECG.....	3
1.1. Tipo de Células Cardíacas.....	3
1.2. Potencial de ação e o ECG .....	5
1.3. Sistema de condução .....	9
1.4. Constituição de um Eletrocardiograma normal.....	11
2. Alterações iónicas com repercussão no ECG.....	14
2.1. Alterações dos níveis sanguíneos do potássio.....	14
2.2. Alterações dos níveis sanguíneos do cálcio .....	19
2.3. Alterações dos níveis sanguíneos do sódio .....	21
2.4. Alterações dos níveis sanguíneos de outros elementos iónicos .....	23

Comparação entre os valores gasométricos e as alterações presentes no  
Eletrocardiograma.

Capítulo II.....	25
1. Gasometria Arterial .....	25
1.1. Sistema De Regulação.....	28
1.2. Alterações Respiratórias do Equilíbrio Ácido/Base.....	34
1.3. Alterações Metabólicas do Equilíbrio Ácido/Base .....	39
Capitulo III .....	45
1. Metodologia.....	45
1.1. Delineamento do estudo .....	45
1.2. Amostra .....	45
1.3. Objetivos principais da Investigação.....	48
1.4. Recolha de dados e questões éticas .....	48
1.5. Dados para análise.....	48
1.6. Critérios de inclusão e exclusão .....	49
1.7. Variáveis.....	49
1.8. Hipóteses Gerais.....	50
1.9. Hipóteses específicas.....	50
Capitulo IV .....	57
1. Apresentação e Análise dos Resultados .....	57
1.1. Concentrações iónicas de Na <sup>+</sup> e K <sup>+</sup> <i>versus</i> achados eletrocardiográficos....	57
1.2. Alterações do equilíbrio ácido-base <i>versus</i> achados eletrocardiográficos ...	71
3. Discussão de Resultados.....	81
4. Conclusão .....	83
Bibliografia.....	85
Anexos .....	I

## Índice de Figuras

Figura 1: Imagem representativa do Potencial de ação transmembranar (PAT) numa célula contráctil.....	7
Figura 2: Imagem representativa da entrada de $\text{Na}^+$ e da saída do $\text{K}^+$ , da formação do PAT e do ECG.....	7
Figura 3: Imagem representativa do PAT numa célula automática .....	8
Figura 4: Imagem representativa da atividade elétrica do coração e sua condução, desde o Nódulo Sino auricular, nódulo auriculoventricular e rede de Purkinje, com os seus respetivos Potenciais de ação.. ..	10
Figura 5: Imagem representativa das várias deflexões e segmentos de um ciclo cardíaco .....	13
Figura 6: ECG demonstrando alterações iónicas provocadas por Hipercaliemia.. .....	18
Figura 7: Traçado eletrocardiográfico representativo de alterações provocadas pelo excesso de $\text{Ca}^{2+}$ . Hipercalcemia 16 mg/dl .....	21
Figura 8: ECG demonstrando padrão de onda sinusoidal após sobredosagem de bloqueadores de canais de $\text{Na}^+$ , em que as atividades auriculares e ventriculares são difíceis de se distinguir. ....	23
Figura 9: Diagrama representativo do género da amostra em estudo.....	45
Figura 10: Diagrama representativo dos resultados, das alterações ácido-base obtidos pela Gasometria. ....	46
Figura 11: Diagrama representativo dos níveis iónicos do $\text{Na}^+$ na amostra em estudo..	47
Figura 12: Diagrama representativo dos níveis iónicos do $\text{K}^+$ na amostra em estudo. ...	47

Comparação entre os valores gasométricos e as alterações presentes no  
Eletrocardiograma.

Comparação entre os valores gasométricos e as alterações presentes no  
Eletrocardiograma.

## **Índice de Quadros**

Quadro 1 : Apresentação dos valores de referência na Gasometria Arterial a $\text{FiO}_2$ de 21% (ar ambiente) .....	26
Quadro 2: Valores normais para o Hiato aniônico .....	41

Comparação entre os valores gasométricos e as alterações presentes no Eletrocardiograma.

## Índice de Tabelas

Tabela 1- Interação entre os níveis de $\text{Na}^+$ e o ritmo cardíaco. ....	58
Tabela 2 - Interação entre os níveis de $\text{K}^+$ e o ritmo cardíaco .....	58
Tabela 3 - Interação entre os níveis de $\text{Na}^+$ e a Frequência Cardíaca. ....	59
Tabela 4 - Interação entre os níveis de $\text{K}^+$ e a Frequência Cardíaca .....	59
Tabela 5 - Interação entre os níveis de $\text{Na}^+$ e as Perturbações da condução intra-ventriculares.....	60
Tabela 6 - Interação entre os níveis de $\text{K}^+$ e as Perturbações da condução intra-ventriculares.....	60
Tabela 7 - Interação entre os níveis de $\text{Na}^+$ e as Alterações inespecíficas da repolarização ventricular .....	61
Tabela 8 - Interação entre os níveis de $\text{K}^+$ e as Alterações inespecíficas da repolarização ventricular .....	61
Tabela 9 - Interação entre os níveis de $\text{Na}^+$ e alterações na onda P. ....	62
Tabela 10 - Interação entre os níveis de $\text{K}^+$ e alterações na onda P .....	62
Tabela 11 – Interação entre os níveis de $\text{Na}^+$ e o complexo QRS .....	63
Tabela 12 - Interação entre os níveis de $\text{K}^+$ e o complexo QRS .....	63
Tabela 13 - Interação entre os níveis de $\text{Na}^+$ e a duração do intervalo QT .....	64
Tabela 14 - Interação entre os níveis de $\text{K}^+$ e a duração do intervalo QT. ....	64
Tabela 15 – Interação entre os níveis de $\text{Na}^+$ e o segmento ST.....	65
Tabela 16 - Interação entre os níveis de $\text{K}^+$ e o segmento ST .....	65
Tabela 17 - Interação entre os níveis de $\text{Na}^+$ e a onda T .....	66
Tabela 18 - Interação entre os níveis de $\text{K}^+$ e a onda T .....	66
Tabela 19 - Interação entre os níveis de $\text{Na}^+$ e o aparecimento de bloqueios auriculoventriculares .....	67
Tabela 20 - Interação entre os níveis de $\text{K}^+$ e o aparecimento de bloqueios auriculoventriculares. ....	67

Comparação entre os valores gasométricos e as alterações presentes no Eletrocardiograma.

Tabela 21 - Interação entre os níveis de Na <sup>+</sup> e o aparecimento de bloqueios de ramo ..	68
Tabela 22- Interação entre os níveis de K <sup>+</sup> e o aparecimento de bloqueios de ramo. ....	68
Tabela 23 - Interação entre os níveis de Na <sup>+</sup> e o aparecimento de Hipertrofias.....	69
Tabela 24 - Interação entre os níveis de K <sup>+</sup> e o aparecimento de Hipertrofias .....	69
Tabela 25 – Interação entre os níveis de Na <sup>+</sup> e o desenvolvimento de Extrassístoles ...	70
Tabela 26 - Interação entre os níveis de K <sup>+</sup> e o desenvolvimento de Extrassístoles.....	70
Tabela 27 – Correlação entre alterações equilíbrio ácido-base e o ritmo cardíaco .....	71
Tabela 28 -Correlação entre alterações equilíbrio ácido-base e a Frequência Cardíaca	72
Tabela 29 - Correlação entre alterações equilíbrio ácido-base e Pertrubações da condução intraventricular .....	72
Tabela 30 - Correlação entre alterações equilíbrio ácido-base e as Alterações inespecíficas da repolarização ventricular .....	73
Tabela 31 - Correlação entre alterações equilíbrio ácido-base e onda P .....	74
Tabela 32 - Correlação entre alterações equilíbrio ácido-base e o complexo QRS .....	74
Tabela 33 - Correlação entre alterações equilíbrio ácido-base e o intervalo QT .....	75
Tabela 34 - Correlação entre alterações equilíbrio ácido-base e o segmento ST .....	76
Tabela 35 - Correlação entre alterações equilíbrio ácido-base e onda T .....	76
Tabela 36 - Correlação entre alterações equilíbrio ácido-base e Bloqueios auriculoventriculares .....	77
Tabela 37 - Correlação entre alterações equilíbrio ácido-base e Bloqueios de ramo.....	78
Tabela 38 - Correlação entre alterações equilíbrio ácido-base e Hipertrofias.....	78
Tabela 39 - Correlação entre alterações equilíbrio ácido-base e presença de Extrassístoles .....	79

Comparação entre os valores gasométricos e as alterações presentes no  
Eletrocardiograma.

## **Índice de Anexos**

Anexo I .....	III
Anexo II .....	VII

Comparação entre os valores gasométricos e as alterações presentes no  
Eletrocardiograma.

## **Lista de Abreviaturas, Símbolos e Siglas**

ECG – Eletrocardiograma

PAT – Potencial de ação transmembranar

PDT – Potencial diastólico transmembranar

PMR - Potencial de repouso membranar

NS – Nódulo sinusal

NAV – Nódulo auriculoventricular

pH – Potencial hidrogeniônico

H<sup>+</sup> - Ião hidrogénio

Ca<sup>2+</sup> - Cálcio

K<sup>+</sup> - Potássio

Na<sup>+</sup> - Sódio

Mg<sup>+</sup> - Magnésio

Cl<sup>-</sup> - Ião cloro

HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> - Ião bicarbonato

O<sub>2</sub> – Oxigénio

CO<sub>2</sub> – Dióxido de carbono

PaO<sub>2</sub> – Pressão parcial de oxigénio

PaCO<sub>2</sub> – Pressão parcial de dióxido de carbono

mV – Milivolt

mm – Milímetro

mg/dl – Miligramas por decilitro

AE – Aurícula esquerda

AD- Aurícula direita

Comparação entre os valores gasométricos e as alterações presentes no  
Eletrocardiograma.

mEq/litro – Miliequivalentes / litro

mmHg – Milímetro de mercúrio

Seg. - Segundos

BAV -Bloqueio auriculoventricular

ESSVP- Extrassístoles supraventriculares paroxísticas

ESVP – Extrassístoles ventriculares paroxísticas

TV – Taquicardia ventricular

FV – Fibrilhação ventricular

HA – Hiato Aniónico

DPOC – Doenças Pulmonar Obstrutiva Crónica

PEEP – Pressão Expiratória Final Positiva

FiO<sub>2</sub> – Fração inspirada de oxigénio

ATPase - Adenosina trifosfato

## Resumo

Este trabalho teve como principal objetivo a comparação entre os valores obtidos pela gasometria com as alterações presentes no eletrocardiograma, por outras palavras, a ideia é verificar se existe ou não uma relação direta com as alterações das concentrações dos iões implicados no desencadear da atividade elétrica do coração e dos transtornos do equilíbrio ácido-base, com as alterações métricas e achados eletrocardiográficos.

Para poder chegar a esses dados, utilizou-se os dados obtidos pelas gasometrias que foram realizadas, pois através deste exame é possível não só fazer uma avaliação dos transtornos do equilíbrio ácido-base, como também obter os dados das concentrações dos iões implicados na atividade elétrica cardíaca e nos potenciais de ação cardíacos. Para poder ver o efeito desses transtornos com repercussão a nível cardíaco, foram analisados todos os eletrocardiogramas dos mesmos indivíduos.

O eletrocardiograma como exame de diagnóstico não invasivo, reprodutível, de rápida realização e ampla utilização nos dias de hoje e bastante fidedigno, é um exame que em poucos minutos nos pode mostrar alterações do foro cardíaco e alterações também provocadas pelas variações das concentrações dos iões sódio, potássio e cálcio no nosso organismo.

Para fazer este estudo utilizou-se uma amostra de 98 indivíduos, 54% do género masculino e 46% do género feminino, que recorreram ao Serviço de Urgência do Centro Hospitalar Tâmega e Sousa EPE, com saturações de oxigénio baixas e que foram vistos pela Medicina Interna e realizaram gasometria e eletrocardiograma.

A partir dos dados obtidos foi feito um estudo retrospectivo em que se fez o cruzamento dos dados obtidos pela gasometria tanto a nível iónico como a nível do equilíbrio ácido-base com os achados e variáveis métricas eletrocardiográficas, no sentido de verificar se existe uma relação direta entre uns achados e os outros. Concluiu-se que mesmo com alguma escassez bibliográfica, na amostra em estudo não há uma correlação direta entre as alterações gasométricas e as alterações eletrocardiográficas.

**Palavras-chave:** Eletrocardiograma, Gasometria, Alterações iónicas,

Comparação entre os valores gasométricos e as alterações presentes no  
Eletrocardiograma.

## **Abstract**

This study main objective was to compare the values obtained by gasometry with the changes present in the electrocardiogram, in other words, the idea is to check if there is a direct relationship with changes in concentrations of ions involved in triggering electrical activity of the heart and disorders of acid-base balance, with metrics changes and electrocardiographic results.

In order to reach these data, we used the data obtained by the performed gasometries because through this examination it is possible not only to make an assessment of the acid-base balance disorders, but also to get the data of the concentrations of ions involved in the heart electric activity and in the cardiac action potentials. In order to see the effect of these disorders as far as the heart is concerned, all electrocardiograms were analyzed from the same individuals, all the electrocardiograms from the same individuals were analyzed.

The electrocardiogram, as a diagnostic, noninvasive, reproducible test, of rapid implementation, widely used today and quite reliable, is a test that within minutes can show us cardiac changes as well as changes caused by variations in the concentrations of ions, potassium and calcium in the body.

To do this study it was used a sample of 98 individuals, 54% of males and 46% of females who used the ER at the Hospital Center of Tâmega and Sousa EPE, with low oxygen saturations that were seen by Internal Medicine and performed gasometric analysis and electrocardiogram.

From the data obtained, a retrospective study was made which crossed the data obtained by the gasometric analysis, both ionic and acid-base balance levels, with what was found and the electrocardiographic metrics variables in order to check if there is a direct relation among the different results. It was concluded that, even with scarce literature, in our sample, there is no direct correlation between the changes in gasometric changes and ECG ones.

**Keywords:** Electrocardiogram, Gasometry, Ionic changes.

Comparação entre os valores gasométricos e as alterações presentes no  
Eletrocardiograma.

## **Introdução**

O eletrocardiograma (ECG), está na base de um conjunto de exames complementares de diagnóstico e terapêutica, não-invasivos, representa-se por um registo gráfico, em função do tempo da atividade elétrica do coração, a partir de elétrodos colocados à superfície da pele.

A sensibilidade e especificidade deste exame de diagnóstico, deve ser tida em consideração na interpretação do registo eletrocardiográfico, o qual é composto por diversas ondas, cada uma das quais com sensibilidades e especificidades diferentes e influenciadas por uma multiplicidade de fatores fisiológicos.

Existem muitas mais alterações estruturais e fisiopatológicas do que padrões eletrocardiográficos reconhecidos, o que reduz a especificidade do ECG para muitas formas de doença cardíaca.

Apesar das suas limitações, o ECG é o exame auxiliar mais usado no diagnóstico de doenças cardíacas. Isto resulta do facto de este ser um exame não invasivo, de baixo custo, extremamente versátil e de ampla utilização em estudos clínicos pois, permite através da atividade elétrica do coração avaliar alterações a nível do ritmo cardíaco, presença de isquemia, tamanho relativo das diversas câmaras cardíacas, bloqueios de condução elétrica, orientação anatómica do coração, influência de determinados fármacos (p. e. os digitálicos) e os efeitos das alterações da concentração de eletrólitos sendo os mais importantes o cálcio ( $\text{Ca}^{2+}$ ), sódio ( $\text{Na}^+$ ) e potássio ( $\text{K}^+$ ).

A mesma concentração dos eletrólitos acima descritos pode ser avaliada através da gasometria.

A gasometria é uma técnica de amostragem de sangue arterial, e o conhecimento do seu conteúdo gasoso e do estado do equilíbrio ácido-base, é o principal instrumento para o diagnóstico e o acompanhamento de variadas situações clínicas de doença cardiorrespiratória.

## Comparação entre os valores gasométricos e as alterações presentes no Eletrocardiograma.

Esta técnica permite-nos obter valores da Pressão parcial de oxigénio ( $\text{PaO}_2$ ), da Pressão parcial de dióxido de carbono ( $\text{PaCO}_2$ ), concentração arterial hidrogeniónica (pH), ião Bicarbonato Standard ( $\text{HCO}_3^-$ ), assim como da concentração de cálcio, sódio e potássio, que poderão ser responsáveis por alterações a nível do segmento ST-T, complexo QRS, intervalo QT e onda T no traçado eletrocardiográfico.

## **Capítulo I**

### **1. O que é o ECG**

O Eletrocardiograma, ECG é o registo dos fenómenos elétricos que se originam durante a atividade cardíaca do coração, vendo este órgão como um todo e refletindo os eventos elétricos do conjunto de células que o compõe a nível de superfície por meio de um eletrocardiógrafo. A atividade elétrica miocárdica compreende a sucessão cíclica de dois eventos: o potencial de repouso e o potencial de ação (Guimarães, 2003).

Este exame, como meio de diagnóstico fiável, reproduzível, de baixo custo e de ampla utilização em estudos clínicos, serve como um auxiliar valioso no diagnóstico de grande número de cardiopatias, alterações a nível do ritmo cardíaco, presença de isquemia, alterações a nível da massa cardíaca e bloqueios de condução elétrica, assim como alterações provocadas por distúrbios eletrolíticos e quando associado a outros meios complementares de diagnóstico torna-se imprescindível para se chegar a um melhor perfil clínico (Guimarães, 2003).

#### **1.1. Tipo de Células Cardíacas**

As células cardíacas do ponto de vista anátomo-funcional estão divididas em dois tipos diferentes:

- Células contráteis
- Células específicas

As células contráteis têm especialmente a função mecânica do coração, efeito “bomba”, entre si são todas parecidas, assumindo uma forma estreita, de grande comprimento em relação à sua largura e são constituídas por uma membrana celular, sarcómero e sistema mitocondrial (Seeley, 2003).

Estas células tal como as células de Purkinje são denominadas de células de resposta rápida, devido ao tipo de resposta eletrofisiológica à estimulação elétrica.

## Comparação entre os valores gasométricos e as alterações presentes no Eletrocardiograma.

As células específicas são células que se situam a nível do nóculo sinusal (NS), nóculo auriculoventricular (NAV) e no restante sistema de condução intra-auricular e intraventricular e diferem-se das de resposta rápida por terem uma resposta mais lenta ao estímulo elétrico e terem automatismo próprio. Estas células têm como função a formação e a condução do estímulo elétrico (Braunwald, 2003).

Em condições normais o estímulo elétrico cardíaco têm origem no nóculo sinusal, situado na *Crista terminalis*, entre a veia cava superior e a veia cava inferior em forma de vírgula, sendo este o ponto que comanda toda a estimulação elétrica do coração. Ele emite estímulos a uma frequência variável de acordo com as necessidades do momento, que depois são conduzidos pelo sistema de condução cardíaco específico às células contrácteis auriculares e ventriculares, determinando a frequência de bombagem sanguínea (Seeley, 2003).

Sobre o ponto de vista ultra-estrutural existem três tipos de células específicas:

- Células P, ou de Pacemaker, ou automáticas – são células com capacidade para formar estímulos e do ponto de vista eletrofisiológico são chamadas células de resposta lenta e existem em grande quantidade no NS e a morfologia do seu potencial de ação é totalmente diferente das células contrácteis de Purkinje (Braunwald, 2003).
- Células transicionais – têm uma estrutura intermédia entre as células P, as células de Purkinje e as células contrácteis, sendo um conjunto de células heterogéneas que se encontram normalmente ao longo de todo o sistema de condução cardíaco.
- Células de Purkinje – são como as células contrácteis, células de resposta rápida, têm como principal função a condução do estímulo até às outras células do sistema cardíaco e encontram-se nos ramos do feixe de His e da rede de Purkinje (Roque, 2009).

## Comparação entre os valores gasométricos e as alterações presentes no Eletrocardiograma.

Todas estas células têm propriedades elétricas que se correlacionam com o eletrocardiograma. São elas, o automatismo, excitabilidade e condutividade (Roque, 2009).

### **1.2 Potencial de ação e o ECG**

O potencial de ação é um processo elétrico que precede à contração mecânica das células musculares e das células musculares cardíacas, e o papel de determinados íões, nomeadamente o  $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{Ca}^{2+}$  e o  $\text{Mg}^+$  são fundamentais para que se forme o Potencial de Ação Transmembranar (PAT), que por sua vez, dará origem ao eletrocardiograma de superfície (Seeley, 2003). Deste modo é importante que as concentrações iónicas estejam normais para que se forme um potencial de ação normal.

As células musculares cardíacas, como os outros tipos de células musculares do nosso organismo, têm um Potencial de Membrana em Repouso (PMR), este potencial depende de uma baixa permeabilidade da membrana plasmática ao  $\text{Na}^+$  e ao  $\text{Ca}^{2+}$  e de uma maior permeabilidade ao  $\text{K}^+$ . Nas células musculares em repouso os íões  $\text{Na}^+$  e  $\text{Ca}^{2+}$ , localizam-se no exterior da célula e o  $\text{K}^+$  no interior da célula, tornando-se deste modo o seu interior negativo e o exterior positivo, criando um potencial elétrico negativo de -90mV (Braunwald, 2003).

No músculo cardíaco, a quando de uma estimulação, o potencial de ação passa por uma rápida fase de despolarização, seguida por uma rápida, mas parcial, fase de repolarização inicial, havendo nesse momento um período prolongado de repolarização lenta, dando origem a um planalto, seguido de uma outra fase mais rápida de repolarização final, durante a qual o potencial de membrana retorna para o seu nível de repouso (-90mv), estando a célula novamente pronta a ser despolarizada (Lipman, 2001).

## Comparação entre os valores gasométricos e as alterações presentes no Eletrocardiograma.

O potencial de ação transmembranar nas células de condução rápida, decorre em 4 fases distintas: (Lipman, 2001)

Fase 0 – provocada pela rápida invasão do  $\text{Na}^+$ , do exterior para o interior da célula, através dos canais de membrana com portão de voltagem para o  $\text{Na}^+$ , ou canais rápidos de sódio, dando origem à fase de despolarização do potencial de ação. O íon  $\text{Na}^+$  ao atravessar os canais, difunde-se no interior da célula causando a despolarização rápida até que seja despolarizada para aproximadamente + 20 mV. A despolarização faz com que canais de membrana com portão de voltagem para o  $\text{Ca}^{2+}$  (canais lentos) comecem a abrir, levando a uma troca de polaridade da célula, provocando a despolarização e a contração muscular, representando-se a nível do traçado de ECG por P-QRS (Chaves, 2001).

Fase 1 – Representa a repolarização inicial, na qual os canais de  $\text{Na}^+$  encerram-se repentinamente e mantendo-se os canais lentos de  $\text{Ca}^{2+}$  abertos.

Fase 2 – À medida que os canais com portão de voltagem para o  $\text{Ca}^{2+}$  continuam a abrir e a deixar entrar este íon na célula, abre-se um pequeno número de canais com portão de voltagem de  $\text{K}^+$  para o exterior da célula, equilibrando este fluxo de íons e contrariando a mudança do potencial produzido pela saída de  $\text{K}^+$ , dando origem a um plateau, representando-se no ECG pelo segmento ST (Braunwald, 2003).

Fase 3 – O plateau termina, os canais de  $\text{Ca}^{2+}$  fecham-se e abrem muito mais canais de  $\text{K}^+$  para o exterior. Assim o  $\text{Ca}^{2+}$  deixa de se difundir para a célula e a tendência do  $\text{K}^+$  de sair para o exterior da célula é muito maior. Representando a onda T do ECG (Chaves, 2001).

Comparação entre os valores gasométricos e as alterações presentes no Eletrocardiograma.

Fase 4 – Forma-se durante a saída contínua do  $K^+$  para o exterior fazendo com que o interior da célula passe a negativo (-) e o exterior a positivo (+), estas variações de permeabilidade fazem com que o potencial de membrana regresse aos seus níveis de repouso, estando novamente pronto para nova despolarização.

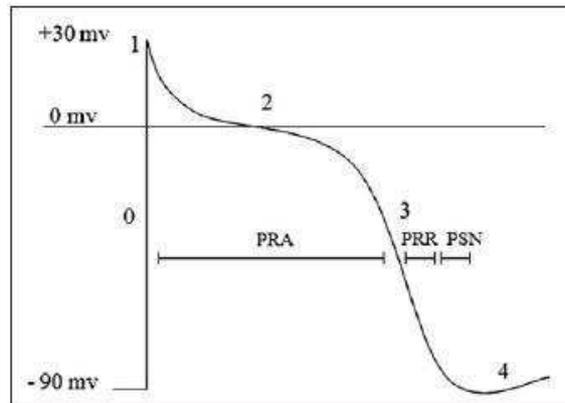


Figura 1: Imagem representativa do Potencial de ação transmembranar (PAT) numa célula contráctil. (Retirado de Melo, 2009).

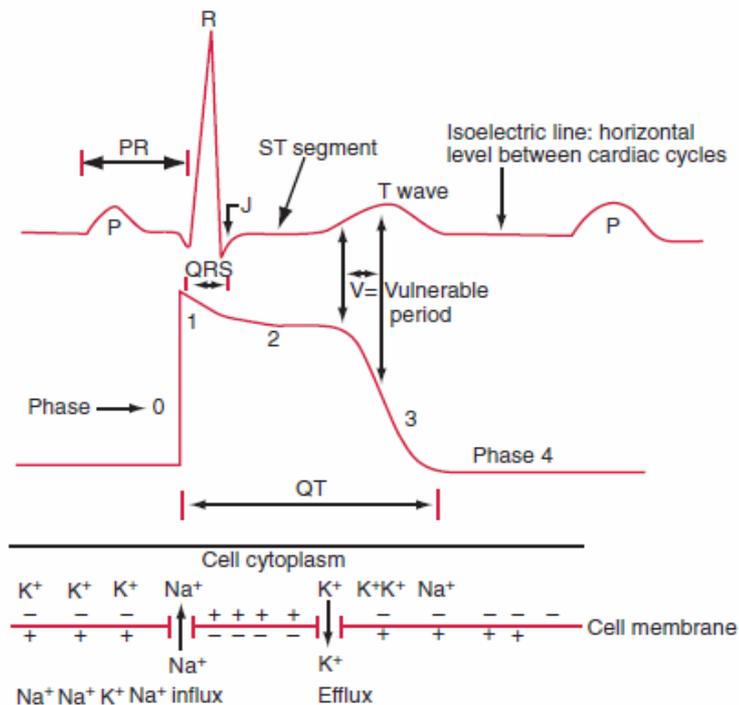


Figura 2: Imagem representativa da entrada de  $Na^+$  e da saída do  $K^+$ , da formação do PAT e do ECG. (Retirado de Khan, 2008).

## Comparação entre os valores gasométricos e as alterações presentes no Eletrocardiograma.

Nas células automáticas, de condução lenta, a fase 0 é menos verticalizada, devido à ausência dos canais rápidos de  $\text{Na}^+$ , sendo estas mais dependentes dos canais lentos de  $\text{Ca}^{2+}$  e  $\text{Na}^+$ , não existindo um limiar nítido entre a fase 0 e a fase 2, a fase 1 é inexistente e a fase 3 tem uma queda menos acentuada, comparativamente com o que acontece nas células de resposta rápida.

O pico da fase 0 nas células automáticas atinge os +10 mV enquanto nas musculares vai até aos +20mV (Chaves, 2001).

Contrariamente ao que acontece nas células musculares e nas células de Purkinje em que a fase 4 é paralela à linha do limiar de despolarização e dessa forma, não despolariza automaticamente, nas células automáticas a despolarização diastólica é contínua, a fase 4 não é estável, é do tipo ascendente e dessa forma chega automaticamente ao limiar de despolarização (Lipman, 2001).

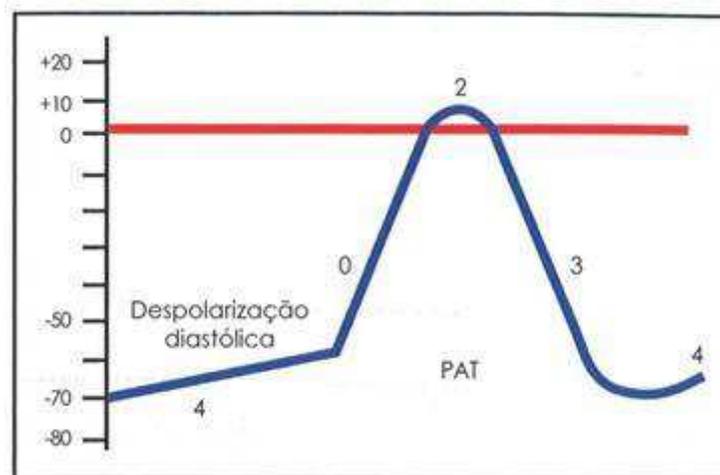


Figura 3: Imagem representativa do PAT numa célula automática (Retirado de: Rodrigues, 2008).

### **1.3 Sistema de condução**

Como referido anteriormente, o que permite que o coração contraia e relaxe coordenadamente, mantendo um batimento cardíaco constante e uma boa coordenação entre as aurículas e os ventrículos é o potencial elétrico que é transmitido e assegurado pelo sistema de condução cardíaco (Braunwald, 2003).

No sistema de condução cardíaco existem quatro estruturas fundamentais e que asseguram o bom funcionamento elétrico, mesmo quando uma falha. São elas, o nódulo sinusal (SN), o nódulo auriculoventricular (AV), feixe de His e fibras de Purkinje (Khan, 2008).

O impulso original inicia-se nas células automáticas do nódulo SN, na união da veia cava superior e da aurícula direita (AD), transmite-se para a aurícula esquerda (AE) e para o nódulo AV pelos feixes internodais. Para a AE o estímulo é conduzido por um dos ramos do feixe de Bachmann e para o nódulo AV pelos feixes de Bachmann (internodal anterior), de Thorel (internodal posterior) e de Wenckbach (internodal médio). Despolarizando primeiro a AD e posteriormente a AE, representando em termos de traçado eletrocardiográfico a parte inicial da onda P sinusal a ativação auricular direita e a parte terminal da onda P a ativação auricular esquerda (Azevedo, 1999).

As propriedades eletrofisiológicas do nódulo AV são semelhantes às do nódulo SN. O fascículo AV também tem células especializadas mas em forma de feixes, podendo este funcionar como pacemaker quando o nódulo SN deixa de funcionar.

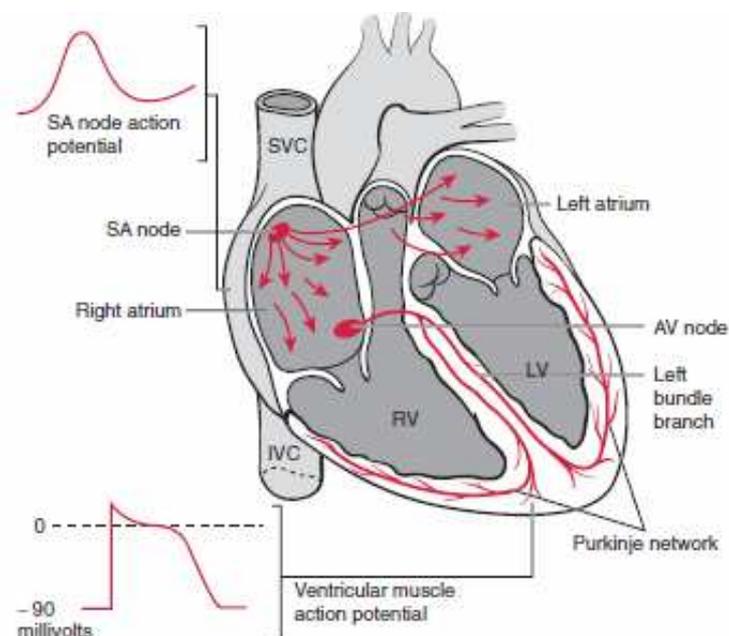
O impulso proveniente das aurículas ao chegar ao nódulo AV sofre um atraso na velocidade de condução para os ventrículos, de forma a assegurar que quando este chegar aos ventrículos, estes já estão relaxados aquando da contração auricular (Azevedo, 1999).

Logo abaixo do nódulo AV, o impulso é conduzido pelo feixe de His direito e esquerdo, propagando-se até às fibras de Purkinje que se distendem por toda a parede livre de ambos os ventrículos (Khan, 2008).

## Comparação entre os valores gasométricos e as alterações presentes no Eletrocardiograma.

A propagação do impulso através do nódulo AV, feixe de His e rede de Purkinje não é registada no ECG e ocorre durante o intervalo PR. A despolarização do músculo ventricular produz o complexo QRS, a sua repolarização representa-se por uma linha isométrica após o QRS, o segmento ST, definido como o espaço entre o fim do QR, com início no ponto J e o começo da onda T e a onda T que terá a sua origem na repolarização do endocárdio e epicárdio (Azevedo, 1999).

A despolarização auricular é seguida pela sua repolarização, mas esta normalmente não é evidente no ECG (Lipman, 2001).



SVC – veia cava superior

IVC – veia cava inferior

LV – ventrículo esquerdo

RV – ventrículo direito

- propagação radial da ativação

Figura 4: Imagem representativa da atividade elétrica do coração e sua condução, desde o Nódulo Sino auricular, nódulo auriculoventricular e rede de Purkinje, com os seus respectivos Potenciais de ação. (Retirado de Khan, 2008).

#### **1.4 Constituição de um Eletrocardiograma normal**

No eletrocardiograma normal são registados os impulsos elétricos do coração em papel milimétrico, em forma de ondas e deflexões que se espalham pelo corpo desde o coração até aos elétrodos à sua superfície. Em condições normais um batimento do coração é registado como um agrupamento de várias ondas designadas por deflexões, dando origem ao P-QRS-T (Azevedo,1999).

O impulso elétrico originário do nó sinusal, não tem nenhum registo eletrocardiográfico, sendo o resto de toda a atividade elétrica registada através de diferentes ondas, segmentos e intervalos, que são eles:

Onda P – constitui a primeira onda registada no ECG, representando a despolarização das aurículas, após o estímulo sinusal. É uma deflexão arredondada em cúpula, representa a atividade elétrica ocorrida nas aurículas, sendo a primeira porção desta, representante da aurícula direita e a seguinte porção a representante da aurícula esquerda, com uma duração normal entre 0,06 a 0,11 segundos (seg.) e uma amplitude, medida desde a linha isoeletrica de base até ao cume (que não deverá ser superior a 2,5mm ou 0,25 mV). Em situações normais é precedente de cada QRS e a sua repolarização não se costuma ver no eletrocardiograma, por se dar no mesmo momento em que se dá a despolarização dos ventrículos dando origem ao QRS (Hampton, 2009).

Complexo QRS – é constituído pelas ondas Q, R e S que formam um complexo que é o resultado da despolarização ventricular e é precedido pela onda P. O complexo QRS apresenta uma deflexão espiculada, estreita, por ser composto por sinais de alta frequência e a sua duração não deve ser igual ou superior a 0,11 segundos. Foi convencionalizado que a primeira deflexão do complexo seria negativa, a onda Q, a seguir seria formada uma deflexão positiva, onda R e a segunda deflexão negativa após a onda R seria a onda S. Consoante as suas amplitudes poderão ser identificadas por letras maiúsculas ou minúsculas (Feldman, 2004).

## Comparação entre os valores gasométricos e as alterações presentes no Eletrocardiograma.

Em relação à despolarização dos ventrículos, não é possível distinguir-se a despolarização do ventrículo direito nem do esquerdo, pois ocorrem ambos ao mesmo tempo, sendo tudo um. (Azevedo, 1999)

Onda T – é a terceira onda normal do eletrocardiograma, correspondendo à repolarização ventricular, é precedida pelo complexo QRS, assumindo uma forma assimétrica, não excedendo 5 mm nas derivações do plano frontal e 10 mm nas precordiais e com polaridade igual à do QRS correspondente e com ascensão mais lenta do que a sua descida.

Onda U – após a onda T pode-se observar uma deflexão pequena e arredondada de baixa frequência, a onda U. Esta onda nem sempre está presente e é de etiologia desconhecida, pensa-se que poderá representar uma repolarização suplementar dos ventrículos e acentua-se nos casos de hipopotassemia, bradicardia, quinidina, hipercalcemia, hipotiroidismo, entre outros casos (Feldman, 2004).

Segmento PQ ou PR – é o espaço de tempo entre o início da onda P e o início da onda Q (PQ), ou entre o início da onda P e o da onda R (PR), caso não haja onda Q, representando o tempo total desde a despolarização auricular até o início da despolarização ventricular. A sua duração normal varia entre 0,12 seg. e 0,20 seg. A 0,12 seg. já se considera pré-excitação, por isso o valor mínimo deverá ser sempre superior a 0,12 segundos (Hampton, 2009).

Segmento ST – é o espaço de tempo entre o final do complexo QRS e o início da onda T. Representa o início da repolarização ventricular, apesar de não ser uma “onda”. O ponto de junção entre o final do QRS e o início do segmento ST é chamado de ponto J, na maioria dos casos não existe um limite nítido entre o segmento ST e a onda T, ambos representam partes do processo de repolarização ventricular que se inicia no ponto J e termina no final da onda T (Feldman, 2004).

Normalmente este segmento é isoelétrico ou apresenta um desnivelamento de pequena amplitude, não mais do que 0,5 mm para baixo ou para cima da linha

## Comparação entre os valores gasométricos e as alterações presentes no Eletrocardiograma.

isoeétrica. No entanto a sua forma e posição podem ser alteradas por diversos motivos, sendo eles: isquemias, anomalias metabólicas, efeitos farmacológicos, entre outros (Azevedo,1999).

Intervalo PQ – espaço de tempo entre o início da onda P e o início da onda Q do complexo QRS. Se não houver onda Q, chamar-se-á PR.

Intervalo ST – é o espaço de tempo entre o início do complexo QRS e o final da onda T.

Intervalo QT – é o espaço de tempo entre o início do complexo QRS e o final da onda T, corresponde a toda a despolarização ventricular. Este intervalo de tempo depende da frequência cardíaca, sendo inversamente proporcional a esta. Isto é, o intervalo diminui quando a frequência aumenta e aumenta quando a frequência cardíaca diminui. Nestes casos existe o QT corrigido (QTc) para a frequência cardíaca, através da fórmula de Bazett (Hampton, 2009).

Fórmula de Bazett:  $QTc^* = QT / \sqrt{RR} * QTc < 0,44s$

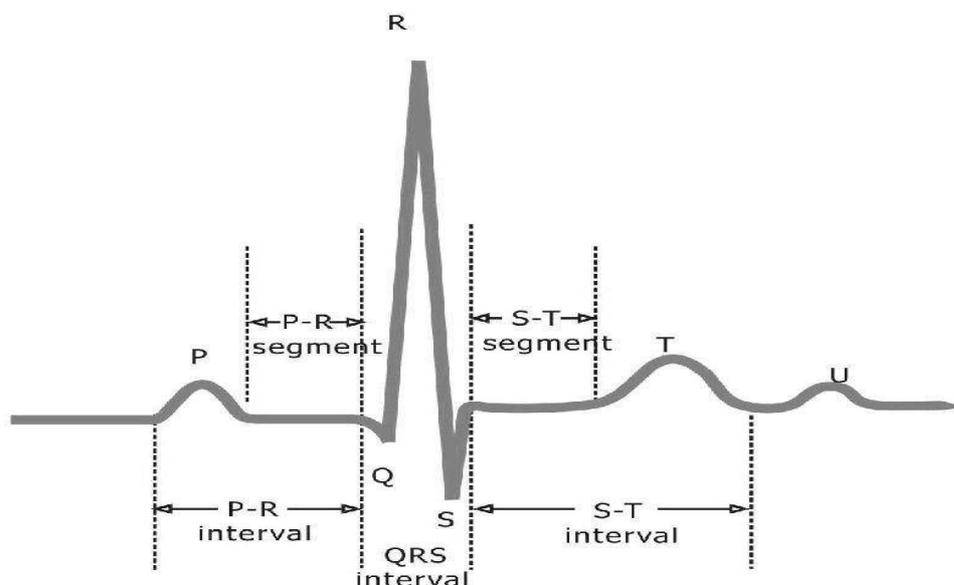


Figura 5: Imagem representativa das várias deflexões e segmentos de um ciclo cardíaco. (Retirado de : <http://www.misodor.com/ELETROCARDIOGRAMA.php>).

## **2. Alterações iônicas com repercussão no ECG**

As alterações séricas dos diferentes íons envolvidos no desencadear do potencial de ação transmembranar e que diminuem e aumentam a sua relação com as suas concentrações intracelulares, provocam um desequilíbrio, com influência sobre toda a atividade cardíaca, podendo produzir alterações na onda P, intervalo PR, QRS e onda T a nível do ECG (Barcellos, 2011).

Do que se sabe até ao momento, os íons que produzem alterações específicas no ECG são o  $K^+$ , o  $Ca^{2+}$  e em menor grau o  $Na^+$  e o  $Mg^+$ , sendo as alterações provocadas por outros íons inespecíficas. Assim sempre que existe um aumento ou uma diminuição na concentração destes íons, vamos ter várias “anomalias” eletrolíticas com visibilidade no ECG como as que se seguem: (Lipman, 2001)

### **2.1. Alterações dos níveis sanguíneos do potássio**

#### **Hipocaliemia**

A hipocaliemia diz respeito a um baixo nível sérico de  $K^+$ , inferior a 3,5 mEq/litro.

Os níveis baixos deste íão provocam um prolongamento da repolarização, levando a uma diminuição progressiva da duração da fase 2 do potencial de ação transmembranar, ao mesmo tempo que se dá um aumento da fase 3. (Neto, 2003)

Nos casos mais graves de hipocaliemia a fase 2 praticamente desaparece e a fase 3 torna-se cada vez mais lenta, aumentando a sua duração de uma forma progressiva e diminuindo também de uma forma gradual a sua convexidade superior tornando-se mais côncava e a repolarização pode chegar a ser tão longa que a maior parte se dá durante a diástole, ao contrário do normal (Neto, 2003).

Em termos eletrocardiográficos estas alterações manifestam-se maioritariamente através de alterações nas ondas T e U, pois são elas que fornecem as primeiras pistas para a deteção do baixo nível de  $K^+$ .

## Comparação entre os valores gasométricos e as alterações presentes no Eletrocardiograma.

Outras alterações também visíveis no ECG são:

- . Diminuição da amplitude da onda T com aumento da onda U
- Depressão do segmento ST
- Fusão da T – U
- Onda P proeminente
- Prolongamento do intervalo PR
- Inversão da onda T
- QRS aumenta de duração (nunca superior a 0,02 seg.), assim como o segmento PR.
- Disritmias auriculares e ventriculares (ex. ESSVP, ESVP, TV e FV) (Helfant, 1986).

As alterações observáveis no aumento da amplitude e da duração do QRS devem-se a uma maior variação do potencial de ação transmembranar durante a fase 0, devido ao afastamento inicial do potencial do pico de despolarização. O aumento da duração do QRS é uma manifestação secundária à maior diferença entre o potencial inicial (potencial diastólico máximo) e o potencial limiar de excitabilidade, que leva a um maior tempo para que se produza essa variação de potencial nas fibras ventriculares, esse aumento é mais visível em crianças (Lipman, 2001).

A diminuição da amplitude da onda T, acompanhada do aumento da sua duração, deve-se à menor velocidade de inscrição da fase 3 do Potencial de Ação Transmembranar, devido à diminuição sérica dos valores de  $K^+$ , enquanto a nível da onda U é possível visualizar-se uma maior amplitude devido à maior duração da repolarização ventricular, permitindo que a repolarização das fibras de Purkinje (um dos fenómenos envolvidos na génese elétrica da onda U) se manifeste com maior nitidez no ECG (Helfant, 1986).

A génese elétrica do aumento da amplitude da onda P nas alterações da hipocaliemia ainda é desconhecida.

## Comparação entre os valores gasométricos e as alterações presentes no Eletrocardiograma.

Outra alteração que também pode surgir no ECG é o aumento do intervalo QT devido ao atraso da repolarização, fazendo com que exista uma onda U com o ramo descendente da onda T, facilitando os fenómenos de reentrada, sendo responsável pelas arritmias malignas que podem aparecer nas hipocaliemias graves e que são potenciadas por digitálicos, como a amiodarona e outros medicamentos que levam ao aumento do intervalo QT. (Barbosa,1999)

### **Hipercaliemia**

A Hipercaliemia diz respeito a um nível sérico de  $K^+$  superior a 5,1 mEq/litro.

O aumento extracelular deste ião produz, numa fase inicial, alterações da repolarização miocárdica e só numa fase mais avançada é que produz alterações da despolarização do miocárdio, conforme a sua concentração vai aumentando (Neto, 2003).

O aumento da concentração de  $K^+$  altera o PAT, diminuindo a sua duração, à custa do aumento da velocidade da fase 3, devido ao aumento da permeabilidade da membrana ao ião e também diminui a distância entre o Potencial Diastólico Transmembranar (PDT), que fica muito próximo do zero, e o potencial limiar devido à diminuição do gradiente transmembranar das concentrações do  $K^+$ .

A Hipercaliemia provoca uma diminuição do período de repolarização celular, desta forma as alterações na onda T fornecem a primeira indicação do nível elevado de  $K^+$  sérico (Lipman, 2001).

As alterações visíveis no ECG são:

- Ondas T altas, estreitas e pontiagudas
- Alargamento do complexo QRS (distúrbios da condução intraventricular)
- Fusão QRS-T (observando-se uma onda com forma sinusoidal quando o nível  $K^+$  esta muito elevado)
- Diminuição progressiva da amplitude e até ausência da onda P
- Prolongamento do intervalo PR

## Comparação entre os valores gasométricos e as alterações presentes no Eletrocardiograma.

- Alterações do segmento ST
- Arritmias cardíacas e BAV

As alterações da onda T como sendo os primeiros sinais eletrocardiográficos da Hipercalemia, desenvolvem-se quando atinge-se níveis séricos de 5,5 mEq/l, tornando-se a onda T mais simétrica, ampla e de base estreita, em forma de “tenda”, tendo como causa o aumento da velocidade da fase 3 do PAT, associado ao aumento da concentração extracelular de  $K^+$ . O aumento da fase 3 acarreta também diminuição da duração do PAT e diminuição do intervalo QT, desde que não exista um alargamento do QRS. Também se pode verificar um aumento da onda U, como fazendo parte da continuação da repolarização (Weidner, 1978).

À medida que se dá o aumento progressivo dos níveis séricos de  $K^+$ , normalmente a partir de 6,5 mEq/l, verifica-se o alargamento do QRS. Isto acontece devido à redução da velocidade de ascensão da fase 0 do potencial de ação transmembranar das fibras musculares. Essa queda de velocidade deve-se à variação do potencial de repouso transmembranar (PMR) para valores próximos do 0 e que acima de um nível crítico, reduz a velocidade de entrada do  $Na^+$  na célula e desse modo a velocidade de ascensão do potencial de ação durante a fase 0 fica comprometida (Weidner, 1978).

Esse alargamento do QRS geralmente assemelha-se à morfologia de bloqueio completo de ramos esquerdo, mas à medida que a concentração de  $K^+$  vai aumentando, a onda T alta e pontiaguda desaparece e o QRS alarga-se de uma forma que invade o ST-T, confundindo-se o final do QRS com o segmento ST-T (Webster, 2002).

Concentrações séricas a partir dos 7,0 mEq/l, produzem diminuição da amplitude e aumento da duração da onda P e muitas vezes acompanhada com o aumento do intervalo PR, podendo originar bloqueios auriculoventriculares (BAV) completos, por diminuição da velocidade de condução ao nível de H-V.

Nas concentrações séricas acima dos 9 mEq/l a onda P desaparece e o miocárdio auricular torna-se excitável, mas as fibras ventriculares continuam eletricamente excitáveis, pois os estímulos continuam a ser gerados pelo nódulo sinusal, que se mostra resistente em muitas situações aos efeitos da hiperpotassemia. O nódulo sinusal ao permanecer ativo, emite os seus estímulos aos ventrículos, através dos feixes

## Comparação entre os valores gasométricos e as alterações presentes no Eletrocardiograma.

internodais, que continuam ativos apesar dos níveis altos de  $K^+$ , ativando o nó AV, o sistema de His-Purkinje e as fibras ventriculares (Weidner, 1978).

Deste modo é possível registarem-se complexos QRS sinusais, mas desacompanhados da onda P, devido à manutenção da condução sino-ventricular e ao bloqueio da condução sinoatrial.

Nas hipercaliemias moderadas o segmento ST pode estar ligeiramente infra desnivelado mas nos casos mais graves, acima dos 11 mEq/l podem-se encontrar supra desnivelamentos do segmento ST semelhante aos casos de pericardites agudas ou enfarte do miocárdio em fase aguda (Webster, 2002).

Na hipercaliemia de grau leve a moderado, pode-se verificar frequentemente ritmos ectópicos ou distúrbios da condução auriculoventricular de diferentes graus, ocorrendo nos casos mais graves bloqueio aurículo ventricular (BAV) de grau avançado, podendo ocorrer bradicardia sinusal, extrassístolia ventricular, taquicardia paroxística e ritmos idioventriculares bradi ou taquicárdicos (Webster, 2002).

No homem a morte sobrevém por volta dos 12 a 14 mEq/l devido à dissociação auriculoventricular completa, fibrilhação ventricular, paragem cardíaca ou morte por assistolia (Weidner, 1978).

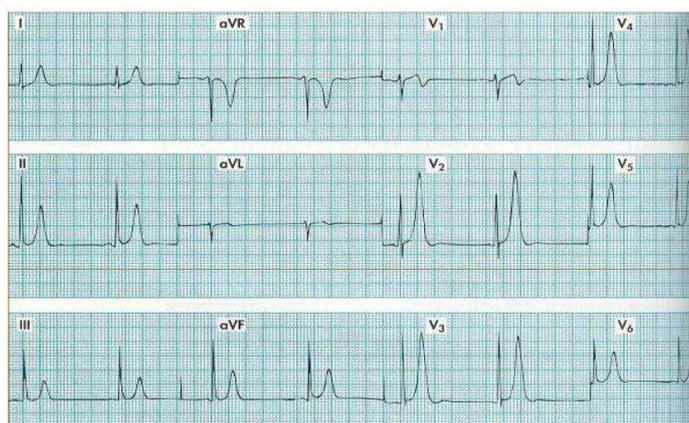


Figura 6: ECG demonstrando alterações iónicas provocadas por Hipercaliemia. (Retirado de Azevedo, 1999).

## 2.2. Alterações dos níveis sanguíneos do cálcio

As alterações das concentrações séricas do cálcio só apresentam alterações eletrocardiográficas em situações extremas, desse modo, o reconhecimento da hipercalcemia ou da hipocalcemia, por meio do ECG é muitas vezes inadequada (Braunwald, 2003).

### Hipocalcemia

A Hipocalcemia diz respeito a níveis de cálcio completamente ionizado inferior a 4,5 mEq/l (Lipman, 2001).

O efeito típico da diminuição das concentrações de  $\text{Ca}^{2+}$  no sangue sobre o PAT é o prolongamento da duração da fase 2, o que significa que a sua ação sobre o ECG se dá sobre o segmento ST. Deste modo o ECG de superfície pode registrar as seguintes alterações:

- Aumento da duração do segmento ST
- Aumento do intervalo QTc (principalmente a partir do segmento ST com duração aumentada)
- Alterações da onda T
- Disritmias auriculares e ventriculares, nomeadamente o *torsade de pointes* (principalmente quando acompanhadas de hipomagnesemia)

Os sinais eletrocardiográficos sugestivos de hipocalcemia costumam ser registados quando os níveis de  $\text{Ca}^{2+}$  se encontram numa percentagem abaixo dos 7 a 8 mg.

Deste modo, podemos encontrar a nível eletrocardiográfico um prolongamento do QTc devido ao aumento da duração do segmento ST, sendo inversamente proporcional aos níveis de  $\text{Ca}^{2+}$  sanguíneo, isto é menor quantidade de  $\text{Ca}^{2+}$  sanguíneo, maior a duração do ST, maior a quantidade sanguínea do  $\text{Ca}^{2+}$  menor a duração do ST (Lipman, 2001).

## Comparação entre os valores gasométricos e as alterações presentes no Eletrocardiograma.

De uma forma geral a onda T é positiva, pontiaguda e de amplitude pouco diminuída, podendo no entanto, apresentar amplitude um pouco maior e simular hipercalemia (Weaker, 1960).

Nos casos de hipocalcemia mais acentuada, pode-se encontrar inversão da onda T, podendo levar semanas a recuperar apesar da correção iónica.

### **Hipercalemia**

A hipercalemia diz respeito a um nível de cálcio completamente ionizado superior a 5,3 mEq/l.

O efeito mais característico a nível eletrocardiográfico da hipercalemia é o encurtamento do segmento ST, de um modo que poderá dar a impressão de que a onda T começa logo a seguir ao complexo QRS, devido ao encurtamento da fase 2 do PAT. (Lipman, 2001)

Deste modo as alterações que se podem observar no eletrocardiograma são as seguintes:

- Encurtamento do segmento ST
- Encurtamento do intervalo QT
- Disritmias auriculares e ventriculares, em especial em presença de digitálicos
- Presença de ondas de Osborn, principalmente em hipercalemias muito graves e na ausência de hipotermia.

O desenvolvimento de arritmias cardíacas tais como a paragem cardíaca, bloqueio sino-auricular, extrassístolia ventricular e taquicardia ventricular não-sustentada, estão associadas à utilização endovenosa do cálcio e este efeito pode ser potencializado, nos casos em que os pacientes estão com digitálicos (Braunwald, 2003).

## Comparação entre os valores gasométricos e as alterações presentes no Eletrocardiograma.

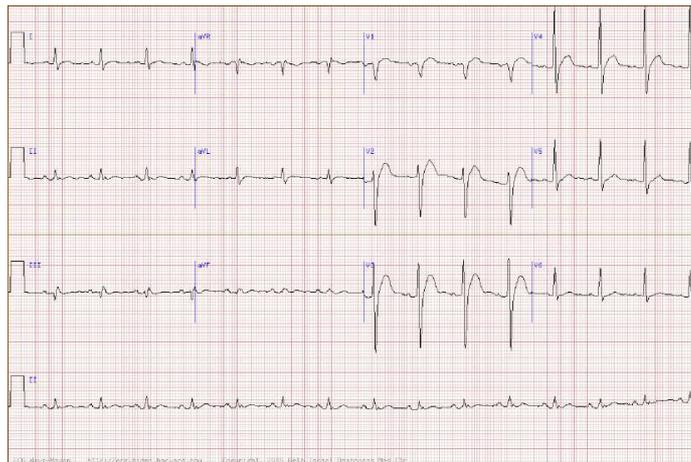


Figura 7: Traçado eletrocardiográfico representativo de alterações provocadas pelo excesso de  $\text{Ca}^{2+}$ . Hipercalemia 16 mg/dl. (Retirado de Khan, 2008).

### 2.3. Alterações dos níveis sanguíneos do sódio

O sódio é o íon mais importante do espaço extracelular e a manutenção do volume do líquido extracelular depende do balanço de  $\text{Na}^+$ . As concentrações séricas deste íon são mantidas pelo organismo entre os 136 a 145 mEq/l, sendo vários os mecanismos envolvidos no seu controle, como é o caso dos barorreceptores, osmorreceptores, mecanismos extra-renais e sistema justa glomerular (Neto, 2003).

Poderá haver desequilíbrios nas concentrações séricas dos níveis de  $\text{Na}^+$ , dando origem a hiponatremias ou a hipernatremias.

#### **Hiponatremia**

A hiponatremia é definida como a concentração de sódio inferior a 136 mEq/l e está associada a diferentes doenças, que quase sempre são resultado da retenção hídrica (Neto,2003).

## **Hipernatremia**

A hipernatremia é definida quando a concentração de  $\text{Na}^+$  é superior a 145 mEq/l. A concentração sérica de  $\text{Na}^+$  e conseqüentemente a osmolaridade sérica, são controladas pela homeostase da água, a qual por sua vez é mediada pela sede, pela vasopressina e pelos rins. Deste modo, qualquer desequilíbrio no balanço da água, manifesta-se como uma anormalidade na concentração sérica do sódio (Barbosa, 1999).

A hipernatremia é menos frequente do que a hiponatremia e mais comum em pacientes muito jovens, muito velhos e doentes que não têm condições de ingerir líquido em resposta ao aumento de osmolaridade que provoca sede, devido á incapacidade física (Neto, 2003).

A hipernatremia ocorre com frequência em pacientes hospitalizados, como uma condição ligada a fatores iatrogénicos e algumas das complicações mais sérias ocorrem não da própria alteração, mas de tratamento inadequado.

Na realização deste trabalho, não foram encontrados estudos que demonstrem a ocorrência de alterações do traçado eletrocardiográfico provocadas por alterações dos níveis séricos de  $\text{Na}^+$ , contudo, existem estudos que relatam que a administração de bloqueadores de canais de sódio, levam a alterações a nível do ECG, por diminuição dos canais com portão de voltagem para o sódio disponíveis, levando à diminuição de íões que passam do meio extracelular para o meio intracelular, levando a um abrandamento da curva ascendente da despolarização (Neto, 2003).

Este facto leva a um alargamento do QRS, que em alguns casos pode levar a um padrão do bloqueio de ramo direito e aumento do intervalo QT e nos casos mais graves o QRS é de tal maneira largo que é difícil de se distinguir entre ritmo supraventriculares e ventriculares.

Os bloqueadores dos canais de  $\text{Na}^+$  também podem induzir taquicardia ventricular, circuitos de reentrada e assistolia.

## Comparação entre os valores gasométricos e as alterações presentes no Eletrocardiograma.

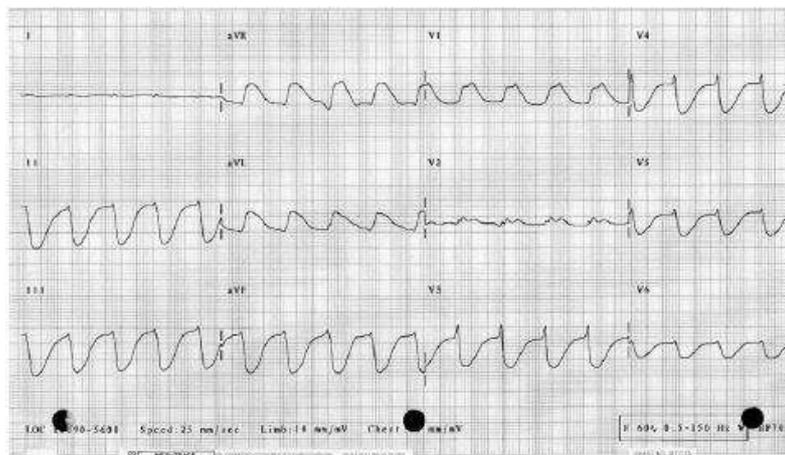


Figura 8: ECG demonstrando padrão de onda sinusoidal após sobredosagem de bloqueadores de canais de  $\text{Na}^+$ , em que as atividades auriculares e ventriculares são difíceis de se distinguir. (Retirado de Khan, 2008).

### 2.4. Alterações dos níveis sanguíneos de outros elementos iônicos

As manifestações eletrocardiográficas das alterações das concentrações séricas de  $\text{Na}^+$ ,  $\text{Mg}^+$  e de outros íons são muito inespecíficas e podem normalmente estar associadas a alterações de  $\text{K}^+$  e  $\text{Ca}^{2+}$ , sendo estas as que são mais visíveis no eletrocardiograma (Braunwald, 2003).

O magnésio é um íon primariamente intracelular, sendo importante para a manutenção do equilíbrio iônico celular do  $\text{Na}^+$ ,  $\text{Ca}^{2+}$  e  $\text{K}^+$  (Barbosa, 1999).

No caso das alterações provocadas pelos níveis de magnésio ( $\text{Mg}^+$ ) no sangue, a ação deste íon em termos de eletrocardiografia é conhecida principalmente em trabalhos experimentais nos cães, em que foram observados fenômenos de taquicardia, seguida de bradicardia e distúrbios da condução auriculoventricular, com aumento do intervalo PR e presença de BAV de vários graus. No ser humano vários autores afirmam que o aumento ou a diminuição do  $\text{Mg}^+$  não provoca qualquer alteração a nível do ECG, salvo situações clínicas muito excepcionais (Barbosa, 1999).

## Comparação entre os valores gasométricos e as alterações presentes no Eletrocardiograma.

Tendo-se descrito que a hipomagnesemia por favorecer a intoxicação digitálica, muito provavelmente devido à sua ação sobre a adenosina trifosfato (ATPase), fonte energética para a bomba sódio-potássio, pode levar ao aparecimento de alterações eletrocardiográficas semelhantes à hipocaliemia, com presença de ondas T achatadas e às vezes até negativas, devido à deficiência de  $Mg^{+}$  e como tal à diminuição do  $K^{+}$  extracelular (Neto, 2003).

## Capítulo II

### 1. Gasometria Arterial

A gasometria arterial é um exame complementar de diagnóstico que deve ser analisado em associação com o quadro clínico apresentado pelo paciente.

A gasometria é um exame invasivo que mede as concentrações de oxigênio ( $O_2$ ), a ventilação e o estado ácido-base, fornecendo-nos o diagnóstico dos desvios da componente respiratória através da pressão arterial de oxigênio ( $PaO_2$ ), da pressão do dióxido de carbono ( $PCO_2$ ) pela ventilação e do componente metabólico, pelo excesso de bases e do bicarbonato standard (BE e  $HCO_3^-$ ) (Viegas, 2202).

Tipicamente os valores gasométricos são obtidos quando o quadro clínico do paciente sugere uma anormalidade na oxigenação, na ventilação e no estado ácido-base do sangue que vai perfundir os tecidos do paciente, dando com precisão a informação da qualidade da sua oxigenação (Presto & Presto, 2003).

Os níveis dos gases arteriais também são obtidos para avaliar alterações na terapia que podem afetar a oxigenação, tal como a mudança na concentração de oxigênio inspirado ( $FiO_2$ ), níveis aplicados de pressão expiratória final positiva (PEEP), pressão das vias aéreas, ventilação (mudança de frequência da respiração, alterações do volume corrente) ou equilíbrio ácido-base (administração de bicarbonato de sódio ou terapia com acetazolamida).

Normalmente a amostra é colhida a partir de amostras “capilares” de locais arterializados, como na artéria radial, perto do punho, mas também poderá ser obtida pela artéria braquial ou femoral, como também através do lóbulo da orelha (Presto & Presto, 2003).

Comparação entre os valores gasométricos e as alterações presentes no Eletrocardiograma.

Através da amostra do sangue arterial é possível determinar vários parâmetros mensuráveis, que através de uma amostra de sangue venoso, por exemplo, não seria possível, como é o caso:

- Pressão parcial de oxigénio ( $\text{PaO}_2$ )
- Saturação de oxiemoglobina ( $\text{SaO}_2$ )
- Pressão parcial de dióxido de carbono ( $\text{PaCO}_2$ )
- Concentração arterial hidrogeniónica (pH)
- Bicarbonato Standard ( $\text{HCO}_3^-$ )
- Excesso de Base (EB)

Também é de referir que neste exame é possível obtermos valores da quantidade de alguns iões que existem nas nossas células e que fazem parte das trocas transmembranares e que dão origem a alterações metabólicas como é o caso do ião  $\text{K}^+$ ,  $\text{Na}^+$  e  $\text{Ca}^{2+}$  (Couto et al.,2001).

Quadro 1 : Apresentação dos valores de referência na Gasometria Arterial a  $\text{FiO}_2$  de 21% (ar ambiente), (Retirado de Brum, 2005).

pH	7,35 - 7,45
$\text{PO}_2$	80 - 100 mmHg
$\text{PCO}_2$	35 - 45 mmHg
$\text{HCO}_3^-$	22 - 26 mEq/l
Sat $\text{O}_2$	> 95 %
BE	-2 a + 2

## Comparação entre os valores gasométricos e as alterações presentes no Eletrocardiograma.

**pH** - a avaliação do pH é realizada para avaliar se estamos presentes de uma acidose ou de um alcalose.

Um pH normal não indica necessariamente uma ausência de um distúrbio ácido-base, dependendo do grau de compensação. Esse desequilíbrio é atribuído a distúrbios do sistema respiratório, como por exemplo, da PaCO<sub>2</sub> ou do sistema metabólico (Silveira, 1992).

**PaO<sub>2</sub>** – este dado revela a eficácia das trocas gasosas de oxigênio entre os alvéolos e os capilares pulmonares e depende diretamente da pressão parcial de O<sub>2</sub> no alvéolo, da capacidade de difusão pulmonar desse gás, da existência de *shunt* anatómico e da reação ventilação / perfusão pulmonar e as alterações desses fatores constituem as causas das variações na PaO<sub>2</sub>.

**PaCO<sub>2</sub>** – a pressão parcial de CO<sub>2</sub> do sangue arterial exprime a eficácia da ventilação alveolar, uma vez que é praticamente a mesma que a do CO<sub>2</sub> alveolar, devido à grande capacidade de difusão deste gás (Parsons & Heffner, 2000).

- Se a PCO<sub>2</sub> estiver menor que 35 mmHg, o paciente está hiperventilado e se o pH estiver maior que 7,45 ele encontra-se em Alcalose Respiratória
- Se a PCO<sub>2</sub> estiver maior que 45 mmHg, o paciente está hipo ventilado e se o pH estiver menor que 7,35 ele encontra-se em Acidose Respiratória.

**HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>** - As alterações do ião bicarbonato no plasma podem desencadear desequilíbrios acidobásico por distúrbios metabólicos (Presto & Presto, 2003).

- Se o HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> estiver acima de 28 mEq/l com desvio do pH acima de 7,45 o paciente encontra-se em Alcalose Metabólica
- Se o HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> estiver abaixo de 22 mEq/l com desvio do pH abaixo de 7,35 o paciente encontra-se em Acidose Metabólica

### 1.1. Sistema De Regulação

Como consequência do metabolismo, libertam-se continuamente no nosso organismo ácidos que ao dissociarem-se libertam iões hidrogénio ( $H^+$ ). No entanto, em condições fisiológicas, essas concentrações de  $H^+$  têm de se manter em níveis muito estreitos de valores, perfeitamente compatíveis com a vida (Couto et al, 1996).

De uma forma simplificada, um ácido pode ser definido como uma substância que pode fornecer iões  $H^+$  e uma base, como sendo uma substância que pode aceitar iões  $H^+$  (Cohen & Kassirer, 1985).

Assim, fala-se em acidose sempre que existe um aumento de  $H^+$ . Este aumento pode ser absoluto (por excesso de ácidos) ou relativo (por défice de bases). Falamos em alcalose quando existe uma redução de iões  $H^+$ , podendo esta também ser absoluta (perda de ácidos) ou relativa (excesso de bases).

Cerca de 98% dos metabolitos normais são constituídos por Dióxido de carbono ( $CO_2$ ), que reage facilmente com a água, formando ácido carbónico ( $H_2CO_3$ ) que é muito volátil. Como o  $H_2CO_3$  se volta a transformar em  $CO_2$ , a grande maioria dos metabolitos normais são excretados pelo pulmão (Cohen & Kassirer, 1985). Os restantes 2% da carga ácida produzida, são constituídos por ácidos não voláteis, também chamados ácidos fixos, que têm que ser excretados pelo rim. Todos os metabolitos patológicos são ácidos voláteis.

Assim, a maioria das alterações do equilíbrio ácido-base, tende a desviar o pH no sentido da acidez, por acumulação de iões  $H^+$  nos fluidos do organismo, provenientes do metabolismo (Couto et al., 1996).

Pequenas variações nas concentrações de  $H^+$  no sangue são suscetíveis de originar alterações profundas no bom funcionamento dos órgãos, o que pode colocar todo o organismo em risco de vida, tornando-se desse modo, importante o conhecimento exato das concentrações de hidrogénio, sobretudo em doentes graves (Cohen & Kassirer, 1985).

## Comparação entre os valores gasométricos e as alterações presentes no Eletrocardiograma.

Em condições normais, o pH do sangue varia entre limites bastante apertados 7,35 a 7,45, graças à regulação da concentração de bicarbonato pelo rim e da  $PCO_2$  pela ventilação alveolar. Rim e pulmão estão assim interligados na homeostasia do pH (Rose, 1989).

O máximo de acidez e de alcalinidade compatível com a vida, ronda os 6,8 e 7,8 de pH, respetivamente e a gravidade das alterações do equilíbrio ácido-base, depende da rapidez da sua instalação e provém não só das consequências diretas do desvio do pH, principalmente no sistema nervoso e coração, como também do processo que as originou (Diaz e tal., 1998).

Por esse motivo, existem três sistemas de “proteção” que controlam o pH orgânico, para que se consiga a sua homeostasia, tais como:

- Mecanismo Respiratório – é um mecanismo de ação rápida, que em poucos minutos inicia a regulação da elimina o  $CO_2$ , reduzindo assim a quantidade de ácido carbónico;
- Mecanismo Renal – este mecanismo é de ação lenta, iniciando-se 6 a 12 horas após a alteração, levando alguns dias até atingir o seu máximo e tem como função eliminar ou economizar iões hidrogénio e bicarbonato, através da excreção de urina ácida ou alcalina, reajustando a concentração hidrogeniônica do líquido extracelular;
- Mecanismo Químico – mecanismo de ação imediata, constituído pelo sistema tampão, que neutraliza ácidos ou bases que se acumulam no organismo (Rose, 1989).

É importante referir que o nível sérico de potássio é influenciado pelo pH. Como se sabe, o  $K^+$  é um ião sobretudo intracelular, que troca com o  $H^+$ , quando há desvios do pH. Deste modo, a alcalose faz-se acompanhar de hipocaliemia, por entrada do  $K^+$  para dentro das células, provocada pela saída de  $H^+$  para o meio extracelular. Ao contrário da acidose, que é acompanhada de hipercaliemia, pela saída de  $K^+$  das células, em troca com o  $H^+$  (Adrogué & Madias, 1998).

Existe então uma variação em sentido inverso de cerca de 0,6 mEq/L de  $K^+$ , por cada 0,1 de variação de pH.

## Comparação entre os valores gasométricos e as alterações presentes no Eletrocardiograma.

A acidemia marcada, pH inferior a 7,20, independentemente de ter origem respiratória ou metabólica, pode ter consequências graves, que incluem a redução do débito cardíaco, arritmias, obnubilação e coma (Faintuch,1975).

A alcalémia grave com pH superior a 7,60 pode comprometer a perfusão cardíaca e cerebral, por vasoconstrição arteriolar e acompanha-se frequentemente de arritmias graves, refratárias à terapêutica. Sendo que as principais alterações neurológicas associadas à alcalémia são as cefaleias, tetania, convulsões, delírio e letargia.

As manifestações clínicas das alterações do equilíbrio ácido-base são bastante inespecíficas e estão na maioria dos casos mascaradas pela semiologia da doença subjacente e muitas vezes, não se tornam evidentes, até se atingirem níveis muito graves de alteração (Cohen & Kassirer, 1981).

### **Regulação Respiratória do pH**

A função respiratória processa-se mediante três mecanismos interligados:

- Ventilação pulmonar – através da qual o ar atmosférico alcança os alvéolos;
- Perfusão pulmonar – através da qual o sangue venoso alcança os capilares alveolares para as trocas gasosas.
- Difusão pulmonar – através da qual o CO<sub>2</sub> do sangue é eliminado para os alvéolos e o O<sub>2</sub> do ar inspirado é captado pelo sangue venoso.

Eliminação do CO<sub>2</sub> - O dióxido de carbono, como produto final do metabolismo aeróbico, tem de ser eliminado, para tal este alcança o líquido extracelular e o sangue para eliminação nos alvéolos. Como a PaCO<sub>2</sub> do sangue venoso é maior que a PaCO<sub>2</sub> do gás alveolar, o CO<sub>2</sub> difunde-se do sangue para os alvéolos. Quando o CO<sub>2</sub> deixa o sangue, a quantidade de ácido carbónico diminui e em consequência o pH tende a elevar-se. Se a eliminação do CO<sub>2</sub> for reduzida, haverá então uma acumulação de ácido carbónico no sangue e como consequência de uma redução do pH (Cohen & Kassirer, 1981).

## Comparação entre os valores gasométricos e as alterações presentes no Eletrocardiograma.

A quantidade de  $\text{CO}_2$  é expressa pela sua pressão parcial e é representada pela sigla  $\text{PaCO}_2$ .

Variação da ventilação – qualquer variação da ventilação, como a hiperventilação ou hipoventilação, levam respetivamente a um aumento da eliminação de  $\text{CO}_2$  com resultado numa hipocapnia, ou à retenção de  $\text{CO}_2$  com resultado numa hipercapnia, variando deste modo, o pH sanguíneo no sentido de uma alcalose ou acidose (Arilla,1997).

Se os mecanismos de compensação conseguirem repor o pH nos seus valores normais haverá uma alcalose ou uma acidose compensada.

Mecanismo de regulação respiratória do pH – o pH do sangue tem a capacidade de modificar a ventilação pulmonar através de estímulos no centro respiratório.

Assim quando o pH do sangue se encontra em níveis baixos, o centro respiratório aumenta a frequência respiratória e desse modo acentua a eliminação do  $\text{CO}_2$ . Quando o pH se encontra elevado, o centro respiratório diminui a frequência respiratória de modo a acumular  $\text{CO}_2$  no sangue, reduzindo assim a sua eliminação (Cohen & Kassirer, 1981).

### **Regulação Renal do pH**

Quando existe uma alteração do pH sanguíneo, os rins eliminam urina ácida ou alcalina, de acordo com as necessidades, contribuindo desse modo para a regulação das concentrações de iões  $\text{H}^+$  do sangue e dos restantes líquidos orgânicos (Viegas, 2002).

Através do mecanismo de secreção tubular, os rins transformam o  $\text{CO}_2$  em ácido carbónico ionizado, o ião hidrogénio é eliminado pela urina em troca de sódio ou potássio que combinando-se com o ião bicarbonato, retorna ao líquido extracelular para alcançar a corrente sanguínea.

Quando existe ião bicarbonato em excesso no sangue, os rins eliminam o ião bicarbonato em conjunto com o hidrogénio, tornando a urina alcalina e contribuindo para a regulação de bases existentes (Tabutt et al., 2001).

## Comparação entre os valores gasométricos e as alterações presentes no Eletrocardiograma.

Em comparação com o pulmão, verifica-se que o rim elimina consideravelmente menos valências ácidas. No entanto o rim tem a capacidade de ao mesmo tempo reter bases (bicarbonato), por esse motivo a sua importância na manutenção do equilíbrio ácido-base é pelo menos equiparável à do pulmão. No entanto a atuação do pulmão sente-se de uma forma mais rápida na alteração do equilíbrio ácido-base, do que as alterações na excreção de ácido fixos, devido à eliminação de um ácido volátil como o  $\text{CO}_2$  (Tabutt et al., 2001).

### **Regulação do equilíbrio Ácido/base**

Tanto os sistemas tampão como o pulmão e o rim estão intimamente interligados na sua função de regulação do equilíbrio ácido-base, de modo a que qualquer alteração de um deles provoca uma reação compensadora dos outros (Diaz et al., 1998).

O sistema tampão é um par de substâncias capaz de reagir tanto com um ácido quanto com uma base. Este sistema é constituído por um ácido fraco e o seu par, de uma base forte, em relação constante para combinar com ácidos e bases em excesso e evitar variações do pH (Brum, 2005).

Os tampões são substâncias que dificultam as alterações do pH pela adição de ácidos ou bases e são fundamentais ao organismo por este gerar muito ácido, como já foi dito. A regulação do equilíbrio ácido base vai depender da atuação dos sistemas tampão existentes no sangue (líquido intravascular), nos tecidos (líquido intersticial) e no interior das células (líquido intracelular) (Évora et al., 1999).

Este sistema não fornece nem elimina iões  $\text{H}^+$  do organismo, apenas os mantém ligados, até que o equilíbrio seja restabelecido pelo pulmão e pelo rim (Levitzky, 1995).

O principal sistema tampão do nosso organismo é o sistema carbónico-bicarbonato que representa 53% do total dos tampões, seguindo-se a hemoglobina que representa 35%, as proteínas com 7% e por ultimo o sistema fosfato diácido / fosfato monoácido que atua no rim e representa 5% do total de tampões (Cohen & Hassier, 1985).

Comparação entre os valores gasométricos e as alterações presentes no Eletrocardiograma.

A reação que representa o Sistema Tampão é a seguinte:



Num dos extremos da reação, produto imediato do metabolismo celular, o  $\text{CO}_2$  tem a característica de ser eliminado pelo pulmão, cuja função ventilatória regula precisamente o nível da  $\text{PaCO}_2$ , o outro extremo do referido sistema tampão, o  $\text{HCO}_3^-$  é uma base que é facilmente excretado ou retido pelo rim, de acordo com as necessidades momentâneas, proporcionadas pelas oscilações do pH sanguíneo (Cohen & Hassier, 1985).

De salientar que os mecanismos de compensação também têm os seus limites:

- O bicarbonato raramente desce abaixo de 12 mEq/L para compensar a alcalose respiratória.
- O bicarbonato também raramente ultrapassa os 45 mEq/L em resposta a acidose respiratória.

A hipoventilação, desencadeada em resposta à alcalose metabólica é limitada pela hipoxemia que se lhe associa. A  $\text{PaCO}_2$  geralmente não ultrapassa o 55 mmHg na compensação da alcalose metabólica (Levitzky, 1995).

## 1.2. Alterações Respiratórias do Equilíbrio Ácido/Base

### Acidose Respiratória

Esta alteração deve-se à acumulação de  $\text{CO}_2$  no sangue arterial, devido à dificuldade na sua eliminação no aparelho respiratório, que conduz ao aparecimento da hipercapnia.

Sempre que exista uma hipoventilação alveolar global por obstrução brônquica ou qualquer outra causa haverá retenção do  $\text{CO}_2$  no sangue, levando ao aparecimento da acidose respiratória ou acidemia (acidose respiratória descompensada) (Levitzky, 1995).

Logo que se inicie este processo, o mecanismo do tampão principal faz aumentar a concentração de  $\text{HCO}_3^-$  no sangue de forma a impedir qualquer desvio acentuado do pH, que coloque o organismo em perigo de vida. Se a alteração primária se mantém, entra em ação o mecanismo compensador renal, que tende a reter as bases de ião bicarbonato e a eliminar os  $\text{H}^+$ . Ao fim de alguns dias quando o pH se aproxima da normalidade, diz-se que a acidose respiratória está parcialmente compensada, quando o valor do pH estaciona finalmente dentro dos valores normais, diz-se que a acidose respiratória está compensada (Faintuch, 1975).

O que quer dizer que a acidose continua a existir, pois a retenção do  $\text{CO}_2$  também continua a existir, mas este facto é neutralizado pela reserva alcalina que aumentou por consequência do trabalho do rim. A correção da acidose respiratória só poderá efetuar-se suprimindo a alteração que lhe deu origem, isto é, a alteração funcional que conduziu à hipoventilação alveolar global.

Apesar de etiologia mais frequente da hipercapnia ser a DPOC, existem muitas outras causas para o aparecimento da acidose respiratória (Faintuch, 1975).

Comparação entre os valores gasométricos e as alterações presentes no Eletrocardiograma.

Causas mais frequentes da Acidose Respiratória (Márquez e tal., n.d):

-Por eliminação deficiente do CO<sub>2</sub>

- Obstrução das vias aéreas
  - DPOC
  - Broncospasmo marcado
  - Obstrução alta por corpo estranho, espasmo laríngeo ou apneia obstrutiva do sono
- Depressão do centro respiratório
  - Narcóticos
  - Sedativos
  - Hipnóticos
  - Mixedema
  - Apneia do sono (central)
- Restrição da parede torácica
  - Cifoescoliose
  - Obesidade
- Doença Neuromuscular
  - Esclerose Lateral Amiotrófica
  - Poliomielite
  - Poliomiosite
  - Miastenia *gravis*
  - Esclerose múltipla
  - Paralisia do diafragma
  - Síndrome de Guillain-Barré

## Comparação entre os valores gasométricos e as alterações presentes no Eletrocardiograma.

- Por excesso de produção de CO<sub>2</sub> (com eliminação deficiente)
  - Estados de híper catabolismo
  - Hipertermia maligna
  - Administração intempestiva de bicarbonato
  - Alimentação parentérica inadequada (excesso de hidratos de carbono).

### Sintomatologia:

A sintomatologia da hipercapnia é maioritariamente resultante da vasodilatação intracraniana e periférica que lhe está associada, dependendo do nível do aumento da PaCO<sub>2</sub>, da rapidez da sua instalação e do grau de hipoxemia presente (Rose, 1989).

É difícil separar as manifestações clínicas da hipercapnia das da hipoxemia que está associada, sendo que os sintomas mais frequentes referem-se ao Sistema Nervoso e traduzem-se por (Márquez e tal., n.d):

- Cefaleias
- Ansiedade
- Tremores
- Confusão mental
- Perturbações do comportamento
- Estado de coma nas situações mais complicadas

As manifestações cardiovasculares, nestes casos, são frequentes e além da vasodilatação periférica, podem aparecer diversos tipos de arritmias e hipertensão arterial (Couto et al., 1996).

## Comparação entre os valores gasométricos e as alterações presentes no Eletrocardiograma.

### **Alcalose Respiratória**

A alteração fisiopatológica primária consiste na hiperventilação, que conduz à diminuição da concentração de CO<sub>2</sub> no sangue arterial. Neste caso a alteração inerente, não resulta do aumento absoluto da “reserva alcalina”, mas da diminuição do CO<sub>2</sub> (Diaz e tal., 1998).

Na maioria dos casos de alcalose respiratória, o pH não ultrapassa os 7,55. No entanto, podem aparecer alcalémias mais marcadas, em doentes com hiperventilação desencadeada por lesões do sistema nervoso central, nos doentes sob ventilação mecânica, por uma programação inadequada dos parâmetros do ventilador, o que pode levar a alcalémias muito mais graves (Rose, 1989).

A compensação só será feita pela retenção de iões hidrogénios pela parte do rim e ao mesmo tempo pela eliminação de bases, diminuindo a reserva alcalina. Neste caso é importante ter em conta que só corrigindo a hiperventilação alveolar é que se consegue corrigir a alcalose respiratória.

Causas mais frequentes da Alcalose Respiratória:

- Hipoxia

- Altitude
- Pneumonia
- Asma
- Embolia
- Fibrose Pulmonar
- Cardiopatias Cianóticas

## Comparação entre os valores gasométricos e as alterações presentes no Eletrocardiograma.

- Estímulo do centro respiratório
  - Ansiedade
  - Febre
  - Dor Intoxicação (salicilatos, xantinas)
  - Septicemia
  - Encefalopatia Hepática
- Ventilação Mecânica (hiperventilação)

### Sintomatologia

As manifestações da causa subjacente dominam, normalmente, o quadro clínico desta alteração.

A hipocapnia manifesta-se fundamentalmente por alterações neuromusculares e cardiovasculares e as alterações iónicas que acompanham a alcalose, como a hipocaliemia, hipofosfatemia, diminuição do cálcio ionizado, contribuem para as manifestações clínicas (Rose, 1989).

De recordar que a alcalose tem a característica de desviar a curva de dissociação da oxiemoglobina para a esquerda, dificultando o fornecimento do oxigénio aos tecidos.

- Manifestações neuromusculares – A hipocapnia condiciona a vasoconstrição cerebral, manifestando-se por confusão, parestesias, câibras, convulsões.
- Manifestações cardiovasculares – A hipocapnia origina taquicardia e arritmias graves, que podem ser refratárias à terapêutica farmacológica, até que a alcalose seja revertida (Couto et al., 1996).

### **1.3. Alterações Metabólicas do Equilíbrio Ácido/Base**

#### **Acidose Metabólica**

A acidose metabólica resulta da acumulação de ácidos fixos ou da diminuição de bicarbonato no sangue, havendo uma diminuição primária da reserva alcalina. Nestes casos é necessário uma análise laboratorial do perfil bioquímico do doente e ter o conhecimento da concentração de certos eletrólitos como por exemplo o  $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{Cl}^-$  e o  $\text{HCO}_3^-$ , assim como do nível da função renal e também da glicemia. Esta alteração pode dever-se a insuficiência renal, a doenças metabólicas entre outros casos (Parsons & Heffner, 2000).

Em patologia respiratória a acidose metabólica é comum em pneumonias e atelectasias agudas, estas patologias levam a uma diminuição ou até mesmo à supressão de zonas de ventilação pulmonar, provocando a hipoxemia. Nestes casos o pulmão tende a compensar esta alteração por meio da hiperventilação, eliminando a maior quantidade de  $\text{CO}_2$ , a chamada respiração de Kausmaul (Presto & Presto, 2003).

Deste modo vai haver um aumento do trabalho dos músculos respiratórios, ocorrendo o aumento do ácido láctico. Apesar desta hiperlactacidemia resultar numa diminuição da reserva cardíaca a hiperventilação efetuada para eliminar  $\text{CO}_2$  consegue reverter parcialmente a acidose metabólica.

Na avaliação da acidose metabólica, além da informação clínica, é muito importante o conhecimento dos principais eletrólitos séricos, como o  $\text{Na}^+$  e  $\text{Cl}^-$ , pois o valor destes iões ajudam a definir a etiologia da diminuição do bicarbonato.

Após a existência da acidose metabólica ser verificada, deve-se fazer a avaliação do hiato aniónico (HA) e classificar a acidose metabólica como acidose metabólica com HA normal ou aumentado (Harrison's, 1994).

## Comparação entre os valores gasométricos e as alterações presentes no Eletrocardiograma.

Causas mais frequentes da Acidose Metabólica (Márquez e tal., n.d.):

- Insuficiência renal
- Cetoacidose diabética
- Ingestão excessiva de ácidos
- Perdas excessivas de bases (diarreias)
- Elevação de ácido láctico na glicogenólise muscular (aumento do trabalho respiratório)
- Hipoxia (insuficiência respiratória, choque circulatório)
- Hipertermia, doenças infecciosas, anorexia

### **Hiato Aniônico**

Um dos mecanismos homeostáticos mais potentes do organismo é o da manutenção da neutralidade eletroquímica nos fluidos orgânicos. Pois qualquer que seja o grau de acidose ou de alcalose, o número total de cargas positivas terá de ser sempre igual ao de cargas negativas, isto é a soma dos catiões é igual à soma dos aniões (Lei da Neutralidade Eletroquímica).

No entanto, a soma dos catiões medidos por rotina, o  $\text{Na}^+$  e o  $\text{K}^+$ , excede normalmente a soma dos aniões  $\text{HCO}_3^-$  e  $\text{Cl}^-$ . A esta diferença chama-se hiato aniônico (HA) e ele mede, de forma indireta, o conjunto de aniões não avaliados por rotina, as proteínas aniônicas, os fosfatos, os sulfatos e os aniões orgânicos) (Silveira, 1992).

Assim, considerando que o  $\text{Na}^+$  é o principal catião do plasma e que o  $\text{Cl}^-$  e o  $\text{HCO}_3^-$  são os aniões avaliados por rotina, o HA corresponde à diferença entre o  $\text{Na}^+$  e a soma do  $\text{Cl}^-$  com o  $\text{HCO}_3^-$ . Na prática o  $\text{K}^+$  não é utilizado no cálculo, uma vez que a sua baixa concentração pouco influencia o resultado.

Comparação entre os valores gasométricos e as alterações presentes no Eletrocardiograma.

O cálculo do HA traduz-se pela seguinte fórmula:

$$HA = Na^+ - (Cl^- + HCO_3^-) = 12 \pm 2$$

Quadro 2: Valores normais para o Hiato aniônico. (Retirado de Brum, G. F. 2005).

Hiato Aniônico	Normal	Normal (Hiperclorémia)	Aumentado
<b>Na<sup>+</sup></b>	140	140	140
<b>Cl<sup>-</sup></b>	104	114	104
<b>HCO<sub>3</sub><sup>-</sup></b>	24	14	14
<b>Hiato aniônico</b>	12	12	22

O HA no indivíduo normal, tem um valor constante de mais ou menos 12  $\pm$  2, o que demonstra o equilíbrio entre a produção de aniões não medidos e a sua excreção renal. Este equilíbrio é alterado quando grandes quantidades de ácido entram nos fluidos orgânicos, originando dessa forma a acidose metabólica (Viegas, 2002).

Assim, o aumento do HA indica quase sempre a existência de acidose metabólica, permitindo o cálculo do HA distinguir entre a acidose metabólica por acumulação de ácidos fixos da que resulta da perda de HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>.

## Comparação entre os valores gasométricos e as alterações presentes no Eletrocardiograma.

### **Alcalose Metabólica**

A alcalose metabólica pode ser devida à eliminação excessiva de ácidos fixos do nosso organismo ou à acumulação excessiva de bicarbonato.

As principais causas desta alteração são (Arrilia, 1997):

- ingestão excessiva de alcalinos no tratamento de úlceras gastroduodenais com consequente aumento absoluto da reserva alcalina;
- doenças com episódios de vômito repetitivos, a excreção do ácido clorídrico provoca um aumento relativo dos bicarbonatos provocando assim um aumento considerável do pH.

A alcalose metabólica em doença pulmonar não tem grande relevo, exceto em casos de doentes em coma hipercápnico que ao serem ventilados excessivamente apresentam uma alcalose de reventilação (Évora et al., 1981).

Causas mais frequentes da Alcalose Metabólica:

- Oferta excessiva de bicarbonato
- Perda de suco gástrico por vômitos ou aspirações de sondas gástricas
- Uso abusivo de diuréticos e corticosteroides
- Insuficiência respiratória crónica (retentores crónicos de CO<sub>2</sub>)
- Pós hipercapnia
- Hipocaliémia
- Transfusão maciça de sangue (citrato)
- Síndrome de Cushing
- Tumores produtores de renina

## Comparação entre os valores gasométricos e as alterações presentes no Eletrocardiograma.

### Sintomatologia

A alcalémia origina redução na concentração plasmática de  $\text{Ca}^{2+}$  ionizado e hipocaliémia de redistribuição e por depleção, sendo esta um dado constante na alcalémia.

A hipomagnesemia e a hipofosfatemia também estão associadas com alguma frequência a esta alteração do equilíbrio ácido-base (Harrison's, 1994).

A gravidade das manifestações depende do grau de alcalinidade e da rapidez com que esta se instala. A máxima alcalinidade compatível com a vida ronda os 7,8 de pH.

Com pH superior a 7,55 aparecem manifestações de irritabilidade neuromuscular, cardíaca e perturbações mentais, sendo frequentes também as câibras, espasmos musculares, tetania, convulsões, confusão, coma, arritmias cardíacas, geralmente refratárias à terapêutica antiarrítmica, até que a elevação do pH seja revertida (Évora et al., 1981).

Comparação entre os valores gasométricos e as alterações presentes no Eletrocardiograma.

## Capítulo III

### 1. Metodologia

#### 1.1. Delineamento do estudo

Trata-se de um estudo observacional retrospectivo de carácter documental, consistindo no registo dos pacientes que recorreram ao Serviço de Urgências (SU) do Centro Hospitalar Tâmega e Sousa, EPE, com saturações de O<sub>2</sub> baixas, no período decorrido entre Setembro a Dezembro de 2011, vistos pela Medicina Interna, tendo realizado Gasometria arterial e Eletrocardiograma. Posteriormente fez-se um relacionamento entre os resultados da Gasometria e respetivos níveis iónicos, com o ECG.

#### 1.2. Amostra

Para amostra deste estudo foram selecionados aleatoriamente 98 indivíduos, com uma faixa etária entre os 41 e os 96 anos, que recorreram ao SU e foram vistos pela Medicina Interna, com realização de Gasometria e Eletrocardiograma.

Esta amostra de indivíduos é constituída por 54 % indivíduos do género Masculino e 46 % do género Feminino.

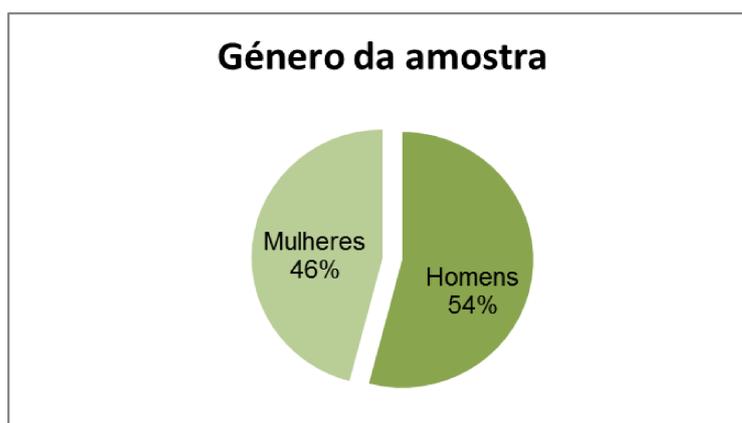


Figura 9: Diagrama representativo do género da amostra em estudo

## Comparação entre os valores gasométricos e as alterações presentes no Eletrocardiograma.

Dessa amostra e após a recolha dos dados referentes ao resultado das Gasometrias, é possível verificar que metade da população da amostra tem perturbações do equilíbrio ácido-base do foro respiratório e a outra metade do foro metabólico. Esses desequilíbrios foram divididos nas respectivas acidoses e alcaloses, dando um total de: 20 Alcaloses Respiratórias, 28 Acidoses Respiratórias, 41 Alcaloses Metabólicas e 7 Acidoses metabólicas, como é possível verificar no diagrama em baixo.

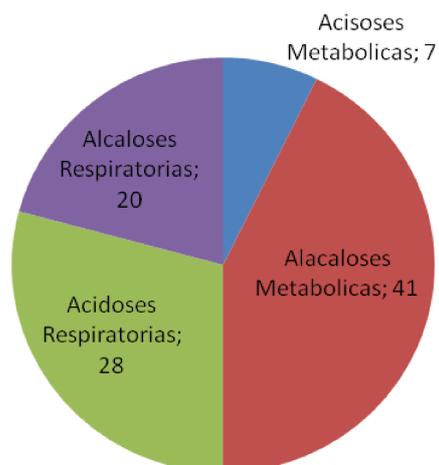


Figura 10: Diagrama representativo dos resultados, das alterações ácido-base obtidos pela Gasometria.

Em relação aos valores iónicos encontrados no grupo de amostragem, por meio da gasometria, a Hipercalemia (23%) teve mais predomínio em relação à hipernatremia (3%), enquanto no que se refere aos valores baixos destes iões, houve maior quantidade de Hiponatremias do que as Hipocalemias, atingindo uma proporção 33 % de  $\text{Na}^+$  inferior aos valores de referência e 9% de  $\text{K}^+$  abaixo dos valores de referência.

Em relação ao valor de  $\text{Na}^+$  encontrado na amostra total dos 98 indivíduos, 63 das análises deram um valor normal, 32 apresentaram valores abaixo dos parâmetros da normalidade (Hiponatremia) e só 3 é que apresentaram valores acima dos parâmetros normais (Hipernatremia).

Comparação entre os valores gasométricos e as alterações presentes no Eletrocardiograma.

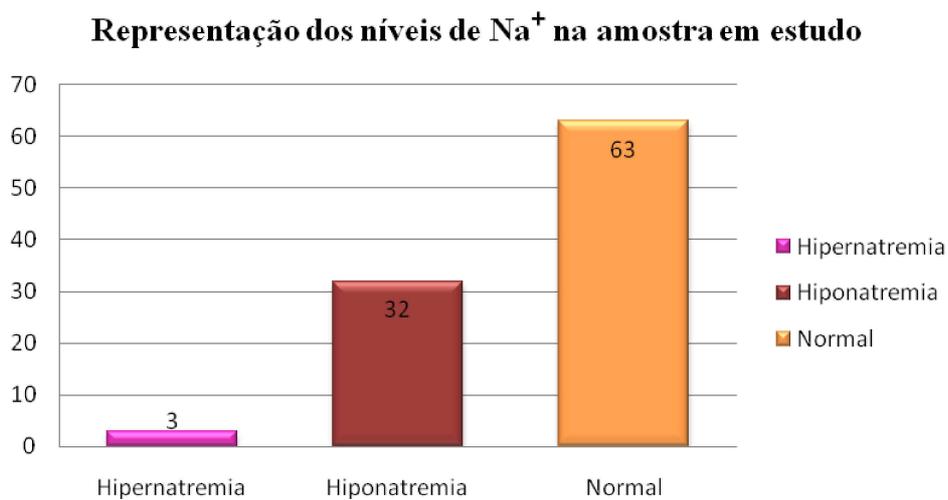


Figura 11: Diagrama representativo dos níveis iônicos do Na<sup>+</sup> na amostra em estudo.

No caso de K<sup>+</sup> encontrado no total dos 98 indivíduos, 66 das análises deram um valor normal, 9 apresentaram valores abaixo dos parâmetros da normalidade (Hipocalemia) e 22 apresentaram valores acima dos parâmetros normais (Hipercalemia).

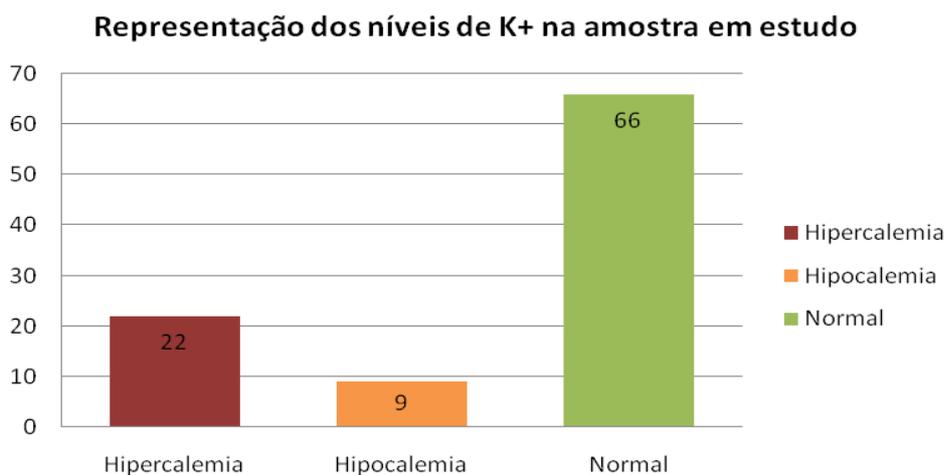


Figura 12: Diagrama representativo dos níveis iônicos do K<sup>+</sup> na amostra em estudo.

Comparação entre os valores gasométricos e as alterações presentes no Eletrocardiograma.

### **1.3. Objetivos principais da Investigação**

Os principais objetivos deste estudo são:

- Verificar se níveis superiores ou inferiores dos iões de  $\text{Na}^+$  e de  $\text{K}^+$ , obtidos pela Gasometria, podem provocar alterações a nível do ECG, que sejam justificadas por níveis anormais destes iões.
- Verificar se o resultado das acidoses e das alcaloses obtidas pela Gasometria arterial, provocam alguma alteração a nível eletrocardiográfico

### **1.4. Recolha de dados e questões éticas**

A recolha de dados foi realizada utilizando a base de dados das urgências do Centro Hospitalar Tâmega e Sousa EPE., utilizando o programa da urgência, Alert®, para aceder aos resultados das gasometrias e o programa da Megacare® para aceder aos ECG dos pacientes. Esta recolha foi efetuada ao longo de dois meses, após o estudo ter sido submetido e aprovado pela Comissão de Ética do CHTS (Anexo 1) tendo estes dados sido utilizados exclusivamente para a realização deste estudo, garantindo o anonimato e a confidencialidade dos mesmos.

### **1.5. Dados para análise**

Para este estudo foram necessários alguns dados demográficos dos participantes, tais como: idade e género.

Outro tipo de dados para este estudo foram os dados eletrocardiográficos, nomeadamente, o ritmo, frequência cardíaca, perturbações da condução intraventricular, alterações inespecíficas da repolarização ventricular, alterações da onda P, complexo QRS, segmento ST, intervalo QT, onda T, Bloqueios auriculoventriculares, Bloqueios de ramo, Hipertrofias e Extrassístoles.

Em relação aos dados gasométricos foi necessário fazer a recolha do valor dos iões  $\text{Na}^+$  e  $\text{K}^+$  assim como dos resultados das acidoses e alcaloses, registadas.

### **1.6. Critérios de inclusão e exclusão**

Para realização deste estudo foram selecionados aleatoriamente indivíduos acima dos 40 anos que entraram no SU com saturações de O<sub>2</sub> abaixo dos 95% a ar ambiente e abaixo de 90% com máscara, de acordo com o que é definido pelo Grupo Português de Triagem (Triagem no Serviço de Urgência, 2002), que tivessem sido reencaminhados para fazer análise gasométrica e ECG pela Medicina Interna.

Foram excluídos todos os indivíduos que tinham saturações superiores a 95% e que não tivessem realizado um dos dois exames.

### **1.7. Variáveis**

As variáveis dividem-se em variáveis independentes e variáveis dependentes. Sendo as independentes as variáveis manipuladas enquanto, que as dependentes são apenas medidas ou registadas. Ou seja, as variáveis independentes são as que vão influenciar as variáveis dependentes.

Variáveis independentes: as variáveis independentes neste estudo são os valores do Na<sup>+</sup>, K<sup>+</sup> e o resultado ácido-base das gasometrias, como variáveis dependentes temos todos os parâmetros eletrocardiográficos, como: Ritmo, Frequência cardíaca, perturbações da condução intraventricular, alterações inespecíficas da repolarização ventricular, alterações da onda P, complexo QRS, segmento ST, intervalo QT, onda T, Bloqueios auriculoventriculares, Bloqueios de ramo, Hipertrofias e Extrassístoles.

Comparação entre os valores gasométricos e as alterações presentes no Eletrocardiograma.

### **1.8. Hipóteses Gerais**

H0 – Não existe relação estatisticamente significativa entre os valores gasométricos e o eletrocardiograma

H1- Existe relação estatisticamente significativa entre os valores gasométricos e o eletrocardiograma

### **1.9. Hipóteses específicas**

H0<sup>1</sup>- Valores superiores ou inferiores dos níveis dos iões sódio e potássio não provocam alterações a nível do ritmo cardíaco no eletrocardiograma

H1<sup>1</sup>- Valores superiores ou inferiores dos níveis dos iões sódio e potássio provocam alterações a nível do ritmo cardíaco no eletrocardiograma

H0<sup>2</sup>- Valores superiores ou inferiores dos níveis dos iões sódio e potássio não provocam alterações a nível da Frequência cardíaca no eletrocardiograma

H1<sup>2</sup>- Valores superiores ou inferiores dos níveis dos iões sódio e potássio provocam alterações a nível da Frequência cardíaca no eletrocardiograma

H0<sup>3</sup>- Valores superiores ou inferiores dos níveis dos iões sódio e potássio não provocam alterações inespecíficas da repolarização ventricular no eletrocardiograma

H1<sup>3</sup>- Valores superiores ou inferiores dos níveis dos iões sódio e potássio provocam alterações inespecíficas da repolarização ventricular no eletrocardiograma

Comparação entre os valores gasométricos e as alterações presentes no Eletrocardiograma.

H0<sup>4</sup>- Valores superiores ou inferiores dos níveis dos iões sódio e potássio não provocam perturbações da condução intraventricular, visíveis no eletrocardiograma.

H1<sup>4</sup>- Valores superiores ou inferiores dos níveis dos iões sódio e potássio provocam perturbações da condução intraventricular, visíveis no eletrocardiograma.

H0<sup>5</sup>- Valores superiores ou inferiores dos níveis dos iões sódio e potássio não provocam alterações da onda P no eletrocardiograma.

H1<sup>5</sup>- Valores superiores ou inferiores dos níveis dos iões sódio e potássio provocam alterações da onda P no eletrocardiograma.

H0<sup>6</sup>- Valores superiores ou inferiores dos níveis dos iões sódio e potássio não provocam alterações a nível da amplitude e forma do QRS no eletrocardiograma.

H1<sup>6</sup>- Valores superiores ou inferiores dos níveis dos iões sódio e potássio provocam alterações a nível da amplitude e forma do QRS no eletrocardiograma.

H0<sup>7</sup>- Valores superiores ou inferiores dos níveis dos iões sódio e potássio não provocam alterações a nível do segmento ST no eletrocardiograma.

H1<sup>7</sup>- Valores superiores ou inferiores dos níveis dos iões sódio e potássio provocam alterações a nível do segmento ST no eletrocardiograma.

H0<sup>8</sup>- Valores superiores ou inferiores dos níveis dos iões sódio e potássio não provocam alterações a nível do intervalo QT no eletrocardiograma.

H1<sup>8</sup>- Valores superiores ou inferiores dos níveis dos iões sódio e potássio provocam alterações a nível do intervalo QT no eletrocardiograma.

Comparação entre os valores gasométricos e as alterações presentes no Eletrocardiograma.

H0<sup>9</sup>- Valores superiores ou inferiores dos níveis dos íões sódio e potássio não provocam alterações da onda T no eletrocardiograma.

H1<sup>9</sup>- Valores superiores ou inferiores dos níveis dos íões sódio e potássio provocam alterações da onda T no eletrocardiograma.

H0<sup>10</sup>- Valores superiores ou inferiores dos níveis dos íões sódio e potássio não desenvolvem o aparecimento de Bloqueios auriculoventriculares no eletrocardiograma.

H1<sup>10</sup>- Valores superiores ou inferiores dos níveis dos íões sódio e potássio desenvolvem o aparecimento de Bloqueios auriculoventriculares no eletrocardiograma.

H0<sup>11</sup>- Valores superiores ou inferiores dos níveis dos íões sódio e potássio não desenvolvem o aparecimento de Bloqueios de ramo no eletrocardiograma.

H1<sup>11</sup>- Valores superiores ou inferiores dos níveis dos íões sódio e potássio desenvolvem o aparecimento de Bloqueios de ramo no eletrocardiograma.

H0<sup>12</sup>- Valores superiores ou inferiores dos níveis dos íões sódio e potássio não desenvolvem o aparecimento de Hipertrofias no eletrocardiograma.

H1<sup>12</sup>- Valores superiores ou inferiores dos níveis dos íões sódio e potássio desenvolvem o aparecimento de Hipertrofias no eletrocardiograma.

H0<sup>13</sup>- Valores superiores ou inferiores dos níveis dos íões sódio e potássio não desenvolvem o aparecimento de extrassístoles no eletrocardiograma.

H1<sup>13</sup>- Valores superiores ou inferiores dos níveis dos íões sódio e potássio desenvolvem o aparecimento de extrassístoles no eletrocardiograma.

Comparação entre os valores gasométricos e as alterações presentes no Eletrocardiograma.

H0<sup>14</sup>- Não existe correlação entre as alterações do equilíbrio ácido-base e as alterações a nível do ritmo cardíaco no eletrocardiograma

H1<sup>14</sup>- Existe correlação entre as alterações do equilíbrio ácido-base e as alterações a nível do ritmo cardíaco no eletrocardiograma

H0<sup>15</sup>- Alterações do equilíbrio ácido-base não provocam alterações a nível da Frequência cardíaca no eletrocardiograma

H1<sup>15</sup>- Alterações do equilíbrio ácido-base, provocam alterações a nível da Frequência cardíaca no eletrocardiograma

H0<sup>16</sup>- Não existe correlação entre as alterações do equilíbrio ácido-base e as alterações inespecíficas da repolarização ventricular no eletrocardiograma

H1<sup>16</sup>- Existe correlação entre as alterações do equilíbrio ácido-base e as alterações inespecíficas da repolarização ventricular no eletrocardiograma

H0<sup>17</sup>- Alterações do equilíbrio ácido-base não provocam perturbações da condução intraventricular, visíveis no eletrocardiograma.

H1<sup>17</sup>- Alterações do equilíbrio ácido-base provocam perturbações da condução intraventricular, visíveis no eletrocardiograma.

H0<sup>18</sup>- Não existe correlação entre as alterações do equilíbrio ácido-base e as alterações da onda P no eletrocardiograma.

H1<sup>18</sup>- Existe correlação entre as alterações do equilíbrio ácido-base e as alterações da onda P no eletrocardiograma.

Comparação entre os valores gasométricos e as alterações presentes no Eletrocardiograma.

H0<sup>19</sup>- Não existe correlação entre as alterações do equilíbrio ácido-base e as alterações a nível da amplitude e forma do QRS no eletrocardiograma.

H1<sup>19</sup>- Existe correlação entre as alterações do equilíbrio ácido-base e as alterações a nível da amplitude e forma do QRS no eletrocardiograma.

H0<sup>20</sup>- Alterações do equilíbrio ácido-base, não provocam alterações a nível do segmento ST no eletrocardiograma.

H1<sup>20</sup>- Alterações do equilíbrio ácido-base, provocam alterações a nível do segmento ST no eletrocardiograma.

H0<sup>21</sup>- Alterações do equilíbrio ácido-base, não provocam alterações a nível do intervalo QT no eletrocardiograma.

H1<sup>21</sup>- Alterações do equilíbrio ácido-base, provocam alterações a nível do intervalo QT no eletrocardiograma.

H0<sup>22</sup>- Alterações do equilíbrio ácido-base, não provocam alterações da onda T no eletrocardiograma.

H1<sup>22</sup>- Alterações do equilíbrio ácido-base, provocam alterações da onda T no eletrocardiograma.

H0<sup>23</sup>- Não existe correlação entre as alterações do equilíbrio ácido-base e o aparecimento de Bloqueios auriculoventriculares no eletrocardiograma.

H1<sup>23</sup>- Existe correlação entre as alterações do equilíbrio ácido-base e o aparecimento de Bloqueios auriculoventriculares no eletrocardiograma.

Comparação entre os valores gasométricos e as alterações presentes no Eletrocardiograma.

H0<sup>24</sup>- Não Existe correlação entre as alterações do equilíbrio ácido-base e o aparecimento de Bloqueios de ramo no eletrocardiograma.

H1<sup>24</sup>- Existe correlação entre as alterações do equilíbrio ácido-base e o aparecimento de Bloqueios de ramo no eletrocardiograma.

H0<sup>25</sup>- Alterações do equilíbrio ácido-base não desenvolvem o aparecimento de Hipertrofias no eletrocardiograma.

H1<sup>25</sup>- Alterações do equilíbrio ácido-base, desenvolvem o aparecimento de Hipertrofias no eletrocardiograma.

H0<sup>26</sup>- Alterações do equilíbrio ácido-base não desenvolvem o aparecimento de extrassístoles no eletrocardiograma.

H1<sup>26</sup>- Alterações do equilíbrio ácido-base desenvolvem o aparecimento de extrassístoles no eletrocardiograma.

Comparação entre os valores gasométricos e as alterações presentes no Eletrocardiograma.

## Capítulo IV

### 1. Apresentação e Análise dos Resultados

Neste capítulo serão apresentados os resultados dos dados recolhidos para a realização deste trabalho, que sofreram tratamento estatístico e que irão ser analisados. Após a análise, serão interpretados e discutidos, para se obter as conclusões a que este estudo se propõem.

A apresentação dos resultados obtidos no tratamento dos dados será feita em tabelas, divididas em duas etapas. Na primeira teremos as variações das concentrações iónicas do  $\text{Na}^+$  e do  $\text{K}^+$  a correlacionarem-se com as variáveis métricas e achados eletrocardiográficos e na segunda parte, as alterações do equilíbrio ácido-base a correlacionar-se também com as variáveis métricas e achados eletrocardiográficos, de modo a que haja uma fácil interpretação e compreensão dos mesmos.

Para responder às questões propostas por este trabalho os dados sofreram tratamento estatístico através de um programa informático, que se destina ao tratamento estatístico de dados, sendo ele o “*Statistical Package for the Social Sciences*” SPSS versão 17.0 para Windows, utilizando o estudo ANOVA *two-way*, considerando o nível de significância de 0,05, para se chegar às conclusões.

#### 1.1. Concentrações iónicas de $\text{Na}^+$ e $\text{K}^+$ versus achados eletrocardiográficos

Para compreender se há ou não relação estatisticamente significativa para estas questões, foram realizados testes Anova *two-away* com um intervalo de confiança de 95% para todas as correlações que se seguem.

Comparação entre os valores gasométricos e as alterações presentes no Eletrocardiograma.

### Concentrações iônicas de Na<sup>+</sup> e K<sup>+</sup> versus Ritmo Cardíaco

#### Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: V1

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	2396,604 <sup>a</sup>	5	479,321	,580	,715
Intercept	79762,756	1	79762,756	96,519	,000
CodNa * CodRitmo	2396,604	5	479,321	,580	,715
Error	76027,896	92	826,390		
Total	318549,000	98			
Corrected Total	78424,500	97			

a. R Squared = ,031 (Adjusted R Squared = -,022)

Tabela 1- Interação entre os níveis de Na<sup>+</sup> e o ritmo cardíaco (teste Anova) (p> 0,05) valor estatisticamente não significativo.

#### Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: V1

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	3400,041 <sup>a</sup>	7	485,720	,583	,768
Intercept	57723,262	1	57723,262	69,245	,000
CodK * CodRitmo	3400,041	7	485,720	,583	,768
Error	75024,459	90	833,605		
Total	318549,000	98			
Corrected Total	78424,500	97			

a. R Squared = ,043 (Adjusted R Squared = -,031)

Tabela 2 - Interação entre os níveis de K<sup>+</sup> e o ritmo cardíaco (teste Anova) (p> 0,05) valor estatisticamente não significativo.

Através do teste Anova *two-way* foi verificado que não existe relação significativa entre as diferentes concentrações do ião Na<sup>+</sup> e K<sup>+</sup> e o ritmo cardíaco da amostra, pois em ambas as relações têm p> 0,05.

Comparação entre os valores gasométricos e as alterações presentes no Eletrocardiograma.

### Concentrações iônicas de Na<sup>+</sup> e K<sup>+</sup> versus Frequência cardíaca

#### Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable:V1

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	7565,526 <sup>a</sup>	7	1080,789	1,373	,227
Intercept	49471,092	1	49471,092	62,835	,000
CodNa * CodFC	7565,526	7	1080,789	1,373	,227
Error	70858,974	90	787,322		
Total	318549,000	98			
Corrected Total	78424,500	97			

a. R Squared = ,096 (Adjusted R Squared = ,026)

Tabela 3 - Interação entre os níveis de Na<sup>+</sup> e a Frequência Cardíaca (teste Anova) (p> 0,05) valor estatisticamente não significativo.

#### Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable:V1

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	6662,256 <sup>a</sup>	7	951,751	1,194	,315
Intercept	107751,276	1	107751,276	135,135	,000
CodK * CodFC	6662,256	7	951,751	1,194	,315
Error	71762,244	90	797,358		
Total	318549,000	98			
Corrected Total	78424,500	97			

a. R Squared = ,085 (Adjusted R Squared = ,014)

Tabela 4 - Interação entre os níveis de K<sup>+</sup> e a Frequência Cardíaca (teste Anova)

Através do teste Anova *two-way* foi verificado que existe correlação entre os valores normais de K<sup>+</sup> e a ocorrência de Frequências Cardíacas normais e entre valores de K<sup>+</sup> superiores ao normal e a ocorrência de Taquicardia (p <0,05). Mas em relação às baixas concentrações do K<sup>+</sup> e às concentrações dos diferentes níveis de Na<sup>+</sup> não existe relação significativa entre elas e a Frequência Cardíaca da amostra, pois as relações têm p>0,05.

Comparação entre os valores gasométricos e as alterações presentes no Eletrocardiograma.

**Concentrações iônicas de Na<sup>+</sup> e K<sup>+</sup> versus Perturbações da condução intra-ventriculares.**

**Tests of Between-Subjects Effects**

Dependent Variable:V1

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	6176,297 <sup>a</sup>	6	1029,383	1,297	,267
Intercept	30810,712	1	30810,712	38,808	,000
CodNa * CodPCIV	6176,297	6	1029,383	1,297	,267
Error	72248,203	91	793,936		
Total	318549,000	98			
Corrected Total	78424,500	97			

a. R Squared = ,079 (Adjusted R Squared = ,018)

Tabela 5 - Interação entre os níveis de Na<sup>+</sup> e as Perturbações da condução intra-ventriculares (teste Anova) (p> 0,05) valor estatisticamente não significativo.

**Tests of Between-Subjects Effects**

Dependent Variable:V1

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	4303,467 <sup>a</sup>	6	717,244	,881	,513
Intercept	54238,178	1	54238,178	66,589	,000
CodK * CodPCIV	4303,467	6	717,244	,881	,513
Error	74121,033	91	814,517		
Total	318549,000	98			
Corrected Total	78424,500	97			

a. R Squared = ,055 (Adjusted R Squared = -,007)

Tabela 6 - Interação entre os níveis de K<sup>+</sup> e as Perturbações da condução intraventricular (teste Anova) (p> 0,05) valor estatisticamente não significativo.

Através do teste Anova *two-way* foi verificado que não existe relação significativa entre as diferentes concentrações do ião Na<sup>+</sup> e K<sup>+</sup> e as Perturbações da condução intraventricular da amostra, pois em ambas as relações têm p> 0,05.

Comparação entre os valores gasométricos e as alterações presentes no Eletrocardiograma.

**Concentrações iônicas de Na<sup>+</sup> e K<sup>+</sup> versus Alterações inespecíficas da repolarização ventricular.**

**Tests of Between-Subjects Effects**

Dependent Variable: V1

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	3526,960 <sup>a</sup>	5	705,392	,866	,507
Intercept	49166,195	1	49166,195	60,393	,000
CodNa * CodAIRV	3526,960	5	705,392	,866	,507
Error	74897,540	92	814,104		
Total	318549,000	98			
Corrected Total	78424,500	97			

a. R Squared = ,045 (Adjusted R Squared = -,007)

Tabela 7 - Interação entre os níveis de Na<sup>+</sup> e as Alterações inespecíficas da repolarização ventricular (teste Anova) (p> 0,05) valor estatisticamente não significativo

**Tests of Between-Subjects Effects**

Dependent Variable: V1

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	2649,193 <sup>a</sup>	5	529,839	,643	,667
Intercept	138565,730	1	138565,730	168,235	,000
CodK * CodAIRV	2649,193	5	529,839	,643	,667
Error	75775,307	92	823,645		
Total	318549,000	98			
Corrected Total	78424,500	97			

a. R Squared = ,034 (Adjusted R Squared = -,019)

Tabela 8 - Interação entre os níveis de K<sup>+</sup> e as Alterações inespecíficas da repolarização ventricular (teste Anova) (p> 0,05) valor estatisticamente não significativo

Através do teste Anova *two-way* foi verificado que não existe relação significativa entre as diferentes concentrações do ião Na<sup>+</sup> e K<sup>+</sup> e as Alterações inespecíficas da repolarização ventricular na amostra, pois em ambas as relações têm p> 0,05.

Comparação entre os valores gasométricos e as alterações presentes no Eletrocardiograma.

**Concentrações iônicas de Na<sup>+</sup> e K<sup>+</sup> versus Alterações da onda P.**

**Tests of Between-Subjects Effects**

Dependent Variable: V1

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	7857,239 <sup>a</sup>	6	1309,540	1,689	,133
Intercept	34795,206	1	34795,206	44,870	,000
CodNa * CodP	7857,239	6	1309,540	1,689	,133
Error	70567,261	91	775,464		
Total	318549,000	98			
Corrected Total	78424,500	97			

a. R Squared = ,100 (Adjusted R Squared = ,041)

Tabela 9 - Interação entre os níveis de Na<sup>+</sup> e alterações na onda P (teste Anova).

**Tests of Between-Subjects Effects**

Dependent Variable: V1

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	6716,528 <sup>a</sup>	6	1119,421	1,421	,215
Intercept	49423,079	1	49423,079	62,720	,000
CodK * CodP	6716,528	6	1119,421	1,421	,215
Error	71707,972	91	788,000		
Total	318549,000	98			
Corrected Total	78424,500	97			

a. R Squared = ,086 (Adjusted R Squared = ,025)

Tabela 10 - Interação entre os níveis de K<sup>+</sup> e alterações na onda P (teste Anova) (p> 0,05) valor estatisticamente não significativo

Através do teste Anova *two-way* foi verificado que existe correlação entre os valores normais de Na<sup>+</sup> e a presença de onda P normal na amostra (p < 0,05). Mas em relação às restantes concentrações (superiores ou inferiores) do Na<sup>+</sup> não existe relação significativa entre elas e as alterações na onda P, assim como também não existe correlação entre as diferentes concentrações do ião K<sup>+</sup> e as alterações da onda P, pois em ambas as relações têm p > 0,05.

Comparação entre os valores gasométricos e as alterações presentes no Eletrocardiograma.

### Concentrações iônicas de Na<sup>+</sup> e K<sup>+</sup> versus Complexo QRS

#### Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable:V1

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	6663,020 <sup>a</sup>	8	832,878	1,021	,426
Intercept	64972,407	1	64972,407	79,675	,000
CodNa * CodQRS	6663,020	8	832,878	1,021	,426
Error	71761,227	88	815,468		
Total	316049,000	97			
Corrected Total	78424,247	96			

a. R Squared = ,085 (Adjusted R Squared = ,002)

Tabela 11 – Interação entre os níveis de Na<sup>+</sup> e o complexo QRS (teste Anova) (p> 0,05) valor estatisticamente não significativo

#### Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable:V1

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	6462,527 <sup>a</sup>	9	718,059	,868	,557
Intercept	50742,455	1	50742,455	61,346	,000
CodK * CodQRS	6462,527	9	718,059	,868	,557
Error	71961,720	87	827,146		
Total	316049,000	97			
Corrected Total	78424,247	96			

a. R Squared = ,082 (Adjusted R Squared = -,013)

Tabela 12 - Interação entre os níveis de K<sup>+</sup> e o complexo QRS (teste Anova) (p> 0,05) valor estatisticamente não significativo

Através do teste Anova *two-way* foi verificado que diferentes concentrações do ião Na<sup>+</sup> e K<sup>+</sup> na amostra não vão ter qualquer efeito sobre o QRS, pois em ambas as relações têm p> 0,05.

Comparação entre os valores gasométricos e as alterações presentes no Eletrocardiograma.

### Concentrações iônicas de Na<sup>+</sup> e K<sup>+</sup> versus Intervalo QT

#### Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: V1

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	3707,862 <sup>a</sup>	3	1235,954	1,555	,206
Intercept	18680,817	1	18680,817	23,502	,000
CodNa * CodQT	3707,862	3	1235,954	1,555	,206
Error	74716,638	94	794,858		
Total	318549,000	98			
Corrected Total	78424,500	97			

a. R Squared = ,047 (Adjusted R Squared = ,017)

Tabela 13 - Interação entre os níveis de Na<sup>+</sup> e a duração do intervalo QT (teste Anova) (p > 0,05) valor estatisticamente não significativo

#### Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: V1

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	2165,247 <sup>a</sup>	3	721,749	,890	,450
Intercept	25135,850	1	25135,850	30,983	,000
CodK * CodQT	2165,247	3	721,749	,890	,450
Error	76259,253	94	811,269		
Total	318549,000	98			
Corrected Total	78424,500	97			

a. R Squared = ,028 (Adjusted R Squared = -,003)

Tabela 14 - Interação entre os níveis de K<sup>+</sup> e a duração do intervalo QT (teste Anova) (p > 0,05) valor estatisticamente não significativo.

Através do teste Anova *two-way* foi verificado que diferentes concentrações do ião Na<sup>+</sup> e K<sup>+</sup> na amostra não vão ter qualquer efeito sobre a duração do intervalo QT, pois em ambas as relações têm p > 0,05.

Comparação entre os valores gasométricos e as alterações presentes no Eletrocardiograma.

### Concentrações iônicas de Na<sup>+</sup> e K<sup>+</sup> versus Segmento ST.

#### Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: V1

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	3581,640 <sup>a</sup>	4	895,410	1,113	,355
Intercept	15956,547	1	15956,547	19,828	,000
CodNa * CodST	3581,640	4	895,410	1,113	,355
Error	74842,860	93	804,762		
Total	318549,000	98			
Corrected Total	78424,500	97			

a. R Squared = ,046 (Adjusted R Squared = ,005)

Tabela 15 – Interação entre os níveis de Na<sup>+</sup> e o segmento ST (teste Anova) (p> 0,05) valor estatisticamente não significativo.

#### Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: V1

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	2242,219 <sup>a</sup>	4	560,555	,684	,605
Intercept	19597,903	1	19597,903	23,924	,000
CodK * CodST	2242,219	4	560,555	,684	,605
Error	76182,281	93	819,164		
Total	318549,000	98			
Corrected Total	78424,500	97			

a. R Squared = ,029 (Adjusted R Squared = -,013)

Tabela 16 - Interação entre os níveis de K<sup>+</sup> e o segmento ST (teste Anova) (p> 0,05) valor estatisticamente não significativo.

Através do teste Anova *two-way* foi verificado que diferentes concentrações do ião Na<sup>+</sup> e K<sup>+</sup> na amostra não vão ter qualquer efeito sobre o segmento ST, pois em ambas as relações têm p> 0,05.

Comparação entre os valores gasométricos e as alterações presentes no Eletrocardiograma.

**Concentrações iônicas de Na<sup>+</sup> e K<sup>+</sup> versus Onda T.**

**Tests of Between-Subjects Effects**

Dependent Variable: V1

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	9151,465 <sup>a</sup>	9	1016,829	1,292	,253
Intercept	48478,567	1	48478,567	61,584	,000
CodNa * CodT	9151,465	9	1016,829	1,292	,253
Error	69273,035	88	787,194		
Total	318549,000	98			
Corrected Total	78424,500	97			

a. R Squared = ,117 (Adjusted R Squared = ,026)

Tabela 17 - Interação entre os níveis de Na<sup>+</sup> e a onda T (teste Anova) (p> 0,05) valor estatisticamente não significativo.

**Tests of Between-Subjects Effects**

Dependent Variable: V1

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	4048,624 <sup>a</sup>	9	449,847	,532	,847
Intercept	70009,258	1	70009,258	82,834	,000
CodK * CodT	4048,624	9	449,847	,532	,847
Error	74375,876	88	845,180		
Total	318549,000	98			
Corrected Total	78424,500	97			

a. R Squared = ,052 (Adjusted R Squared = -,045)

Tabela 18 - Interação entre os níveis de K<sup>+</sup> e a onda T (teste Anova) (p> 0,05) valor estatisticamente não significativo.

Através do teste Anova *two-way* foi verificado que não existe relação significativa entre as diferentes concentrações do ião Na<sup>+</sup> e K<sup>+</sup> e o tipo de onda T na amostra, pois em ambas as relações têm p> 0,05.

Comparação entre os valores gasométricos e as alterações presentes no Eletrocardiograma.

### Concentrações iônicas de Na<sup>+</sup> e K<sup>+</sup> versus Bloqueios auriculoventriculares

#### Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: V1

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	6078,199 <sup>a</sup>	5	1215,640	1,546	,183
Intercept	52401,050	1	52401,050	66,636	,000
CodNa * CodBAV	6078,199	5	1215,640	1,546	,183
Error	72346,301	92	786,373		
Total	318549,000	98			
Corrected Total	78424,500	97			

a. R Squared = ,078 (Adjusted R Squared = ,027)

Tabela 19 - Interação entre os níveis de Na<sup>+</sup> e o aparecimento de bloqueios auriculoventriculares (teste Anova).

#### Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: V1

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	9281,140 <sup>a</sup>	7	1325,877	1,726	,113
Intercept	60395,342	1	60395,342	78,613	,000
CodK * CodBAV	9281,140	7	1325,877	1,726	,113
Error	69143,360	90	768,260		
Total	318549,000	98			
Corrected Total	78424,500	97			

a. R Squared = ,118 (Adjusted R Squared = ,050)

Tabela 20 - Interação entre os níveis de K<sup>+</sup> e o aparecimento de bloqueios auriculoventriculares (teste Anova) (p > 0,05) valor estatisticamente não significativo.

Através do teste Anova *two-way* foi verificado que existe correlação entre os valores normais de Na<sup>+</sup> e o aparecimento de Bloqueios auriculoventriculares de 1º grau na amostra (p < 0,05). Mas em relação às restantes concentrações (superiores ou inferiores) do Na<sup>+</sup> não existe relação significativa entre elas e o aparecimento de Bloqueios auriculoventriculares, assim como também não existe correlação entre as diferentes

Comparação entre os valores gasométricos e as alterações presentes no Eletrocardiograma.

concentrações do ião  $K^+$  o aparecimento de bloqueios AV, pois em ambas as relações têm  $p > 0,05$ .

**Concentrações iônicas de  $Na^+$  e  $K^+$  versus Bloqueios de ramo**

**Tests of Between-Subjects Effects**

Dependent Variable:V1

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	8756,879 <sup>a</sup>	11	796,080	,983	,468
Intercept	58715,523	1	58715,523	72,480	,000
CodNa * CodBR	8756,879	11	796,080	,983	,468
Error	69667,621	86	810,089		
Total	318549,000	98			
Corrected Total	78424,500	97			

a. R Squared = ,112 (Adjusted R Squared = -,002)

Tabela 21 - Interação entre os níveis de  $Na^+$  e o aparecimento de bloqueios de ramo (teste Anova) ( $p > 0,05$ ) valor estatisticamente não significativo.

**Tests of Between-Subjects Effects**

Dependent Variable:V1

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	7696,075 <sup>a</sup>	12	641,340	,771	,678
Intercept	72556,839	1	72556,839	87,197	,000
CodK * CodBR	7696,075	12	641,340	,771	,678
Error	70728,425	85	832,099		
Total	318549,000	98			
Corrected Total	78424,500	97			

a. R Squared = ,098 (Adjusted R Squared = -,029)

Tabela 22- Interação entre os níveis de  $K^+$  e o aparecimento de bloqueios de ramo (teste Anova) ( $p > 0,05$ ) valor estatisticamente não significativo.

Através desta tabela é possível verificar que não existe relação significativa entre as diferentes concentrações do ião  $Na^+$  e  $K^+$  e o aparecimento de bloqueios de ramo, pois em ambas as relações têm  $p > 0,05$ .

Comparação entre os valores gasométricos e as alterações presentes no Eletrocardiograma.

### Concentrações iônicas de Na<sup>+</sup> e K<sup>+</sup> versus Hipertrofias

#### Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: V1

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	2951,813 <sup>a</sup>	4	737,953	,909	,462
Intercept	62898,447	1	62898,447	77,506	,000
CodNa * CodHipetr	2951,813	4	737,953	,909	,462
Error	75472,687	93	811,534		
Total	318549,000	98			
Corrected Total	78424,500	97			

a. R Squared = ,038 (Adjusted R Squared = -,004)

Tabela 23 - Interação entre os níveis de Na<sup>+</sup> e o aparecimento de Hipertrofias (teste Anova) (p> 0,05) valor estatisticamente não significativo.

#### Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: V1

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	2538,900 <sup>a</sup>	5	507,780	,616	,688
Intercept	45812,724	1	45812,724	55,541	,000
CodK * CodHipetr	2538,900	5	507,780	,616	,688
Error	75885,600	92	824,843		
Total	318549,000	98			
Corrected Total	78424,500	97			

a. R Squared = ,032 (Adjusted R Squared = -,020)

Tabela 24 - Interação entre os níveis de K<sup>+</sup> e o aparecimento de Hipertrofias (teste Anova) (p> 0,05) valor estatisticamente não significativo.

Através desta tabela é possível verificar que não existe relação significativa entre as diferentes concentrações do ião Na<sup>+</sup> e K<sup>+</sup> e o desenvolvimento de Hipertrofias, pois em ambas as relações têm p> 0,05.

Comparação entre os valores gasométricos e as alterações presentes no Eletrocardiograma.

### Concentrações iônicas de Na<sup>+</sup> e K<sup>+</sup> versus Extrassístoles

#### Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable:V1

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	4754,178 <sup>a</sup>	6	792,363	,979	,444
Intercept	68473,290	1	68473,290	84,580	,000
CodNa * CodExtrass	4754,178	6	792,363	,979	,444
Error	73670,322	91	809,564		
Total	318549,000	98			
Corrected Total	78424,500	97			

a. R Squared = ,061 (Adjusted R Squared = -,001)

Tabela 25 – Interação entre os níveis de Na<sup>+</sup> e o desenvolvimento de Extrassístoles (teste Anova) (p> 0,05) valor estatisticamente não significativo.

#### Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable:V1

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	2417,509 <sup>a</sup>	6	402,918	,482	,820
Intercept	89570,340	1	89570,340	107,239	,000
CodK * CodExtrass	2417,509	6	402,918	,482	,820
Error	76006,991	91	835,242		
Total	318549,000	98			
Corrected Total	78424,500	97			

a. R Squared = ,031 (Adjusted R Squared = -,033)

Tabela 26 - Interação entre os níveis de K<sup>+</sup> e o desenvolvimento de Extrassístoles (teste Anova) (p> 0,05) valor estatisticamente não significativo.

Através desta tabela é possível verificar que não existe relação significativa entre as diferentes concentrações do ião Na<sup>+</sup> e K<sup>+</sup> e o desenvolvimento de extrassístoles, pois em ambas as relações têm p> 0,05.

Comparação entre os valores gasométricos e as alterações presentes no Eletrocardiograma.

## 1.2. Alterações do equilíbrio ácido-base versus achados eletrocardiográficos

Para compreender se há ou não relação estatisticamente significativa para esta questão, foram realizados testes Anova *two-way* com um intervalo de confiança de 95% para todas as correlações que se seguem.

### Alterações equilíbrio ácido-base versus Ritmo Cardíaco

#### Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: V1

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	6324,971 <sup>a</sup>	10	632,497	,763	,663
Intercept	84451,781	1	84451,781	101,905	,000
CodResGaso * CodRitmo	6324,971	10	632,497	,763	,663
Error	72099,529	87	828,730		
Total	318549,000	98			
Corrected Total	78424,500	97			

a. R Squared = ,081 (Adjusted R Squared = -,025)

Tabela 27 – Correlação entre alterações equilíbrio ácido-base e o ritmo cardíaco (teste Anova) ( $p > 0,05$ ) valor estatisticamente não significativo.

Através do teste Anova *two-way* foi verificado que não existe relação significativa entre as alterações do equilíbrio ácido-base e os diferentes tipos de ritmo cardíaco encontrados na amostra, pois em ambas as relações têm  $p > 0,05$ .

Comparação entre os valores gasométricos e as alterações presentes no Eletrocardiograma.

**Alterações equilíbrio ácido-base *versus* Frequência Cardíaca**

**Tests of Between-Subjects Effects**

Dependent Variable: V1

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	10573,559 <sup>a</sup>	10	1057,356	1,356	,215
Intercept	127301,726	1	127301,726	163,229	,000
CodResGaso * CodFC	10573,559	10	1057,356	1,356	,215
Error	67850,941	87	779,896		
Total	318549,000	98			
Corrected Total	78424,500	97			

a. R Squared = ,135 (Adjusted R Squared = ,035)

Tabela 28 - Correlação entre alterações equilíbrio ácido-base e a Frequência Cardíaca (teste Anova) ( $p > 0,05$ ) valor estatisticamente não significativo.

Nesta correlação também foi possível verificar que não existe relação significativa entre as alterações do equilíbrio ácido-base e o tipo de frequência cardíaca encontrada na amostra, pois em ambas as relações têm  $p > 0,05$ .

**Alterações equilíbrio ácido-base *versus* Perturbações da condução auriculoventricular**

**Tests of Between-Subjects Effects**

Dependent Variable: V1

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	11660,186 <sup>a</sup>	10	1166,019	1,519	,146
Intercept	64409,945	1	64409,945	83,932	,000
CodResGaso * CodPCIV	11660,186	10	1166,019	1,519	,146
Error	66764,314	87	767,406		
Total	318549,000	98			
Corrected Total	78424,500	97			

a. R Squared = ,149 (Adjusted R Squared = ,051)

Tabela 29 - Correlação entre alterações equilíbrio ácido-base e Perturbações da condução intraventricular (teste Anova) ( $p > 0,05$ ) valor estatisticamente não significativo.

Comparação entre os valores gasométricos e as alterações presentes no Eletrocardiograma.

Nesta correlação é possível verificar que não existe relação significativa entre as alterações do equilíbrio ácido-base e o aparecimento de perturbações da condução intraventriculares na amostra, pois em ambas as relações têm  $p > 0,05$ .

**Alterações equilíbrio ácido-base versus Alterações inespecíficas da repolarização ventricular**

**Tests of Between-Subjects Effects**

Dependent Variable: V1

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	10631,706 <sup>a</sup>	8	1328,963	1,745	,099
Intercept	141615,691	1	141615,691	185,916	,000
CodResGaso * CodAIRV	10631,706	8	1328,963	1,745	,099
Error	67792,794	89	761,717		
Total	318549,000	98			
Corrected Total	78424,500	97			

a. R Squared = ,136 (Adjusted R Squared = ,058)

Tabela 30 - Correlação entre alterações equilíbrio ácido-base e as Alterações inespecíficas da repolarização ventricular (teste Anova) ( $p > 0,05$ ) valor estatisticamente não significativo.

Através desta tabela é possível verificar que não existe relação significativa entre as alterações do equilíbrio ácido-base e alterações inespecíficas da repolarização ventricular, pois em ambas as relações têm  $p > 0,05$ .

Comparação entre os valores gasométricos e as alterações presentes no Eletrocardiograma.

**Alterações equilíbrio ácido-base *versus* onda P**

**Tests of Between-Subjects Effects**

Dependent Variable:V1

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	11235,931 <sup>a</sup>	10	1123,593	1,455	,170
Intercept	58278,197	1	58278,197	75,462	,000
CodResGaso * CodP	11235,931	10	1123,593	1,455	,170
Error	67188,569	87	772,282		
Total	318549,000	98			
Corrected Total	78424,500	97			

a. R Squared = ,143 (Adjusted R Squared = ,045)

Tabela 31 - Correlação entre alterações equilíbrio ácido-base e onda P (teste Anova) ( $p > 0,05$ ) valor estatisticamente não significativo.

Através desta correlação é possível verificar que não existe relação significativa entre as alterações do equilíbrio ácido-base e a presença de alterações na onda P da amostra em estudo ( $p > 0,05$ ).

**Alterações equilíbrio ácido-base *versus* Complexo QRS**

**Tests of Between-Subjects Effects**

Dependent Variable:V1

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	12052,603 <sup>a</sup>	15	803,507	,981	,483
Intercept	63119,436	1	63119,436	77,031	,000
CodResGaso * CodQRS	12052,603	15	803,507	,981	,483
Error	66371,644	81	819,403		
Total	316049,000	97			
Corrected Total	78424,247	96			

a. R Squared = ,154 (Adjusted R Squared = -,003)

Tabela 32 - Correlação entre alterações equilíbrio ácido-base e o complexo QRS (teste Anova) ( $p > 0,05$ ) valor estatisticamente não significativo.

Comparação entre os valores gasométricos e as alterações presentes no Eletrocardiograma.

Através desta correlação é possível verificar que alterações do equilíbrio ácido-base não vão ter qualquer efeito sobre alterações no complexo QRS, pois não existe relação significativa entre estas duas variáveis ( $p > 0,05$ ).

**Alterações equilíbrio ácido-base versus intervalo QT**

**Tests of Between-Subjects Effects**

Dependent Variable: V1

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	6263,568 <sup>a</sup>	5	1252,714	1,597	,169
Intercept	46200,260	1	46200,260	58,902	,000
CodResGasO * CodQT	6263,568	5	1252,714	1,597	,169
Error	72160,932	92	784,358		
Total	318549,000	98			
Corrected Total	78424,500	97			

a. R Squared = ,080 (Adjusted R Squared = ,030)

Tabela 33 - Correlação entre alterações equilíbrio ácido-base e o intervalo QT (teste Anova) ( $p > 0,05$ ) valor estatisticamente não significativo.

Através desta correlação é possível verificar que alterações do equilíbrio ácido-base não vão ter qualquer efeito sobre alterações no intervalo QT, pois não existe relação significativa entre estas duas variáveis ( $p > 0,05$ ).

Comparação entre os valores gasométricos e as alterações presentes no Eletrocardiograma.

**Alterações equilíbrio ácido-base *versus* Segmento ST**

**Tests of Between-Subjects Effects**

Dependent Variable: V1

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	6576,663 <sup>a</sup>	6	1096,111	1,388	,228
Intercept	37366,638	1	37366,638	47,327	,000
CodResGasO * CodST	6576,663	6	1096,111	1,388	,228
Error	71847,837	91	789,537		
Total	318549,000	98			
Corrected Total	78424,500	97			

a. R Squared = ,084 (Adjusted R Squared = ,023)

Tabela 34 - Correlação entre alterações equilíbrio ácido-base e o segmento ST (teste Anova) ( $p > 0,05$ ) valor estatisticamente não significativo.

Através desta correlação é possível verificar que alterações do equilíbrio ácido-base não vão ter qualquer efeito sobre alterações no segmento ST, pois não existe relação significativa entre estas duas variáveis ( $p > 0,05$ ).

**Alterações equilíbrio ácido-base *versus* onda T**

**Tests of Between-Subjects Effects**

Dependent Variable: V1

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	12151,772 <sup>a</sup>	15	810,118	1,002	,461
Intercept	87474,034	1	87474,034	108,233	,000
CodResGasO * CodT	12151,772	15	810,118	1,002	,461
Error	66272,728	82	808,204		
Total	318549,000	98			
Corrected Total	78424,500	97			

a. R Squared = ,155 (Adjusted R Squared = ,000)

Tabela 35 - Correlação entre alterações equilíbrio ácido-base e onda T (teste Anova) ( $p > 0,05$ ) valor estatisticamente não significativo.

Comparação entre os valores gasométricos e as alterações presentes no Eletrocardiograma.

Através desta correlação é possível verificar que alterações do equilíbrio ácido-base não vão ter qualquer efeito sobre o aparecimento de alterações no tipo de onda T, pois não existe relação significativa entre estas duas variáveis ( $p > 0,05$ ).

**Alterações equilíbrio ácido-base *versus* Bloqueios auriculoventriculares**

**Tests of Between-Subjects Effects**

Dependent Variable: V1

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	8932,372 <sup>a</sup>	9	992,486	1,257	,272
Intercept	86155,256	1	86155,256	109,101	,000
CodResGaso * CodBAV	8932,372	9	992,486	1,257	,272
Error	69492,128	88	789,683		
Total	318549,000	98			
Corrected Total	78424,500	97			

a. R Squared = ,114 (Adjusted R Squared = ,023)

Tabela 36 - Correlação entre alterações equilíbrio ácido-base e Bloqueios auriculoventriculares (teste Anova) ( $p > 0,05$ ) valor estatisticamente não significativo.

Através desta correlação é possível verificar que não existe relação significativa entre as alterações do equilíbrio ácido-base e o desenvolvimento de qualquer tipo de Bloqueios auriculoventriculares na amostra em estudo ( $p > 0,05$ ).

Comparação entre os valores gasométricos e as alterações presentes no Eletrocardiograma.

**Alterações equilíbrio ácido-base *versus* Bloqueios de ramo**

**Tests of Between-Subjects Effects**

Dependent Variable: V1

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	13902,487 <sup>a</sup>	17	817,793	1,014	,453
Intercept	88626,162	1	88626,162	109,886	,000
CodResGaso * CodBR	13902,487	17	817,793	1,014	,453
Error	64522,013	80	806,525		
Total	318549,000	98			
Corrected Total	78424,500	97			

a. R Squared = ,177 (Adjusted R Squared = ,002)

Tabela 37 - Correlação entre alterações equilíbrio ácido-base e Bloqueios de ramo (teste Anova) ( $p > 0,05$ ) valor estatisticamente não significativo.

Através desta correlação é possível verificar que não existe relação significativa entre as alterações do equilíbrio ácido-base e o desenvolvimento de qualquer tipo de Bloqueios de ramo na amostra em estudo ( $p > 0,05$ ).

**Alterações equilíbrio ácido-base *versus* Hipertrofias**

**Tests of Between-Subjects Effects**

Dependent Variable: V1

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	5454,540 <sup>a</sup>	7	779,220	,961	,465
Intercept	76898,620	1	76898,620	94,846	,000
CodResGaso * CodHipetr	5454,540	7	779,220	,961	,465
Error	72969,960	90	810,777		
Total	318549,000	98			
Corrected Total	78424,500	97			

a. R Squared = ,070 (Adjusted R Squared = -,003)

Tabela 38 - Correlação entre alterações equilíbrio ácido-base e Hipertrofias (teste Anova) ( $p > 0,05$ ) valor estatisticamente não significativo.

Comparação entre os valores gasométricos e as alterações presentes no Eletrocardiograma.

Através desta correlação é possível verificar que não existe relação significativa entre as alterações do equilíbrio ácido-base e o aparecimento de Hipertrofias na amostra em estudo ( $p > 0,05$ ).

**Alterações equilíbrio ácido-base *versus* Extrassístoles**

**Tests of Between-Subjects Effects**

Dependent Variable: V1

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	8054,086 <sup>a</sup>	10	805,409	,996	,454
Intercept	103481,568	1	103481,568	127,936	,000
CodResGaso * CodExtrass	8054,086	10	805,409	,996	,454
Error	70370,414	87	808,855		
Total	318549,000	98			
Corrected Total	78424,500	97			

a. R Squared = ,103 (Adjusted R Squared = ,000)

Tabela 39 - Correlação entre alterações equilíbrio ácido-base e presença de Extrassístoles (teste Anova) ( $p > 0,05$ ) valor estatisticamente não significativo.

Através desta correlação é possível verificar que não existe relação significativa entre as alterações do equilíbrio ácido-base e o desenvolvimento de extrassistolia na amostra em estudo ( $p > 0,05$ ).

Comparação entre os valores gasométricos e as alterações presentes no Eletrocardiograma.

### 3. Discussão de Resultados

Neste estudo observacional de 98 indivíduos como grupo de amostragem mais ou menos homogêneo quanto ao gênero e em que o íon  $\text{Na}^+$  predominou mais com os níveis baixos, Hiponatremia do que na Hipernatremia e o íon  $\text{K}^+$  predominou mais com os seus níveis altos, Hipercalemia do que Hipocalemia, pode-se constatar que não houve relação estatisticamente significativa dessas alterações iônicas, com as alterações eletrocardiográficas.

As alterações que tiveram relação significativa neste estudo, foram: a interação entre os valores normais do  $\text{Na}^+$  com a presença de onda P normal nos eletrocardiogramas, resultado esse que seria esperado, uma vez que o íon  $\text{Na}^+$  é o principal íon que leva ao desencadear do PAT mesmo em células automáticas e uma vez que estes níveis estariam normais, seria de esperar o aparecimento de ondas P normais. Verificou-se também a existência de interação entre valores normais de  $\text{Na}^+$  e o aparecimento de bloqueios auriculoventriculares de 1º grau.

Apesar de haver pouca bibliografia no que diz respeito ao tema escolhido, o que o tornou mais interessante de ser realizado, para ver as conclusões possíveis, nomeadamente no que diz respeito ao íon  $\text{Na}^+$  e à sua possível correlação com as alterações eletrocardiográficas. É possível verificar que nesta amostra o aparecimento de bloqueios auriculoventriculares de 1º grau são independentes das concentrações iônicas do  $\text{Na}^+$ .

Da pouca literatura sobre este íon correlacionado com o eletrocardiograma, há estudos que foram encontrados durante a revisão da literatura que nos dizem que a administração de bloqueadores de canais de  $\text{Na}^+$  levam a um abrandamento da curva de ascensão da despolarização, levando desse modo a um alargamento do complexo QRS e em alguns casos ao aparecimento de bloqueios de ramo direito e aumento do intervalo QT, o que não é verificado neste trabalho quando correlacionadas as hiponatremias com as variáveis eletrocardiográficas dos bloqueios de ramo e com a do intervalo QT,

## Comparação entre os valores gasométricos e as alterações presentes no Eletrocardiograma.

No que diz respeito às alterações observáveis das diferentes concentrações do íon  $K^+$  com os achados eletrocardiográficos, foi possível verificar que existe correlação entre os valores normais de  $K^+$  e a presença de frequências cardíacas normais e a existência de interação entre valores superiores de  $K^+$  e frequências cardíacas aumentadas  $p < 0,05$ . Isto quer dizer que valores superiores de  $K^+$  levam ao aparecimento de taquicardias, tal como diz a literatura.

A literatura, no que diz respeito ao potássio com relação no eletrocardiograma, é um pouco mais vasta. Ela diz-nos como foi falado anteriormente, que as primeiras alterações eletrocardiográficas visíveis no ECG são a nível da onda T, seguida de outras alterações, nomeadamente o prolongamento do intervalo PR, alargamento do complexo QRS, disritmias como fibrilhações, extrassistolias, bloqueios auriculoventriculares e bloqueios de ramo, alterações da repolarização e bradicardias entre outras. No entanto após efetuadas todas as correlações entre as concentrações do  $K^+$  e as diferentes variáveis métricas eletrocardiográficas, viu-se que nesta amostra não houve correlação com essas variáveis tendo todas elas um  $p > 0,05$ , o que indica uma correlação estatisticamente não significativa.

No que diz respeito às alterações gasométricas do equilíbrio ácido base em termos de amostragem, metade apresentaram alterações do foro respiratórias com diferentes percentagens de acidose e alcalose e a outra metade com alterações metabólicas, também com diferentes percentagens de acidose e alcalose. No entanto no que diz respeito às suas alterações / distúrbios com as alterações métricas eletrocardiográficas, também se verificou que não existe correlação entre as várias variáveis, pois todas elas têm também um  $p > 0,05$ , valor estatisticamente não significativo.

Neste estudo o íon cálcio não foi correlacionado com as variáveis métricas eletrocardiográficas, porque na recolha dos dados para este trabalho, não foi possível obter os valores das concentrações deste íon na população em estudo, por falta deste dado na base de dados utilizada, muito provavelmente, aquando do pedido da gasometria, este parâmetro não tenha sido pedido.

#### **4. Conclusão**

Apesar da pouca acessibilidade bibliográfica a este tema, através deste estudo é possível concluir que não há uma relação direta entre as alterações das concentrações dos diferentes iões presentes em todo o processo elétrico cardíaco e os achados eletrocardiográficos. Isto é, o facto de termos alterações nas concentrações do  $K^+$  ou do  $Na^+$ , isto não vai provocar uma resposta direta em termos de alterações métricas ou achados eletrocardiográficos.

O mesmo foi verificado em relação aos distúrbios do equilíbrio ácido-base. Independentemente de termos uma acidose ou uma alcalose respiratória ou metabólica, estes distúrbios não implicam de uma forma direta, alterações eletrocardiográficas.

Será de concluir que este estudo seria de maior significado se efetuado com maior precisão e profundidade, utilizando uma maior amostra de indivíduos e um período de tempo muito mais alargado verificando as histórias clínicas dos doentes e se os episódios das alterações tanto iónicas (bioquímicas) como dos distúrbios ácido-base, se são crónicos ou agudos, de modo a verificar-se com maior precisão os resultados deste estudo e a literatura.

Comparação entre os valores gasométricos e as alterações presentes no Eletrocardiograma.

## Bibliografia

Adrogué H J, Madias N E. (1998). Management of Life-Threatening Acid-Base Disorders. N Engl Journ Med, 338: 26-34; 107-111.

Arilla C. (1997). Alteraciones del equilibrio ácido-base. En:Tintinalli JE, Ruiz E, Krome RL. Medicina de urgências. McGraw-Hill Interamericana. 4ª edición. Volumen I, 529-552.

Azevedo, Decio Faraco de (1999) *Iniciação à Eletrocardiografia*.(capítulo 2) Porto Alegre: Editora Artes Médicas Sul Ltda

Barbosa, A. P. & Sztajn bok, J. (1999). Distúrbios hidrolíticos. [Versão eletrónica]. Jornal de Pediatria, 0021-7557/99/75-Supl.2/S223.

Barcellos, G. A. & Barcellos, P. T. (2011). Manifestações Eletrocardiográficas de doenças não cardíacas. Revista da Sociedade de Cardiologia do Estado do Rio Grande do Sul • Ano XIX nº 21 Jan/Fev/Mar/Abr 2011

Braunwald, E.; Zipes, P. D.; Libby, P.; (2003). Tratado de Medicina Cardiovascular (6ª ed.), vol.1. São Paulo, Editora Roca Ltda. Acedido a 20 de Fevereiro de 2012 em: [http://books.google.pt/books?id=cjqaFPux2QMC&pg=PA706&lpg=PA706&dq=Zipes+D,+Jalife+J,+et+al.+Cardiac+Electrophysiology,+from+Cell+to+Bedside,+W.+B.+Saunders,+1995.&source=bl&ots=pJOnAniojj&sig=dvezX4rjlCV9wepZlkDf6a9Qtu8&hl=pt-PT&sa=X&ei=E\\_GTUObXA4rDhAf8kYGAAG&redir\\_esc=y#v=onepage&q=Zipes%20D%2C%20Jalife%20J%2C%20et%20al.%20Cardiac%20Electrophysiology%2C%20from%20Cell%20to%20Bedside%2C%20W.%20B.%20Saunders%2C%201995.&f=false](http://books.google.pt/books?id=cjqaFPux2QMC&pg=PA706&lpg=PA706&dq=Zipes+D,+Jalife+J,+et+al.+Cardiac+Electrophysiology,+from+Cell+to+Bedside,+W.+B.+Saunders,+1995.&source=bl&ots=pJOnAniojj&sig=dvezX4rjlCV9wepZlkDf6a9Qtu8&hl=pt-PT&sa=X&ei=E_GTUObXA4rDhAf8kYGAAG&redir_esc=y#v=onepage&q=Zipes%20D%2C%20Jalife%20J%2C%20et%20al.%20Cardiac%20Electrophysiology%2C%20from%20Cell%20to%20Bedside%2C%20W.%20B.%20Saunders%2C%201995.&f=false)

Comparação entre os valores gasométricos e as alterações presentes no Eletrocardiograma.

Brum, G. F. (2005) Alterações do Equilíbrio Ácido-Base. Laboratórios Atral- Cipan, Lisboa.

Chaves, P. C.; Moreira, A. L., (2001). Aula Teórico-Prática – Eletrocardiografia. Faculdade de Medicina da Universidade do Porto, Serviço de Fisiologia. Acedido em 20 Janeiro de 2012 em: [http://fisiologia.med.up.pt/Textos\\_Apoio/cardiaco/ECG.pdf](http://fisiologia.med.up.pt/Textos_Apoio/cardiaco/ECG.pdf)

Cohen J, Hassier JP. (1985). El Equilíbrio Acido-Base y sus transtornos. Salvat ed. SA. Barcelona.

Cohen J. J.; Kassirer J. P.; (1981). Metabolismo ácido básico. In: Maxwell & Kleeman. Clínica das Alterações Eletrolíticas. 32 ed., Rio de Janeiro, Guanabara Koogan; p. 132-67.

Couto, A.; Ferreira, J. M. R.; Monteiro, F. & Monteiro J. (2001) Gases no sangue, da Fisiologia à Clínica. Lidel, Lisboa

Couto, A.; Brum, C. A.; Valença, J. R. (1996). Fluidos e Eletrólitos do Corpo Humano. Da Fisiologia à Clínica. Lidel ed. Técnicas. Lisboa.

Díaz R, Mon C, García M.P. (1998). Trastornos del equilibrio ácido-base. En: Acedo M.S, Barrios A, Díaz R, Orche S, Sanz R.M. Manual de diagnóstico y terapéutica médica. MSD; 571-582.

Évora P. R. B.; Reis C. L.; Ferez M. A.; Conte DA, Garcia LV. (1999). Distúrbios do equilíbrio hidroeletrolítico e do equilíbrio ácido básico. Uma revisão prática. Medicina (Ribeirão Preto) 32: 451-69.

Évora PRB, Reis CL, Ribeiro P JF, Brasil JCE, Otaviano AG, Silva JRP, Margarido EA. (1981). Alcalose metabólica. Tratamento com solução de aminoácidos contendo cloridrato, de arginina. Rev. paul. med. 1981; 97: 25-8.

Comparação entre os valores gasométricos e as alterações presentes no Eletrocardiograma.

Faintuch J. (1975). Conduta prática nas acidoses e alcaloses. In: Faintuch J, Birolini D, Machado MC Equilíbrio Ácido básico na Prática Clínica. São Paulo, Manole, p. 161-5. Acedido em: [http://www.fmrp.usp.br/revista/2008/VOL41N3/SIMP\\_6Equilibrio\\_Acido\\_base.pdf](http://www.fmrp.usp.br/revista/2008/VOL41N3/SIMP_6Equilibrio_Acido_base.pdf)

Feldman, J. & Goldwasser, G. P. (2004) Eletrocardiograma: Recomendações para a sua interpretação, Revista SOCERJ, acedido a 1 de Dezembro de 2011, disponível em: [http://sociedades.cardiol.br/socerj/revista/2004\\_04/a2004\\_v17\\_n04\\_art03.pdf](http://sociedades.cardiol.br/socerj/revista/2004_04/a2004_v17_n04_art03.pdf)

Guimarães, Jorge I. (Coord.) (2003). Normatização dos Equipamentos e Técnicas para a Realização de Exames de Eletrocardiografia e Eletrocardiografia de Alta Resolução. Arquivo Brasileiro de Cardiologia volume 80, Acedido a 25 de Maio de 2008, disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/abc/v80n5/15771.pdf>

Hampton, J. R. & Adlam, D. (2009). ECG en la Práctica (5ª ed.). Barcelona, España: Elsevier

Harrison's Principles of International Medicine. 13ed. (1994). Mc Graw – Hill, inc. Nova Iorque

Helfant RH, Hypokalaemia and arrhythmias. Am J Med 1986;80 (suppl4A):13–22, acedido a 20 Março em: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/0002934386903360>

INTRODUÇÃO GERAL À FISILOGIA CARDÍACA, acedido em: [http://www.uff.br/fisiovet1/cardio\\_TT.pdf](http://www.uff.br/fisiovet1/cardio_TT.pdf)

Comparação entre os valores gasométricos e as alterações presentes no Eletrocardiograma.

Levitzky, M. G. (1995) Pulmonary Physiology – 4 ed. Mc Graw – Hill, inc. Nova Iorque.

Lipman, Bradford C. & Carscio, Toni. (2001) ECG – Avaliação e interpretação. USA: Lusociência.

M. Gabriel Khan, md, (2008) Rapid ECG Interpretation (3<sup>a</sup> ed.) Humana Press Inc., a part of Springer Science+Business Media, LLC. Totowa, New Jersey,

Marquez, M. J.; Garcia, C. M.; Luque, J. J. S.; Agüera, A. P., (ano), TRASTORNOS DEL EQUILIBRIO ÁCIDO-BASE. Málaga.

Melo, C. S.; Montenegro, R. M.; Greco, O. T.; Greco, L. R. (2009). A Importância da Programação do PVARP (Período Refratário Atrial Pós-Evento Ventricular). [Versão electrónica] Revista Latino-Americana de Marcapasso e Arritmia, ISSN 0104-8317. Acedido em 23 Janeiro de 2012 em: [http://www.relampa.org.br/detalhe\\_artigo.asp?id=658](http://www.relampa.org.br/detalhe_artigo.asp?id=658)

Neto, O. M. V. & Neto, M. M. (2003). DISTÚRBIOS DO EQUILÍBRIO HIDROELETROLÍTICO. [Versão electrónica]. Medicina, Ribeirão Preto. 36: 325-337, abr./dez. 2003

PARSONS, P. E.; HEFFNER, J. E. (2000). Segredos em Pneumologia: respostas necessárias ao dia-a-dia em rounds, na clínica, em exames orais e escritos. Ed. Artmed – Porto Alegre 2000.

PRESTO, B. L. V.; PRESTO, L. D. N.. (2003). Fisioterapia Respiratória: Uma nova visão. Ed. Bruno Presto – Rio de Janeiro 2003.

Comparação entre os valores gasométricos e as alterações presentes no Eletrocardiograma.

Roque, J. M. A., (2009). Variabilidade Da Frequência Cardíaca. Coimbra, Acedido em 10 de Fevereiro de 2012, disponível em: <https://estudogeral.sib.uc.pt/bitstream/10316/13126/1/Variabilidade%20da%20FC.pdf>

Rose B D. (1989). Clinical Physiology of Acid Base and Electrolyte Disorders. Mc Graw – Hill Int. Ed. New York.

Seeley R. Rod; Stephens D. Trent & Tate Philipe (2003) Anatomia & Fisiologia. (6ª ed.). Lusociência – Edições Técnicas e Científicas, Lda.

SILVEIRA, I. C.; (1992). O Pulmão na prática médica. 3º ed – Rio de Janeiro. Ed. de Publicações Médicas, 1992.

Souza, M.H.L., Elias, D.O. (2006). Fundamentos da Circulação Extracorpórea. Segunda Edição. Rio de Janeiro, Centro Editorial Alfa Rio, p.282 – 96. Acedido em: [http://perflines.com/livro/download/Fdm\\_CEC\\_cap\\_00.pdf](http://perflines.com/livro/download/Fdm_CEC_cap_00.pdf)

Tabutt S, Ramamoorthy C, Montenegro LM, et al (2001). Impact of inspired gas during controlled ventilation. *Circulation* 104: 1159-1164.

Triagem no Serviço de Urgência, Manual do Formando. 2 ed. Lisboa: Grupo Português de Triagem; 2002.

Viegas A. A. C. Gasometria arterial. *J Pneumol* 28 (Supl 3). Outubro de 2002. Acedido em: <http://pessoal.educacional.com.br/up/81000001/5123711/gasometria%202.pdf>

Weaver, W. F. ; Burchell, H. B. (1960). Serum potassium and the electrocardiogram in hypokalemia. *Circulation*, 21: 505

Comparação entre os valores gasométricos e as alterações presentes no  
Eletrocardiograma.

Webster, A.; Brady, W.; Morris, F.; (2002). Recognising signs of danger: ECG changes resulting from an abnormal serum potassium concentration. *Emerg Med J* 2002;19:74–77. Acedido a 15 Março de 2012 em: <http://emj.bmj.com/content/19/1/74.full.pdf+html>

Weidner, R. J.; Gaum, W.; Chou, T. C.; et al. (1978). Hyperkalemia: electrocardiographic abnormalities. *J. Pediatr.*, 93:462

Comparação entre os valores gasométricos e as alterações presentes no  
Eletrocardiograma.

# **Anexos**

Comparação entre os valores gasométricos e as alterações presentes no Eletrocardiograma.

Comparação entre os valores gasométricos e as alterações presentes no  
Eletrocardiograma.

## **Anexo I**

- Autorização da Comissão de Ética do CHTS -

Comparação entre os valores gasométricos e as alterações presentes no  
Eletrocardiograma.

**REQUERIMENTO PARA AUTORIZAÇÃO DE RECOLHA DE DADOS PARA TESE DE  
MESTRADO**

Ao Conselho de Administração do Centro Hospitalar Tâmega e Sousa, EPE

Eu, Andreia da Cunha Ferreira, cidadã portadora de CC 13331788, aluna do Mestrado em Técnicas Cardiológicas na Escola Superior de Saúde do Vale do Ave, venho por este meio requerer ao Conselho de Administração do Centro Hospitalar Tâmega e Sousa, EPE a recolha de dados para a elaboração da Tese de Mestrado na vossa SU.

A requerente, compromete-se a cumprir com todas as normas de ética, responsabilizando-se publicamente por este trabalho, obedecendo deontologicamente a todos os cuidados de sigilo, bem como preservação de nomes e dados referentes ao mesmo, não existindo desta forma qualquer risco acrescido para os utentes em questão, concordando em ceder os direitos autorais do trabalho ao Centro Hospitalar Tâmega e Sousa, EPE, bem como a reprodução total ou parcial do mesmo em outras publicações.

Título da Tese: Comparação entre os valores gasométricos e as alterações presentes no Eletrocardiograma.

Existe ou não relação directa entre os valores gasométricos e o ECG?

Grupo de amostragem: Utentes que recorrem ao SU com fluxograma de SaO2 baixa, atendidos pela especialidade de Medicina Interna, com idades compreendidas entre os 65 e os 80 anos.

Período de recolha da amostra: Setembro de 2011 a Dezembro de 2011.

Nome do autor: Andreia da Cunha Ferreira

Nome do orientador: Ricardo Emanuel Batista Torres (Pós-Graduação "DA FUNÇÃO À REABILITAÇÃO RESPIRATÓRIA" pela Sociedade Portuguesa de Pneumologia)

Local/Data

SS Hospitalar do Ave, Penafiel

Autor

Andreia Cunha Ferreira

Orientador

Ricardo Emanuel Batista Torres (Pós-Graduação "DA FUNÇÃO À REABILITAÇÃO RESPIRATÓRIA" pela Sociedade Portuguesa de Pneumologia)

2012-01-19  
f

CENTRO HOSPITALAR DO  
TÂMEGA E SOUSA, EPE

Comparação entre os valores gasométricos e as alterações presentes no  
Eletrocardiograma.

Comparação entre os valores gasométricos e as alterações presentes no Eletrocardiograma.

## **Anexo II**

- Tratamento estatístico detalhado correlacionando todas as variáveis em estudo -

Comparação entre os valores gasométricos e as alterações presentes no  
Eletrocardiograma.

Comparação entre os valores gasométricos e as alterações presentes no Eletrocardiograma.

**- Será que os valores Na<sup>+</sup> superiores ou inferiores ao normal vão ter algum efeito no ritmo cardíaco da amostra em estudo?**

Para se compreender se há relação entre os valores de Na<sup>+</sup> superior ou inferior ao normal e o ritmo cardíaco da amostra em estudo foi feita uma ANOVA *two-way*. Os resultados encontram-se nas tabelas abaixo:

**Tests of Between-Subjects Effects**

Dependent Variable:V1

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	2396,604 <sup>a</sup>	5	479,321	,580	,715
Intercept	79762,756	1	79762,756	96,519	,000
CodNa * CodRitmo	2396,604	5	479,321	,580	,715
Error	76027,896	92	826,390		
Total	318549,000	98			
Corrected Total	78424,500	97			

a. R Squared = ,031 (Adjusted R Squared = -,022)

**Parameter Estimates**

Dependent Variable:V1

Parameter	B	Std. Error	t	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Intercept	39,909	8,668	4,604	,000	22,695	57,124
[CodNa=1] *	13,446	9,669	1,391	,168	-5,757	32,650
[CodRitmo=1]						
[CodNa=1] *	12,153	11,259	1,079	,283	-10,209	34,516
[CodRitmo=2]						
[CodNa=1] *	11,591	22,098	,525	,601	-32,298	55,479
[CodRitmo=3]						
[CodNa=2] *	9,424	18,724	,503	,616	-27,763	46,612
[CodRitmo=1]						
[CodNa=3] *	4,234	10,699	,396	,693	-17,016	25,484
[CodRitmo=1]						

Comparação entre os valores gasométricos e as alterações presentes no Eletrocardiograma.

[CodNa=3] *	0 <sup>a</sup> .	.	.	.	.
[CodRitmo=2]	.	.	.	.	.

a. This parameter is set to zero because it is redundant.

Não existe interação entre os valores de Na<sup>+</sup> superior ou inferior ao normal e o ritmo cardíaco da amostra pois o valor do p-value é superior a 0,05.

**- Será que os valores Na<sup>+</sup> superiores ou inferiores ao normal vão ter algum efeito na Frequência cardíaca (taquicardia ou bradicardia) da amostra em estudo?**

Para se compreender se há relação entre os valores de Na<sup>+</sup> superior ou inferior ao normal e a frequência cardíaca da amostra em estudo foi feita uma ANOVA *two-way*. Os resultados encontram-se nas tabelas abaixo:

**Tests of Between-Subjects Effects**

Dependent Variable:V1

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	7565,526 <sup>a</sup>	7	1080,789	1,373	,227
Intercept	49471,092	1	49471,092	62,835	,000
CodNa * CodFC	7565,526	7	1080,789	1,373	,227
Error	70858,974	90	787,322		
Total	318549,000	98			
Corrected Total	78424,500	97			

a. R Squared = ,096 (Adjusted R Squared = ,026)

Comparação entre os valores gasométricos e as alterações presentes no Eletrocardiograma.

Parameter Estimates

Dependent Variable:V1

Parameter	B	Std. Error	t	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Intercept	51,000	28,059	1,818	,072	-4,745	106,745
[CodNa=1] * [CodFC=1]	-1,300	28,408	-,046	,964	-57,737	55,137
[CodNa=1] * [CodFC=2]	8,412	28,873	,291	,771	-48,949	65,772
[CodNa=1] * [CodFC=3]	5,500	30,307	,181	,856	-54,711	65,711
[CodNa=2] * [CodFC=1]	22,500	34,365	,655	,514	-45,773	90,773
[CodNa=2] * [CodFC=2]	-50,000	39,682	-1,260	,211	-128,835	28,835
[CodNa=3] * [CodFC=1]	-11,895	28,788	-,413	,680	-69,088	45,298
[CodNa=3] * [CodFC=2]	-3,333	29,205	-,114	,909	-61,354	54,687
[CodNa=3] * [CodFC=3]	0 <sup>a</sup>	.	.	.	.	.

a. This parameter is set to zero because it is redundant.

Não existe interação entre os valores de Na<sup>+</sup> superior ou inferior ao normal e a frequência cardíaca da amostra pois o valor do p-value é superior a 0,05.

Comparação entre os valores gasométricos e as alterações presentes no Eletrocardiograma.

**-Será que os valores Na<sup>+</sup> superiores ou inferiores ao normal vão ter algum efeito sobre o aparecimento das PCIV (Perturbações da condução intra-ventriculares) na amostra em estudo?**

Para se compreender se há relação entre os valores de Na<sup>+</sup> superior ou inferior ao normal e o aparecimento de PCIV na amostra em estudo foi feita uma ANOVA *two-way*. Os resultados encontram-se nas tabelas abaixo:

#### Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable:V1

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	6176,297 <sup>a</sup>	6	1029,383	1,297	,267
Intercept	30810,712	1	30810,712	38,808	,000
CodNa * CodPCIV	6176,297	6	1029,383	1,297	,267
Error	72248,203	91	793,936		
Total	318549,000	98			
Corrected Total	78424,500	97			

a. R Squared = ,079 (Adjusted R Squared = ,018)

#### Parameter Estimates

Dependent Variable:V1

Parameter	B	Std. Error	t	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Intercept	42,857	6,149	6,970	,000	30,644	55,071
[CodNa=1] * [CodPCIV=1]	3,202	9,193	,348	,728	-15,059	21,462
[CodNa=1] * [CodPCIV=2]	13,832	7,446	1,857	,066	-,960	28,623
[CodNa=1] * [CodPCIV=12]	-39,857	28,840	-1,382	,170	-97,144	17,430
[CodNa=2] * [CodPCIV=1]	6,643	20,851	,319	,751	-34,776	48,061
[CodNa=2] * [CodPCIV=2]	6,143	28,840	,213	,832	-51,144	63,430
[CodNa=3] * [CodPCIV=1]	-,494	10,487	-,047	,963	-21,325	20,338
[CodNa=3] * [CodPCIV=2]	0 <sup>a</sup>	.	.	.	.	.

a. This parameter is set to zero because it is redundant.

Comparação entre os valores gasométricos e as alterações presentes no Eletrocardiograma.

Não existe interação entre os valores de  $\text{Na}^+$  superior ou inferior ao normal e o aparecimento de PCIV na amostra pois o valor do p-value é superior a 0,05.

**- Será que os valores  $\text{Na}^+$  superiores ou inferiores ao normal vão ter algum efeito sobre a presença das AIRV (Alterações inespecíficas da repolarização ventricular) na amostra em estudo?**

Para se compreender se há relação entre os valores de  $\text{Na}^+$  superior ou inferior ao normal e a presença e AIRV na amostra em estudo foi feita uma ANOVA *two-way*. Os resultados encontram-se nas tabelas abaixo:

**Tests of Between-Subjects Effects**

Dependent Variable:V1

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	3526,960 <sup>a</sup>	5	705,392	,866	,507
Intercept	49166,195	1	49166,195	60,393	,000
CodNa * CodAIRV	3526,960	5	705,392	,866	,507
Error	74897,540	92	814,104		
Total	318549,000	98			
Corrected Total	78424,500	97			

a. R Squared = ,045 (Adjusted R Squared = -,007)

Comparação entre os valores gasométricos e as alterações presentes no Eletrocardiograma.

Parameter Estimates

Dependent Variable:V1

Parameter	B	Std. Error	t	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Intercept	38,714	7,626	5,077	,000	23,569	53,859
[CodNa=1] * [CodAIRV=1]	17,727	9,061	1,956	,053	-,268	35,722
[CodNa=1] * [CodAIRV=2]	10,182	9,286	1,097	,276	-8,260	28,624
[CodNa=2] * [CodAIRV=1]	10,786	21,569	,500	,618	-32,051	53,623
[CodNa=2] * [CodAIRV=2]	10,286	29,534	,348	,728	-48,371	68,943
[CodNa=3] * [CodAIRV=1]	7,063	10,168	,695	,489	-13,130	27,257
[CodNa=3] * [CodAIRV=2]	0 <sup>a</sup>	.	.	.	.	.

a. This parameter is set to zero because it is redundant.

Não existe interação entre os valores de Na<sup>+</sup> superior ou inferior ao normal e a presença e AIRV na amostra pois o valor do p-value é superior a 0,05.

**- Será que os valores Na<sup>+</sup> superiores ou inferiores ao normal vão ter algum efeito sobre a presença de alterações na onda P da amostra em estudo?**

Para se compreender se há relação entre os valores de Na<sup>+</sup> superior ou inferior ao normal e a presença de alterações na onda P da amostra em estudo foi feita uma ANOVA *two-way*. Os resultados encontram-se nas tabelas abaixo:

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable:V1

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	7857,239 <sup>a</sup>	6	1309,540	1,689	,133
Intercept	34795,206	1	34795,206	44,870	,000
CodNa * CodP	7857,239	6	1309,540	1,689	,133
Error	70567,261	91	775,464		
Total	318549,000	98			
Corrected Total	78424,500	97			

a. R Squared = ,100 (Adjusted R Squared = ,041)

Comparação entre os valores gasométricos e as alterações presentes no Eletrocardiograma.

Parameter Estimates

Dependent Variable:V1

Parameter	B	Std. Error	t	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Intercept	30,571	10,525	2,905	,005	9,664	51,479
[CodNa=1] * [CodP=1]	26,609	11,238	2,368	,020	4,286	48,931
[CodNa=1] * [CodP=2]	5,429	29,770	,182	,856	-53,706	64,563
[CodNa=1] * [CodP=3]	6,262	13,244	,473	,637	-20,046	32,569
[CodNa=2] * [CodP=1]	18,762	19,216	,976	,331	-19,409	56,933
[CodNa=3] * [CodP=1]	15,512	11,962	1,297	,198	-8,249	39,273
[CodNa=3] * [CodP=2]	15,429	29,770	,518	,606	-43,706	74,563
[CodNa=3] * [CodP=3]	0 <sup>a</sup>	.	.	.	.	.

a. This parameter is set to zero because it is redundant.

Existe interação entre os valores normais de Na<sup>+</sup> e a presença de alterações na onde P da amostra pois o valor do p-value é inferior a 0,05. Entre as restantes categorias das variáveis não interação porque o valor do p-value é superior a 0,05.

Comparação entre os valores gasométricos e as alterações presentes no Eletrocardiograma.

**- Será que os valores Na<sup>+</sup> superiores ou inferiores ao normal vão ter algum efeito sobre o Complexo QRS da amostra em estudo?**

Para se compreender se há relação entre os valores de Na<sup>+</sup> superior ou inferior ao normal e o Complexo QRS da amostra em estudo foi feita uma ANOVA *two-way*. Os resultados encontram-se nas tabelas abaixo:

**Tests of Between-Subjects Effects**

Dependent Variable:V1

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	6663,020 <sup>a</sup>	8	832,878	1,021	,426
Intercept	64972,407	1	64972,407	79,675	,000
CodNa * CodQRS	6663,020	8	832,878	1,021	,426
Error	71761,227	88	815,468		
Total	316049,000	97			
Corrected Total	78424,247	96			

a. R Squared = ,085 (Adjusted R Squared = ,002)

**Parameter Estimates**

Dependent Variable:V1

Parameter	B	Std. Error	t	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Intercept	50,500	20,192	2,501	,014	10,372	90,628
[CodNa=1] * [CodQRS=1]	5,676	20,585	,276	,783	-35,231	46,584
[CodNa=1] * [CodQRS=2]	-10,833	26,068	-.416	,679	-62,639	40,972
[CodNa=1] * [CodQRS=3]	-12,643	22,896	-.552	,582	-58,144	32,858
[CodNa=1] * [CodQRS=4]	-6,500	28,556	-.228	,820	-63,250	50,250
[CodNa=2] * [CodQRS=1]	-1,167	26,068	-.045	,964	-52,972	50,639
[CodNa=3] * [CodQRS=1]	-9,708	21,017	-.462	,645	-51,475	32,058
[CodNa=3] * [CodQRS=2]	-16,167	26,068	-.620	,537	-67,972	35,639
[CodNa=3] * [CodQRS=3]	16,000	28,556	,560	,577	-40,750	72,750
[CodNa=3] * [CodQRS=4]	0 <sup>a</sup>	.	.	.	.	.

a. This parameter is set to zero because it is redundant.

Não existe interação entre os valores de Na<sup>+</sup> superior ou inferior ao normal e o Complexo QRS na amostra pois o valor do p-value é superior a 0,05.

Comparação entre os valores gasométricos e as alterações presentes no Eletrocardiograma.

**- Será que os valores Na<sup>+</sup> superiores ou inferiores ao normal vão ter algum efeito sobre intervalo QT da amostra em estudo?**

Para se compreender se há relação entre os valores de Na<sup>+</sup> superior ou inferior ao normal e o intervalo QT da amostra em estudo foi feita uma ANOVA *two-way*. Os resultados encontram-se nas tabelas abaixo:

**Tests of Between-Subjects Effects**

Dependent Variable:V1

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	3707,862 <sup>a</sup>	3	1235,954	1,555	,206
Intercept	18680,817	1	18680,817	23,502	,000
CodNa * CodQT	3707,862	3	1235,954	1,555	,206
Error	74716,638	94	794,858		
Total	318549,000	98			
Corrected Total	78424,500	97			

a. R Squared = ,047 (Adjusted R Squared = ,017)

**Parameter Estimates**

Dependent Variable:V1

Parameter	B	Std. Error	t	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Intercept	42,688	4,984	8,565	,000	32,792	52,583
[CodNa=1] * [CodQT=1]	10,893	6,137	1,775	,079	-1,291	23,078
[CodNa=1] * [CodQT=2]	-27,687	28,630	-,967	,336	-84,534	29,159
[CodNa=2] * [CodQT=1]	6,646	17,023	,390	,697	-27,154	40,446
[CodNa=3] * [CodQT=1]	0 <sup>a</sup>	.	.	.	.	.

a. This parameter is set to zero because it is redundant.

Não existe interação entre os valores de Na<sup>+</sup> superior ou inferior ao normal e o intervalo QT da amostra pois o valor do p-value é superior a 0,05.

Comparação entre os valores gasométricos e as alterações presentes no Eletrocardiograma.

**- Será que os valores Na<sup>+</sup> superiores ou inferiores ao normal vão ter algum efeito sobre segmento ST da amostra em estudo?**

Para se compreender se há relação entre os valores de Na<sup>+</sup> superior ou inferior ao normal e o segmento ST da amostra em estudo foi feita uma ANOVA *two-way*. Os resultados encontram-se nas tabelas abaixo:

#### Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable:V1

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	3581,640 <sup>a</sup>	4	895,410	1,113	,355
Intercept	15956,547	1	15956,547	19,828	,000
CodNa * CodST	3581,640	4	895,410	1,113	,355
Error	74842,860	93	804,762		
Total	318549,000	98			
Corrected Total	78424,500	97			

a. R Squared = ,046 (Adjusted R Squared = ,005)

#### Parameter Estimates

Dependent Variable:V1

Parameter	B	Std. Error	t	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Intercept	30,000	28,368	1,058	,293	-26,334	86,334
[CodNa=1] * [CodST=1]	23,516	28,596	,822	,413	-33,270	80,302
[CodNa=1] * [CodST=2]	-11,000	40,119	-,274	,785	-90,668	68,668
[CodNa=2] * [CodST=1]	19,333	32,757	,590	,556	-45,715	84,382
[CodNa=3] * [CodST=1]	13,097	28,822	,454	,651	-44,138	70,332
[CodNa=3] * [CodST=3]	0 <sup>a</sup>	.	.	.	.	.

a. This parameter is set to zero because it is redundant.

Não existe interação entre os valores de Na<sup>+</sup> superior ou inferior ao normal e o segmento QT da amostra pois o valor do p-value é superior a 0,05.

Comparação entre os valores gasométricos e as alterações presentes no Eletrocardiograma.

**- Será que os valores Na<sup>+</sup> superiores ou inferiores ao normal vão ter algum efeito sobre os valores de onda T da amostra em estudo?**

Para se compreender se há relação entre os valores de Na<sup>+</sup> superior ou inferior ao normal e os valores de onda T da amostra em estudo foi feita uma ANOVA *two-way*. Os resultados encontram-se nas tabelas abaixo:

**Tests of Between-Subjects Effects**

Dependent Variable:V1

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	9151,465 <sup>a</sup>	9	1016,829	1,292	,253
Intercept	48478,567	1	48478,567	61,584	,000
CodNa * CodT	9151,465	9	1016,829	1,292	,253
Error	69273,035	88	787,194		
Total	318549,000	98			
Corrected Total	78424,500	97			

a. R Squared = ,117 (Adjusted R Squared = ,026)

**Parameter Estimates**

Dependent Variable:V1

Parameter	B	Std. Error	t	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Intercept	56,750	14,028	4,045	,000	28,871	84,629
[CodNa=1] * [CodT=1]	-,859	14,626	-,059	,953	-29,924	28,207
[CodNa=1] * [CodT=2]	-9,607	17,586	-,546	,586	-44,555	25,341
[CodNa=1] * [CodT=3]	-10,417	16,860	-,618	,538	-43,923	23,089
[CodNa=1] * [CodT=4]	-37,750	31,369	-1,203	,232	-100,089	24,589
[CodNa=2] * [CodT=1]	16,750	24,298	,689	,492	-31,537	65,037
[CodNa=2] * [CodT=3]	-55,750	31,369	-1,777	,079	-118,089	6,589
[CodNa=3] * [CodT=1]	-17,576	15,199	-1,156	,251	-47,782	12,630
[CodNa=3] * [CodT=2]	-6,250	24,298	-,257	,798	-54,537	42,037
[CodNa=3] * [CodT=3]	-11,083	21,429	-,517	,606	-53,669	31,502
[CodNa=3] * [CodT=4]	0 <sup>a</sup>	.	.	.	.	.

a. This parameter is set to zero because it is redundant.

Não existe interação entre os valores de Na<sup>+</sup> superior ou inferior ao normal e os valores de onda T da amostra pois o valor do p-value é superior a 0,05.

Comparação entre os valores gasométricos e as alterações presentes no Eletrocardiograma.

**- Será que os valores Na<sup>+</sup> superiores ou inferiores ao normal vão ter algum efeito sobre a presença de BAV (Bloqueios aurículo-ventriculares) na amostra em estudo?**

Para se compreender se há relação entre os valores de Na<sup>+</sup> superior ou inferior ao normal e a presença de BAV da amostra em estudo foi feita uma ANOVA *two-way*. Os resultados encontram-se nas tabelas abaixo:

#### Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: V1

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	6078,199 <sup>a</sup>	5	1215,640	1,546	,183
Intercept	52401,050	1	52401,050	66,636	,000
CodNa * CodBAV	6078,199	5	1215,640	1,546	,183
Error	72346,301	92	786,373		
Total	318549,000	98			
Corrected Total	78424,500	97			

a. R Squared = ,078 (Adjusted R Squared = ,027)

#### Parameter Estimates

Dependent Variable: V1

Parameter	B	Std. Error	t	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Intercept	42,687	4,957	8,611	,000	32,842	52,533
[CodNa=1] * [CodBAV=1]	7,109	6,256	1,136	,259	-5,316	19,534
[CodNa=1] * [CodBAV=2]	28,313	11,701	2,420	,018	5,073	51,552
[CodNa=1] * [CodBAV=3]	33,313	28,477	1,170	,245	-23,246	89,871
[CodNa=1] * [CodBAV=4]	32,313	28,477	1,135	,259	-24,246	88,871
[CodNa=2] * [CodBAV=1]	6,646	16,932	,392	,696	-26,983	40,275
[CodNa=3] * [CodBAV=1]	0 <sup>a</sup>					

a. This parameter is set to zero because it is redundant.

Comparação entre os valores gasométricos e as alterações presentes no Eletrocardiograma.

Existe interação entre os valores normais de Na<sup>+</sup> e a existência de bloqueios auriculoventriculares de 1º grau na amostra pois o valor do p-value é inferior a 0,05. Entre as restantes categorias das variáveis não interação porque o valor do p-value é superior a 0,05.

**- Será que os valores Na<sup>+</sup> superiores ou inferiores ao normal vão ter algum efeito sobre a presença de (Bloqueios de Ramo) na amostra em estudo?**

Para se compreender se há relação entre os valores de Na<sup>+</sup> superior ou inferior ao normal e a presença de bloqueios de ramo na amostra em estudo foi feita uma ANOVA *two-way*. Os resultados encontram-se nas tabelas abaixo:

**Tests of Between-Subjects Effects**

Dependent Variable: V1

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	8756,879 <sup>a</sup>	11	796,080	,983	,468
Intercept	58715,523	1	58715,523	72,480	,000
CodNa * CodBR	8756,879	11	796,080	,983	,468
Error	69667,621	86	810,089		
Total	318549,000	98			
Corrected Total	78424,500	97			

a. R Squared = ,112 (Adjusted R Squared = -,002)

Comparação entre os valores gasométricos e as alterações presentes no Eletrocardiograma.

Parameter Estimates

Dependent Variable: V1

Parameter	B	Std. Error	t	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Intercept	25,000	28,462	,878	,382	-31,581	81,581
[CodNa=1] * [CodBR=1]	23,132	28,834	,802	,425	-34,189	80,452
[CodNa=1] * [CodBR=2]	44,143	30,427	1,451	,150	-16,344	104,630
[CodNa=1] * [CodBR=3]	37,250	30,189	1,234	,221	-22,763	97,263
[CodNa=1] * [CodBR=4]	30,778	30,002	1,026	,308	-28,864	90,419
[CodNa=1] * [CodBR=5]	-1,000	40,251	-,025	,980	-81,017	79,017
[CodNa=2] * [CodBR=1]	24,500	34,859	,703	,484	-44,797	93,797
[CodNa=2] * [CodBR=2]	24,000	40,251	,596	,553	-56,017	104,017
[CodNa=3] * [CodBR=1]	19,333	29,132	,664	,509	-38,579	77,246
[CodNa=3] * [CodBR=2]	29,500	31,822	,927	,356	-33,759	92,759
[CodNa=3] * [CodBR=3]	2,600	31,179	,083	,934	-59,381	64,581
[CodNa=3] * [CodBR=4]	29,000	40,251	,720	,473	-51,017	109,017
[CodNa=3] * [CodBR=5]	0 <sup>a</sup>	.	.	.	.	.

a. This parameter is set to zero because it is redundant.

Não existe interação entre os valores de Na<sup>+</sup> superior ou inferior ao normal e a presença de bloqueios de ramo na amostra pois o valor do p-value é superior a 0,05.

Comparação entre os valores gasométricos e as alterações presentes no Eletrocardiograma.

**- Será que os valores Na<sup>+</sup> superiores ou inferiores ao normal vão ter algum efeito na ocorrência de hipertrofias na amostra em estudo?**

Para se compreender se há relação entre os valores de Na<sup>+</sup> superior ou inferior ao normal e a ocorrência de hipertrofias na amostra em estudo foi feita uma ANOVA *two-way*. Os resultados encontram-se nas tabelas abaixo:

**Tests of Between-Subjects Effects**

Dependent Variable:V1

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	2951,813 <sup>a</sup>	4	737,953	,909	,462
Intercept	62898,447	1	62898,447	77,506	,000
CodNa * CodHipetr	2951,813	4	737,953	,909	,462
Error	75472,687	93	811,534		
Total	318549,000	98			
Corrected Total	78424,500	97			

a. R Squared = ,038 (Adjusted R Squared = -,004)

**Parameter Estimates**

Dependent Variable:V1

Parameter	B	Std. Error	t	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Intercept	60,000	20,144	2,979	,004	19,999	100,001
[CodNa=1] * [CodHipetr=1]	-6,661	20,500	-,325	,746	-47,370	34,049
[CodNa=1] * [CodHipetr=2]	-10,000	22,841	-,438	,663	-55,357	35,357
[CodNa=2] * [CodHipetr=1]	-10,667	26,005	-,410	,683	-62,308	40,975
[CodNa=3] * [CodHipetr=1]	-18,467	20,804	-,888	,377	-59,780	22,847
[CodNa=3] * [CodHipetr=2]	0 <sup>a</sup>	.	.	.	.	.

a. This parameter is set to zero because it is redundant.

Não existe interação entre os valores de Na<sup>+</sup> superior ou inferior ao normal e a ocorrência hipertrofias na amostra pois o valor do p-value é superior a 0,05.

Comparação entre os valores gasométricos e as alterações presentes no Eletrocardiograma.

**- Será que os valores  $\text{Na}^+$  superiores ou inferiores ao normal vão ter algum efeito na ocorrência de extrassístoles na amostra em estudo?**

Para se compreender se há relação entre os valores de  $\text{Na}^+$  superior ou inferior ao normal e a ocorrência de extrassístoles na amostra em estudo foi feita uma ANOVA *two-way*. Os resultados encontram-se nas tabelas abaixo:

**Tests of Between-Subjects Effects**

Dependent Variable:V1

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	4754,178 <sup>a</sup>	6	792,363	,979	,444
Intercept	68473,290	1	68473,290	84,580	,000
CodNa * CodExtrass	4754,178	6	792,363	,979	,444
Error	73670,322	91	809,564		
Total	318549,000	98			
Corrected Total	78424,500	97			

a. R Squared = ,061 (Adjusted R Squared = -,001)

**Parameter Estimates**

Dependent Variable:V1

Parameter	B	Std. Error	t	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Intercept	24,000	20,119	1,193	,236	-15,964	63,964
[CodNa=1] * [CodExtrass=1]	26,961	20,510	1,315	,192	-13,780	67,701
[CodNa=1] * [CodExtrass=2]	52,000	28,453	1,828	,071	-4,518	108,518
[CodNa=1] * [CodExtrass=3]	34,600	22,039	1,570	,120	-9,179	78,379
[CodNa=2] * [CodExtrass=1]	25,333	25,974	,975	,332	-26,260	76,927
[CodNa=3] * [CodExtrass=1]	19,111	20,851	,917	,362	-22,307	60,529
[CodNa=3] * [CodExtrass=2]	27,333	25,974	1,052	,295	-24,260	78,927
[CodNa=3] * [CodExtrass=3]	0 <sup>a</sup>					

a. This parameter is set to zero because it is redundant.

Não existe interação entre os de valores  $\text{NA}^+$  superiores ou inferiores ao normal e a ocorrência extrassístoles na amostra pois o valor do p-value é superior a 0,05.

Comparação entre os valores gasométricos e as alterações presentes no Eletrocardiograma.

**- Será que os valores  $K^+$  superiores ou inferiores ao normal vão ter algum efeito no ritmo cardíaco da amostra em estudo?**

Para se compreender se há relação entre os valores de  $K^+$  superior ou inferior ao normal e o ritmo cardíaco da amostra em estudo foi feita uma ANOVA *two-way*. Os resultados encontram-se nas tabelas abaixo:

**Tests of Between-Subjects Effects**

Dependent Variable:V1

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	3400,041 <sup>a</sup>	7	485,720	,583	,768
Intercept	57723,262	1	57723,262	69,245	,000
CodK * CodRitmo	3400,041	7	485,720	,583	,768
Error	75024,459	90	833,605		
Total	318549,000	98			
Corrected Total	78424,500	97			

a. R Squared = ,043 (Adjusted R Squared = -,031)

**Parameter Estimates**

Dependent Variable:V1

Parameter	B	Std. Error	t	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Intercept	75,000	28,872	2,598	,011	17,640	132,360
[CodK=1] * [CodRitmo=1]	-26,347	29,165	-,903	,369	-84,289	31,595
[CodK=1] * [CodRitmo=2]	-25,000	29,709	-,841	,402	-84,023	34,023
[CodK=1] * [CodRitmo=3]	-47,000	40,831	-1,151	,253	-128,119	34,119
[CodK=2] * [CodRitmo=1]	-20,786	29,886	-,696	,489	-80,159	38,587
[CodK=2] * [CodRitmo=2]	-38,250	30,624	-1,249	,215	-99,089	22,589
[CodK=3] * [CodRitmo=1]	-19,500	31,186	-,625	,533	-81,456	42,456
[CodK=3] * [CodRitmo=2]	-11,000	35,361	-,311	,756	-81,251	59,251
[CodK=3] * [CodRitmo=3]	0 <sup>a</sup>	.	.	.	.	.

a. This parameter is set to zero because it is redundant.

Não existe interação entre os valores de  $K^+$  superior ou inferior ao normal e o ritmo cardíaco da amostra pois o valor do p-value é superior a 0,05.

Comparação entre os valores gasométricos e as alterações presentes no Eletrocardiograma.

**- Será que os valores K<sup>+</sup> superiores ou inferiores ao normal vão ter algum efeito na Frequência cardíaca (taquicardia ou bradicardia) da amostra em estudo?**

Para se compreender se há relação entre os valores de K<sup>+</sup> superior ou inferior ao normal e a frequência cardíaca da amostra em estudo foi feita uma ANOVA *two-way*. Os resultados encontram-se nas tabelas abaixo:

**Tests of Between-Subjects Effects**

Dependent Variable:V1

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	6662,256 <sup>a</sup>	7	951,751	1,194	,315
Intercept	107751,276	1	107751,276	135,135	,000
CodK * CodFC	6662,256	7	951,751	1,194	,315
Error	71762,244	90	797,358		
Total	318549,000	98			
Corrected Total	78424,500	97			

a. R Squared = ,085 (Adjusted R Squared = ,014)

**Parameter Estimates**

Dependent Variable:V1

Parameter	B	Std. Error	t	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Intercept	80,000	16,303	4,907	,000	47,611	112,389
[CodK=1] * [CodFC=1]	-34,442	16,862	-2,043	,044	-67,941	-,942
[CodK=1] * [CodFC=2]	-24,500	17,609	-1,391	,168	-59,484	10,484
[CodK=1] * [CodFC=3]	-29,333	19,967	-1,469	,145	-69,001	10,334
[CodK=2] * [CodFC=1]	-28,083	18,227	-1,541	,127	-64,295	8,128
[CodK=2] * [CodFC=2]	-41,778	18,825	-2,219	,029	-79,177	-4,379
[CodK=2] * [CodFC=3]	6,000	32,606	,184	,854	-58,777	70,777
[CodK=3] * [CodFC=1]	-30,667	19,967	-1,536	,128	-70,334	9,001
[CodK=3] * [CodFC=2]	0 <sup>a</sup>	.	.	.	.	.

a. This parameter is set to zero because it is redundant.

Comparação entre os valores gasométricos e as alterações presentes no Eletrocardiograma.

Existe interação entre os valores normais de  $K^+$  e frequências cardíacas normais e entre valores de  $K^+$  superiores aos normais e a ocorrência de taquicardia na amostra pois o valor do p-value é inferior a 0,05. Entre as restantes categorias das variáveis não interação porque o valor do p-value é superior a 0,05.

**-Será que os valores de  $K^+$  superiores ou inferiores ao normal vão ter algum efeito sobre o aparecimento das PCIV (Perturbações da condução intra-ventriculares) na amostra em estudo?**

Para se compreender se há relação entre os valores de  $K^+$  superior ou inferior ao normal e o aparecimento de PCIV na amostra em estudo foi feita uma ANOVA *two-way*. Os resultados encontram-se nas tabelas abaixo:

**Tests of Between-Subjects Effects**

Dependent Variable:V1

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	4303,467 <sup>a</sup>	6	717,244	,881	,513
Intercept	54238,178	1	54238,178	66,589	,000
CodK * CodPCIV	4303,467	6	717,244	,881	,513
Error	74121,033	91	814,517		
Total	318549,000	98			
Corrected Total	78424,500	97			

a. R Squared = ,055 (Adjusted R Squared = -,007)

Comparação entre os valores gasométricos e as alterações presentes no Eletrocardiograma.

Parameter Estimates

Dependent Variable:V1

Parameter	B	Std. Error	t	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Intercept	60,667	11,651	5,207	,000	37,523	83,811
[CodK=1] * [CodPCIV=1]	-16,404	13,365	-1,227	,223	-42,951	10,144
[CodK=1] * [CodPCIV=2]	-9,220	12,373	-,745	,458	-33,797	15,357
[CodK=1] * [CodPCIV=12]	-57,667	30,826	-1,871	,065	-118,900	3,566
[CodK=2] * [CodPCIV=1]	-18,792	15,413	-1,219	,226	-49,408	11,825
[CodK=2] * [CodPCIV=2]	-9,381	13,926	-,674	,502	-37,043	18,281
[CodK=3] * [CodPCIV=1]	-3,333	20,181	-,165	,869	-43,420	36,753
[CodK=3] * [CodPCIV=2]	0 <sup>a</sup>	.	.	.	.	.

a. This parameter is set to zero because it is redundant.

Não existe interação entre os valores de K<sup>+</sup> superior ou inferior ao normal e o aparecimento de PCIV na amostra pois o valor do p-value é superior a 0,05.

**- Será que os valores K<sup>+</sup> superiores ou inferiores ao normal vão ter algum efeito sobre a presença das AIRV (Alterações inespecíficas da repolarização ventricular) na amostra em estudo?**

Para se compreender se há relação entre os valores de K<sup>+</sup> superior ou inferior ao normal e a presença e AIRV na amostra em estudo foi feita uma ANOVA *two-way*. Os resultados encontram-se nas tabelas abaixo:

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable:V1

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	2649,193 <sup>a</sup>	5	529,839	,643	,667
Intercept	138565,730	1	138565,730	168,235	,000
CodK * CodAIRV	2649,193	5	529,839	,643	,667
Error	75775,307	92	823,645		
Total	318549,000	98			
Corrected Total	78424,500	97			

a. R Squared = ,034 (Adjusted R Squared = -,019)

Comparação entre os valores gasométricos e as alterações presentes no Eletrocardiograma.

Parameter Estimates

Parameter	B	Std. Error	t	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Intercept	59,600	12,835	4,644	,000	34,109	85,091
[CodK=1] * [CodAIRV=1]	-8,047	13,653	-,589	,557	-35,163	19,069
[CodK=1] * [CodAIRV=2]	-14,669	13,897	-1,056	,294	-42,270	12,932
[CodK=2] * [CodAIRV=1]	-5,850	15,276	-,383	,703	-36,190	24,490
[CodK=2] * [CodAIRV=2]	-18,800	15,719	-1,196	,235	-50,020	12,420
[CodK=3] * [CodAIRV=1]	-,100	19,252	-,005	,996	-38,336	38,136
[CodK=3] * [CodAIRV=2]	0 <sup>a</sup>	.	.	.	.	.

a. This parameter is set to zero because it is redundant.

Não existe interação entre os valores de  $K^+$  superior ou inferior ao normal e a presença e AIRV na amostra pois o valor do p-value é superior a 0,05.

**- Será que os valores  $K^+$  superiores ou inferiores ao normal vão ter algum efeito sobre a presença de alterações na onda P da amostra em estudo?**

Para se compreender se há relação entre os valores de  $K^+$  superior ou inferior ao normal e a presença de alterações na onda P da amostra em estudo foi feita uma ANOVA *two-way*. Os resultados encontram-se nas tabelas abaixo:

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable:V1

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	6716,528 <sup>a</sup>	6	1119,421	1,421	,215
Intercept	49423,079	1	49423,079	62,720	,000
CodK * CodP	6716,528	6	1119,421	1,421	,215
Error	71707,972	91	788,000		
Total	318549,000	98			
Corrected Total	78424,500	97			

a. R Squared = ,086 (Adjusted R Squared = ,025)

Comparação entre os valores gasométricos e as alterações presentes no Eletrocardiograma.

Parameter Estimates

Dependent Variable:V1

Parameter	B	Std. Error	t	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Intercept	40,000	28,071	1,425	,158	-15,760	95,760
[CodK=1] * [CodP=1]	11,885	28,340	,419	,676	-44,409	68,178
[CodK=1] * [CodP=2]	1,000	34,380	,029	,977	-67,292	69,292
[CodK=1] * [CodP=3]	-2,923	29,131	-,100	,920	-60,788	54,942
[CodK=2] * [CodP=1]	14,059	28,885	,487	,628	-43,318	71,436
[CodK=2] * [CodP=3]	-13,200	30,751	-,429	,669	-74,282	47,882
[CodK=3] * [CodP=1]	22,000	29,774	,739	,462	-37,143	81,143
[CodK=3] * [CodP=3]	0 <sup>a</sup>	.	.	.	.	.

a. This parameter is set to zero because it is redundant.

Não existe interação entre os valores normais de  $K^+$  e a presença de alterações na onda P da amostra pois o valor do p-value é superior a 0,05.

**- Será que os valores  $K^+$  superiores ou inferiores ao normal vão ter algum efeito sobre o Complexo QRS da amostra em estudo?**

Para se compreender se há relação entre os valores de  $K^+$  superior ou inferior ao normal e o Complexo QRS da amostra em estudo foi feita uma ANOVA *two-way*. Os resultados encontram-se nas tabelas abaixo:

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable:V1

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	6462,527 <sup>a</sup>	9	718,059	,868	,557
Intercept	50742,455	1	50742,455	61,346	,000
CodK * CodQRS	6462,527	9	718,059	,868	,557
Error	71961,720	87	827,146		
Total	316049,000	97			
Corrected Total	78424,247	96			

a. R Squared = ,082 (Adjusted R Squared = -,013)

Comparação entre os valores gasométricos e as alterações presentes no Eletrocardiograma.

Parameter Estimates

Dependent Variable:V1

Parameter	B	Std. Error	t	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Intercept	35,000	28,760	1,217	,227	-22,164	92,164
[CodK=1] * [CodQRS=1]	16,464	29,016	,567	,572	-41,208	74,136
[CodK=1] * [CodQRS=2]	-10,750	32,155	-,334	,739	-74,661	53,161
[CodK=1] * [CodQRS=3]	9,000	31,065	,290	,773	-52,744	70,744
[CodK=1] * [CodQRS=4]	-16,000	40,673	-,393	,695	-96,842	64,842
[CodK=2] * [CodQRS=1]	8,500	29,770	,286	,776	-50,670	67,670
[CodK=2] * [CodQRS=2]	27,500	35,224	,781	,437	-42,511	97,511
[CodK=2] * [CodQRS=3]	14,500	35,224	,412	,682	-55,511	84,511
[CodK=2] * [CodQRS=4]	21,667	33,209	,652	,516	-44,341	87,674
[CodK=3] * [CodQRS=1]	27,625	30,505	,906	,368	-33,006	88,256
[CodK=3] * [CodQRS=3]	0 <sup>a</sup>	.	.	.	.	.

a. This parameter is set to zero because it is redundant.

Não existe interação entre os valores de K<sup>+</sup> superior ou inferior ao normal e o Complexo QRS na amostra pois o valor do p-value é superior a 0,05.

Comparação entre os valores gasométricos e as alterações presentes no Eletrocardiograma.

**- Será que os valores  $K^+$  superiores ou inferiores ao normal vão ter algum efeito sobre intervalo QT da amostra em estudo?**

Para se compreender se há relação entre os valores de  $K^+$  superior ou inferior ao normal e o intervalo QT da amostra em estudo foi feita uma ANOVA *two-way*. Os resultados encontram-se nas tabelas abaixo:

**Tests of Between-Subjects Effects**

Dependent Variable: V1

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	2165,247 <sup>a</sup>	3	721,749	,890	,450
Intercept	25135,850	1	25135,850	30,983	,000
CodK * CodQT	2165,247	3	721,749	,890	,450
Error	76259,253	94	811,269		
Total	318549,000	98			
Corrected Total	78424,500	97			

a. R Squared = ,028 (Adjusted R Squared = -,003)

**Parameter Estimates**

Dependent Variable: V1

Parameter	B	Std. Error	t	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Intercept	59,556	9,494	6,273	,000	40,704	78,407
[CodK=1] * [CodQT=1]	-10,359	10,121	-1,023	,309	-30,454	9,737
[CodK=1] * [CodQT=2]	-44,556	30,023	-1,484	,141	-104,168	15,057
[CodK=2] * [CodQT=1]	-11,692	11,270	-1,037	,302	-34,069	10,685
[CodK=3] * [CodQT=1]	0 <sup>a</sup>	.	.	.	.	.

a. This parameter is set to zero because it is redundant.

Não existe interação entre os valores de  $K^+$  superior ou inferior ao normal e o intervalo QT da amostra pois o valor do p-value é superior a 0,05.

Comparação entre os valores gasométricos e as alterações presentes no Eletrocardiograma.

- Será que os valores  $K^+$  superiores ou inferiores ao normal vão ter algum efeito sobre segmento ST da amostra em estudo?

Para se compreender se há relação entre os valores de  $K^+$  superior ou inferior ao normal e o segmento ST da amostra em estudo foi feita uma ANOVA *two-way*. Os resultados encontram-se nas tabelas abaixo:

**Tests of Between-Subjects Effects**

Dependent Variable: V1

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	2242,219 <sup>a</sup>	4	560,555	,684	,605
Intercept	19597,903	1	19597,903	23,924	,000
CodK * CodST	2242,219	4	560,555	,684	,605
Error	76182,281	93	819,164		
Total	318549,000	98			
Corrected Total	78424,500	97			

a. R Squared = ,029 (Adjusted R Squared = -,013)

**Parameter Estimates**

Dependent Variable: V1

Parameter	B	Std. Error	t	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Intercept	59,556	9,540	6,242	,000	40,610	78,501
[CodK=1] * [CodST=1]	-10,419	10,170	-1,024	,308	-30,615	9,777
[CodK=1] * [CodST=2]	-40,556	30,169	-1,344	,182	-100,466	19,355
[CodK=2] * [CodST=1]	-10,841	11,403	-,951	,344	-33,485	11,803
[CodK=2] * [CodST=3]	-29,556	30,169	-,980	,330	-89,466	30,355
[CodK=3] * [CodST=1]	0 <sup>a</sup>	.	.	.	.	.

a. This parameter is set to zero because it is redundant.

Não existe interação entre os valores de  $K^+$  superior ou inferior ao normal e o segmento QT da amostra pois o valor do p-value é superior a 0,05.

Comparação entre os valores gasométricos e as alterações presentes no Eletrocardiograma.

- Será que os valores  $K^+$  superiores ou inferiores ao normal vão ter algum efeito sobre os valores de onda T da amostra em estudo?

Para se compreender se há relação entre os valores de  $K^+$  superior ou inferior ao normal e os valores de onda T da amostra em estudo foi feita uma ANOVA *two-way*. Os resultados encontram-se nas tabelas abaixo:

**Tests of Between-Subjects Effects**

Dependent Variable:V1

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	4048,624 <sup>a</sup>	9	449,847	,532	,847
Intercept	70009,258	1	70009,258	82,834	,000
CodK * CodT	4048,624	9	449,847	,532	,847
Error	74375,876	88	845,180		
Total	318549,000	98			
Corrected Total	78424,500	97			

a. R Squared = ,052 (Adjusted R Squared = -,045)

**Parameter Estimates**

Dependent Variable:V1

Parameter	B	Std. Error	t	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Intercept	40,000	29,072	1,376	,172	-17,774	97,774
[CodK=1] * [CodT=1]	10,431	29,356	,355	,723	-47,907	68,770
[CodK=1] * [CodT=2]	6,500	30,835	,211	,834	-54,779	67,779
[CodK=1] * [CodT=3]	3,800	31,847	,119	,905	-59,489	67,089
[CodK=1] * [CodT=4]	-7,000	33,569	-,209	,835	-73,712	59,712
[CodK=2] * [CodT=1]	6,923	30,169	,229	,819	-53,032	66,878
[CodK=2] * [CodT=3]	2,286	31,079	,074	,942	-59,478	64,049
[CodK=2] * [CodT=4]	33,500	35,606	,941	,349	-37,259	104,259
[CodK=3] * [CodT=1]	22,429	31,079	,722	,472	-39,335	84,192
[CodK=3] * [CodT=2]	19,000	41,114	,462	,645	-62,705	100,705
[CodK=3] * [CodT=3]	0 <sup>a</sup>	.	.	.	.	.

a. This parameter is set to zero because it is redundant.

Comparação entre os valores gasométricos e as alterações presentes no Eletrocardiograma.

Não existe interação entre os valores de  $K^+$  superior ou inferior ao normal e os valores de onda T da amostra pois o valor do p-value é superior a 0,05.

**- Será que os valores  $K^+$  superiores ou inferiores ao normal vão ter algum efeito sobre a presença de BAV (Bloqueios aurículo-ventriculares) na amostra em estudo?**

Para se compreender se há relação entre os valores de  $K^+$  superior ou inferior ao normal e a presença de BAV da amostra em estudo foi feita uma ANOVA *two-way*. Os resultados encontram-se nas tabelas abaixo:

**Tests of Between-Subjects Effects**

Dependent Variable: V1

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	9281,140 <sup>a</sup>	7	1325,877	1,726	,113
Intercept	60395,342	1	60395,342	78,613	,000
CodK * CodBAV	9281,140	7	1325,877	1,726	,113
Error	69143,360	90	768,260		
Total	318549,000	98			
Corrected Total	78424,500	97			

a. R Squared = ,118 (Adjusted R Squared = ,050)

Comparação entre os valores gasométricos e as alterações presentes no Eletrocardiograma.

**Parameter Estimates**

Dependent Variable:V1

Parameter	B	Std. Error	t	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Intercept	75,000	27,717	2,706	,008	19,934	130,066
[CodK=1] * [CodBAV=1]	-28,250	27,933	-1,011	,315	-83,744	27,244
[CodK=1] * [CodBAV=2]	15,000	32,005	,469	,640	-48,584	78,584
[CodK=2] * [CodBAV=1]	-30,158	28,438	-1,060	,292	-86,654	26,338
[CodK=2] * [CodBAV=2]	-8,000	32,005	-,250	,803	-71,584	55,584
[CodK=3] * [CodBAV=1]	-15,167	29,938	-,507	,614	-74,644	44,311
[CodK=3] * [CodBAV=2]	-49,000	39,198	-1,250	,215	-126,875	28,875
[CodK=3] * [CodBAV=3]	1,000	39,198	,026	,980	-76,875	78,875
[CodK=3] * [CodBAV=4]	0 <sup>a</sup>	.	.	.	.	.

a. This parameter is set to zero because it is redundant.

Não existe interação entre os valores normais de  $K^+$  e a existência de bloqueios auriculoventriculares pois o valor do p-value é superior a 0,05.-

**Será que os valores  $K^+$  superiores ou inferiores ao normal vão ter algum efeito sobre a presença de (Bloqueios de Ramo) na amostra em estudo?**

Para se compreender se há relação entre os valores de  $K^+$  superior ou inferior ao normal e a presença de bloqueios de ramo na amostra em estudo foi feita uma ANOVA *two-way*. Os resultados encontram-se nas tabelas abaixo:

**Tests of Between-Subjects Effects**

Dependent Variable:V1

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	7696,075 <sup>a</sup>	12	641,340	,771	,678
Intercept	72556,839	1	72556,839	87,197	,000
CodK * CodBR	7696,075	12	641,340	,771	,678
Error	70728,425	85	832,099		
Total	318549,000	98			
Corrected Total	78424,500	97			

a. R Squared = ,098 (Adjusted R Squared = -,029)

Comparação entre os valores gasométricos e as alterações presentes no Eletrocardiograma.

Parameter Estimates

Dependent Variable:V1

Parameter	B	Std. Error	t	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Intercept	50,500	20,397	2,476	,015	9,945	91,055
[CodK=1] * [CodBR=1]	-5,789	20,846	-,278	,782	-47,236	35,658
[CodK=1] * [CodBR=2]	15,786	23,128	,683	,497	-30,200	61,771
[CodK=1] * [CodBR=3]	-4,214	23,128	-,182	,856	-50,200	41,771
[CodK=1] * [CodBR=4]	11,929	23,128	,516	,607	-34,057	57,914
[CodK=1] * [CodBR=5]	-25,500	35,329	-,722	,472	-95,744	44,744
[CodK=2] * [CodBR=1]	-1,409	22,174	-,064	,949	-45,497	42,679
[CodK=2] * [CodBR=2]	2,500	26,333	,095	,925	-49,857	54,857
[CodK=2] * [CodBR=3]	1,500	23,553	,064	,949	-45,329	48,329
[CodK=2] * [CodBR=4]	-32,500	35,329	-,920	,360	-102,744	37,744
[CodK=2] * [CodBR=5]	-26,500	35,329	-,750	,455	-96,744	43,744
[CodK=3] * [CodBR=1]	10,900	24,134	,452	,653	-37,086	58,886
[CodK=3] * [CodBR=2]	13,500	28,846	,468	,641	-43,854	70,854
[CodK=3] * [CodBR=4]	0 <sup>a</sup>	.	.	.	.	.

a. This parameter is set to zero because it is redundant.

Não existe interação entre os valores de K<sup>+</sup> superior ou inferior ao normal e a presença de bloqueios de ramo na amostra pois o valor do p-value é superior a 0,05.

Comparação entre os valores gasométricos e as alterações presentes no Eletrocardiograma.

**- Será que os valores K<sup>+</sup> superiores ou inferiores ao normal vão ter algum efeito na ocorrência de hipertrofias na amostra em estudo?**

Para se compreender se há relação entre os valores de K<sup>+</sup> superior ou inferior ao normal e a ocorrência de hipertrofias na amostra em estudo foi feita uma ANOVA *two-way*. Os resultados encontram-se nas tabelas abaixo:

#### Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable:V1

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	2538,900 <sup>a</sup>	5	507,780	,616	,688
Intercept	45812,724	1	45812,724	55,541	,000
CodK * CodHipetr	2538,900	5	507,780	,616	,688
Error	75885,600	92	824,843		
Total	318549,000	98			
Corrected Total	78424,500	97			

a. R Squared = ,032 (Adjusted R Squared = -,020)

#### Parameter Estimates

Dependent Variable:V1

Parameter	B	Std. Error	t	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Intercept	40,000	28,720	1,393	,167	-17,041	97,041
[CodK=1] * [CodHipetr=1]	8,533	28,958	,295	,769	-48,981	66,047
[CodK=1] * [CodHipetr=2]	10,000	30,703	,326	,745	-50,979	70,979
[CodK=2] * [CodHipetr=1]	6,333	29,396	,215	,830	-52,050	64,716
[CodK=2] * [CodHipetr=2]	40,000	40,616	,985	,327	-40,668	120,668
[CodK=3] * [CodHipetr=1]	22,000	30,462	,722	,472	-38,501	82,501
[CodK=3] * [CodHipetr=2]	0 <sup>a</sup>	.	.	.	.	.

a. This parameter is set to zero because it is redundant.

Não existe interação entre os valores de K<sup>+</sup> superior ou inferior ao normal e a ocorrência hipertrofias na amostra pois o valor do p-value é superior a 0,05.

Comparação entre os valores gasométricos e as alterações presentes no Eletrocardiograma.

**- Será que os valores  $K^+$  superiores ou inferiores ao normal vão ter algum efeito na ocorrência de extrassístoles na amostra em estudo?**

Para se compreender se há relação entre os valores de  $K^+$  superior ou inferior ao normal e a ocorrência de extrassístoles na amostra em estudo foi feita uma ANOVA *two-way*. Os resultados encontram-se nas tabelas abaixo:

**Tests of Between-Subjects Effects**

Dependent Variable:V1

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	2417,509 <sup>a</sup>	6	402,918	,482	,820
Intercept	89570,340	1	89570,340	107,239	,000
CodK * CodExtrass	2417,509	6	402,918	,482	,820
Error	76006,991	91	835,242		
Total	318549,000	98			
Corrected Total	78424,500	97			

a. R Squared = ,031 (Adjusted R Squared = -,033)

**Parameter Estimates**

Dependent Variable:V1

Parameter	B	Std. Error	t	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Intercept	64,000	20,436	3,132	,002	23,407	104,593
[CodK=1] * [CodExtrass=1]	-16,722	20,811	-,804	,424	-58,060	24,616
[CodK=1] * [CodExtrass=2]	3,667	26,382	,139	,890	-48,739	56,072
[CodK=1] * [CodExtrass=3]	-13,400	22,386	-,599	,551	-57,868	31,068
[CodK=2] * [CodExtrass=1]	-16,136	21,344	-,756	,452	-58,535	26,262
[CodK=3] * [CodExtrass=1]	-3,000	24,180	-,124	,902	-51,030	45,030
[CodK=3] * [CodExtrass=2]	-12,500	28,901	-,433	,666	-69,907	44,907
[CodK=3] * [CodExtrass=3]	0 <sup>a</sup>	.	.	.	.	.

a. This parameter is set to zero because it is redundant.

Não existe interação entre os de valores  $K^+$  superior ou inferior ao normal e a ocorrência extrassístoles na amostra pois o valor do p-value é superior a 0,05.

Comparação entre os valores gasométricos e as alterações presentes no Eletrocardiograma.

**- Será que as alterações na gasometria vão ter algum efeito no ritmo cardíaco da amostra em estudo?**

Para se compreender se há relação entre as alterações na gasometria e o ritmo cardíaco da amostra em estudo foi feita uma ANOVA *two-way*. Os resultados encontram-se nas tabelas abaixo:

**Tests of Between-Subjects Effects**

Dependent Variable:V1

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	6324,971 <sup>a</sup>	10	632,497	,763	,663
Intercept	84451,781	1	84451,781	101,905	,000
CodResGaso * CodRitmo	6324,971	10	632,497	,763	,663
Error	72099,529	87	828,730		
Total	318549,000	98			
Corrected Total	78424,500	97			

a. R Squared = ,081 (Adjusted R Squared = -,025)

**Parameter Estimates**

Dependent Variable:V1

Parameter	B	Std. Error	t	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Intercept	71,500	20,356	3,512	,001	31,040	111,960
[CodResGaso=1] * [CodRitmo=1]	-11,556	21,457	-,539	,592	-54,204	31,093
[CodResGaso=1] * [CodRitmo=2]	-17,278	22,504	-,768	,445	-62,008	27,452
[CodResGaso=1] * [CodRitmo=3]	3,500	35,258	,099	,921	-66,578	73,578
[CodResGaso=2] * [CodRitmo=1]	-28,571	21,761	-1,313	,193	-71,825	14,682
[CodResGaso=2] * [CodRitmo=2]	-34,667	23,505	-1,475	,144	-81,385	12,052
[CodResGaso=3] * [CodRitmo=1]	-17,700	24,085	-,735	,464	-65,573	30,173
[CodResGaso=3] * [CodRitmo=2]	-25,000	28,788	-,868	,388	-82,219	32,219
[CodResGaso=4] * [CodRitmo=1]	-25,367	21,024	-1,207	,231	-67,153	16,420
[CodResGaso=4] * [CodRitmo=2]	-24,500	22,299	-1,099	,275	-68,821	19,821

Comparação entre os valores gasométricos e as alterações presentes no Eletrocardiograma.

[CodResGaso=4] * [CodRitmo=3]	-43,500	35,258	-1,234	,221	-113,578	26,578
[CodResGaso=5] * [CodRitmo=1]	0 <sup>a</sup>	.	.	.	.	.

a. This parameter is set to zero because it is redundant.

Não existe interação entre as alterações de gasometria e o ritmo cardíaco da amostra pois o valor do p-value é superior a 0,05.

**- Será que as alterações na gasometria vão ter algum efeito na ocorrência na frequência cardíaca na amostra em estudo?**

Para se compreender se há relação entre as alterações na gasometria e a frequência cardíaca da amostra em estudo foi feita uma ANOVA *two-way*. Os resultados encontram-se nas tabelas abaixo:

**Tests of Between-Subjects Effects**

Dependent Variable:V1

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	10573,559 <sup>a</sup>	10	1057,356	1,356	,215
Intercept	127301,726	1	127301,726	163,229	,000
CodResGaso * CodFC	10573,559	10	1057,356	1,356	,215
Error	67850,941	87	779,896		
Total	318549,000	98			
Corrected Total	78424,500	97			

a. R Squared = ,135 (Adjusted R Squared = ,035)

Comparação entre os valores gasométricos e as alterações presentes no Eletrocardiograma.

Parameter Estimates

Dependent Variable:V1

Parameter	B	Std. Error	t	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Intercept	71,500	19,747	3,621	,000	32,251	110,749
[CodResGaso=1] * [CodFC=1]	-8,767	21,022	-,417	,678	-50,551	33,018
[CodResGaso=1] * [CodFC=2]	-21,227	21,467	-,989	,325	-63,896	21,441
[CodResGaso=1] * [CodFC=3]	2,500	27,927	,090	,929	-53,007	58,007
[CodResGaso=2] * [CodFC=1]	-33,773	21,467	-1,573	,119	-76,441	8,896
[CodResGaso=2] * [CodFC=2]	-26,278	21,831	-1,204	,232	-69,670	17,114
[CodResGaso=3] * [CodFC=1]	-21,667	22,802	-,950	,345	-66,988	23,655
[CodResGaso=3] * [CodFC=2]	-8,500	34,203	-,249	,804	-76,482	59,482
[CodResGaso=4] * [CodFC=1]	-31,500	20,465	-1,539	,127	-72,177	9,177
[CodResGaso=4] * [CodFC=2]	-9,278	21,831	-,425	,672	-52,670	34,114
[CodResGaso=4] * [CodFC=3]	-23,100	23,365	-,989	,326	-69,541	23,341
[CodResGaso=5] * [CodFC=1]	0 <sup>a</sup>	.	.	.	.	.

a. This parameter is set to zero because it is redundant.

Não existe interação entre as alterações de gasometria e a frequência cardíaca da amostra pois o valor do p-value é superior a 0,05.

Comparação entre os valores gasométricos e as alterações presentes no Eletrocardiograma.

**- Será que as alterações na gasometria vão ter algum efeito sobre o aparecimento das PCIV (Perturbações da condução intra-ventriculares) na amostra em estudo?**

Para se compreender se há relação entre as alterações na gasometria e o aparecimento das PCIV (Perturbações da condução intra-ventriculares) na amostra em estudo foi feita uma ANOVA *two-way*. Os resultados encontram-se nas tabelas abaixo:

**Tests of Between-Subjects Effects**

Dependent Variable:V1

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	11660,186 <sup>a</sup>	10	1166,019	1,519	,146
Intercept	64409,945	1	64409,945	83,932	,000
CodResGaso * CodPCIV	11660,186	10	1166,019	1,519	,146
Error	66764,314	87	767,406		
Total	318549,000	98			
Corrected Total	78424,500	97			

a. R Squared = ,149 (Adjusted R Squared = ,051)

**Parameter Estimates**

Dependent Variable:V1

Parameter	B	Std. Error	t	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Intercept	45,000	27,702	1,624	,108	-10,061	100,061
[CodResGaso=1] * [CodPCIV=1]	-8,200	30,346	-,270	,788	-68,516	52,116
[CodResGaso=1] * [CodPCIV=2]	18,391	28,298	,650	,517	-37,854	74,636
[CodResGaso=2] * [CodPCIV=1]	-2,125	29,383	-,072	,943	-60,526	56,276
[CodResGaso=2] * [CodPCIV=2]	-5,083	28,833	-,176	,860	-62,393	52,226
[CodResGaso=3] * [CodPCIV=1]	4,500	33,928	,133	,895	-62,936	71,936
[CodResGaso=3] * [CodPCIV=2]	7,600	30,346	,250	,803	-52,716	67,916
[CodResGaso=4] * [CodPCIV=1]	-,429	28,674	-,015	,988	-57,422	56,565
[CodResGaso=4] * [CodPCIV=2]	3,269	28,230	,116	,908	-52,841	59,379
[CodResGaso=4] * [CodPCIV=12]	-42,000	39,177	-1,072	,287	-119,868	35,868
[CodResGaso=5] * [CodPCIV=1]	53,000	39,177	1,353	,180	-24,868	130,868
[CodResGaso=5] * [CodPCIV=2]	0 <sup>a</sup>	.	.	.	.	.

a. This parameter is set to zero because it is redundant.

Comparação entre os valores gasométricos e as alterações presentes no Eletrocardiograma.

Não existe interação entre as alterações de gasometria e o aparecimento das PCIV na amostra pois o valor do p-value é superior a 0,05.

**- Será que as alterações na gasometria vão ter algum efeito sobre a presença das AIRV (Alterações inespecíficas da repolarização ventricular) na amostra em estudo?**

Para se compreender se há relação entre as alterações na gasometria e a presença das AIRV (Alterações inespecíficas da repolarização ventricular) na amostra em estudo foi feita uma ANOVA *two-way*. Os resultados encontram-se nas tabelas abaixo:

**Tests of Between-Subjects Effects**

Dependent Variable:V1

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	10631,706 <sup>a</sup>	8	1328,963	1,745	,099
Intercept	141615,691	1	141615,691	185,916	,000
CodResGaso * CodAIRV	10631,706	8	1328,963	1,745	,099
Error	67792,794	89	761,717		
Total	318549,000	98			
Corrected Total	78424,500	97			

a. R Squared = ,136 (Adjusted R Squared = ,058)

Comparação entre os valores gasométricos e as alterações presentes no Eletrocardiograma.

Parameter Estimates

Dependent Variable:V1

Parameter	B	Std. Error	t	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Intercept	71,500	19,516	3,664	,000	32,723	110,277
[CodResGas=1] * [CodAIRV=1]	-4,429	20,863	-,212	,832	-45,883	37,026
[CodResGas=1] * [CodAIRV=2]	-21,286	20,863	-1,020	,310	-62,740	20,169
[CodResGas=2] * [CodAIRV=1]	-38,045	21,216	-1,793	,076	-80,201	4,110
[CodResGas=2] * [CodAIRV=2]	-21,056	21,575	-,976	,332	-63,925	21,814
[CodResGas=3] * [CodAIRV=1]	-20,833	25,195	-,827	,411	-70,894	29,228
[CodResGas=3] * [CodAIRV=2]	-19,000	23,902	-,795	,429	-66,492	28,492
[CodResGas=4] * [CodAIRV=1]	-19,833	20,312	-,976	,332	-60,194	20,527
[CodResGas=4] * [CodAIRV=2]	-33,735	20,632	-1,635	,106	-74,730	7,259
[CodResGas=5] * [CodAIRV=1]	0 <sup>a</sup>	.	.	.	.	.

a. This parameter is set to zero because it is redundant.

Não existe interação entre as alterações de gasometria e a presença das AIRV na amostra pois o valor do p-value é superior a 0,05.

Comparação entre os valores gasométricos e as alterações presentes no Eletrocardiograma.

- Será que as alterações na gasometria vão ter algum efeito sobre a presença de alterações na onda P da amostra em estudo?

Para se compreender se há relação entre as alterações na gasometria e a presença de alterações na onda P da amostra em estudo foi feita uma ANOVA *two-way*. Os resultados encontram-se nas tabelas abaixo:

**Tests of Between-Subjects Effects**

Dependent Variable:V1

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	11235,931 <sup>a</sup>	10	1123,593	1,455	,170
Intercept	58278,197	1	58278,197	75,462	,000
CodResGaso * CodP	11235,931	10	1123,593	1,455	,170
Error	67188,569	87	772,282		
Total	318549,000	98			
Corrected Total	78424,500	97			

a. R Squared = ,143 (Adjusted R Squared = ,045)

**Parameter Estimates**

Dependent Variable:V1

Parameter	B	Std. Error	t	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Intercept	71,500	19,650	3,639	,000	32,443	110,557
[CodResGaso=1] * [CodP=1]	-8,409	20,524	-,410	,683	-49,203	32,385
[CodResGaso=1] * [CodP=2]	-35,500	34,036	-1,043	,300	-103,149	32,149
[CodResGaso=1] * [CodP=3]	-27,900	23,251	-1,200	,233	-74,113	18,313
[CodResGaso=2] * [CodP=1]	-29,214	21,007	-1,391	,168	-70,968	12,540
[CodResGaso=2] * [CodP=2]	-25,500	34,036	-,749	,456	-93,149	42,149
[CodResGaso=2] * [CodP=3]	-34,700	23,251	-1,492	,139	-80,913	11,513
[CodResGaso=3] * [CodP=1]	-16,167	22,690	-,712	,478	-61,266	28,933
[CodResGaso=3] * [CodP=3]	-41,500	34,036	-1,219	,226	-109,149	26,149
[CodResGaso=4] * [CodP=1]	-21,258	20,237	-1,050	,296	-61,481	18,966
[CodResGaso=4] * [CodP=3]	-43,500	21,970	-1,980	,051	-87,168	,168
[CodResGaso=5] * [CodP=1]	0 <sup>a</sup>	.	.	.	.	.

a. This parameter is set to zero because it is redundant.

Comparação entre os valores gasométricos e as alterações presentes no Eletrocardiograma.

Não existe interação entre as alterações de gasometria e a presença de alterações na onda P na amostra pois o valor do p-value é superior a 0,05.

**- Será que as alterações na gasometria vão ter algum efeito sobre efeito sobre o Complexo QRS da amostra em estudo?**

Para se compreender se há relação entre as alterações na gasometria e o Complexo QRS da amostra em estudo foi feita uma ANOVA *two-way*. Os resultados encontram-se nas tabelas abaixo:

**Tests of Between-Subjects Effects**

Dependent Variable:V1

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	12052,603 <sup>a</sup>	15	803,507	,981	,483
Intercept	63119,436	1	63119,436	77,031	,000
CodResGaso * CodQRS	12052,603	15	803,507	,981	,483
Error	66371,644	81	819,403		
Total	316049,000	97			
Corrected Total	78424,247	96			

a. R Squared = ,154 (Adjusted R Squared = -,003)

**Parameter Estimates**

Dependent Variable:V1

Parameter	B	Std. Error	t	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Intercept	71,500	20,241	3,532	,001	31,227	111,773
[CodResGaso=1] * [CodQRS=1]	-10,727	21,141	-,507	,613	-52,791	31,337
[CodResGaso=1] * [CodQRS=2]	-26,000	28,625	-,908	,366	-82,955	30,955
[CodResGaso=1] * [CodQRS=3]	-26,833	26,131	-1,027	,308	-78,826	25,159
[CodResGaso=1] * [CodQRS=4]	8,500	35,059	,242	,809	-61,256	78,256
[CodResGaso=2] * [CodQRS=1]	-28,971	21,399	-1,354	,180	-71,547	13,606
[CodResGaso=2] * [CodQRS=2]	-59,500	35,059	-1,697	,094	-129,256	10,256
[CodResGaso=2] * [CodQRS=3]	-34,500	35,059	-,984	,328	-104,256	35,256
[CodResGaso=3] * [CodQRS=1]	-15,250	24,790	-,615	,540	-64,575	34,075

Comparação entre os valores gasométricos e as alterações presentes no Eletrocardiograma.

[CodResGaso=3] * [CodQRS=2]	-65,500	35,059	-1,868	,065	-135,256	4,256
[CodResGaso=3] * [CodQRS=3]	-9,500	35,059	-,271	,787	-79,256	60,256
[CodResGaso=3] * [CodQRS=4]	-2,500	35,059	-,071	,943	-72,256	67,256
[CodResGaso=4] * [CodQRS=1]	-24,106	20,845	-1,156	,251	-65,582	17,370
[CodResGaso=4] * [CodQRS=2]	-15,000	28,625	-,524	,602	-71,955	41,955
[CodResGaso=4] * [CodQRS=3]	-30,250	24,790	-1,220	,226	-79,575	19,075
[CodResGaso=4] * [CodQRS=4]	-51,500	28,625	-1,799	,076	-108,455	5,455
[CodResGaso=5] * [CodQRS=1]	0 <sup>a</sup>	.	.	.	.	.

a. This parameter is set to zero because it is redundant.

Não existe interação entre as alterações de gasometria e o complexo QRS da amostra pois o valor do p-value é superior a 0,05.

**- Será que as alterações na gasometria vão ter algum efeito sobre intervalo QT da amostra em estudo?**

Para se compreender se há relação entre as alterações na gasometria e o intervalo QT da amostra em estudo foi feita uma ANOVA *two-way*. Os resultados encontram-se nas tabelas abaixo:

**Tests of Between-Subjects Effects**

Dependent Variable:V1

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	6263,568 <sup>a</sup>	5	1252,714	1,597	,169
Intercept	46200,260	1	46200,260	58,902	,000
CodResGaso * CodQT	6263,568	5	1252,714	1,597	,169
Error	72160,932	92	784,358		
Total	318549,000	98			
Corrected Total	78424,500	97			

a. R Squared = ,080 (Adjusted R Squared = ,030)

Comparação entre os valores gasométricos e as alterações presentes no Eletrocardiograma.

Parameter Estimates

Dependent Variable:V1

Parameter	B	Std. Error	t	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Intercept	71,500	19,804	3,610	,000	32,169	110,831
[CodResGaso=1] * [CodQT=1]	-12,857	20,499	-,627	,532	-53,569	27,855
[CodResGaso=2] * [CodQT=1]	-30,400	20,770	-1,464	,147	-71,651	10,851
[CodResGaso=3] * [CodQT=1]	-19,786	22,455	-,881	,381	-64,383	24,812
[CodResGaso=4] * [CodQT=1]	-24,825	20,293	-1,223	,224	-65,128	15,478
[CodResGaso=4] * [CodQT=2]	-56,500	34,301	-1,647	,103	-124,624	11,624
[CodResGaso=5] * [CodQT=1]	0 <sup>a</sup>	.	.	.	.	.

a. This parameter is set to zero because it is redundant.

Não existe interação entre as alterações de gasometria e o intervalo QT da amostra pois o valor do p-value é superior a 0,05.

**- Será que as alterações na gasometria vão ter algum efeito sobre segmento ST da amostra em estudo?**

Para se compreender se há relação entre as alterações na gasometria e o segmento ST da amostra em estudo foi feita uma ANOVA *two-way*. Os resultados encontram-se nas tabelas abaixo:

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable:V1

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	6576,663 <sup>a</sup>	6	1096,111	1,388	,228
Intercept	37366,638	1	37366,638	47,327	,000
CodResGaso * CodST	6576,663	6	1096,111	1,388	,228
Error	71847,837	91	789,537		
Total	318549,000	98			
Corrected Total	78424,500	97			

a. R Squared = ,084 (Adjusted R Squared = ,023)

Comparação entre os valores gasométricos e as alterações presentes no Eletrocardiograma.

Parameter Estimates

Dependent Variable:V1

Parameter	B	Std. Error	t	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Intercept	71,500	19,869	3,599	,001	32,033	110,967
[CodResGaso=1] * [CodST=1]	-12,857	20,566	-,625	,533	-53,709	27,995
[CodResGaso=2] * [CodST=1]	-30,400	20,839	-1,459	,148	-71,793	10,993
[CodResGaso=3] * [CodST=1]	-16,167	22,942	-,705	,483	-61,739	29,406
[CodResGaso=3] * [CodST=3]	-41,500	34,414	-1,206	,231	-109,859	26,859
[CodResGaso=4] * [CodST=1]	-24,925	20,359	-1,224	,224	-65,367	15,517
[CodResGaso=4] * [CodST=2]	-52,500	34,414	-1,526	,131	-120,859	15,859
[CodResGaso=5] * [CodST=1]	0 <sup>a</sup>	.	.	.	.	.

a. This parameter is set to zero because it is redundant.

Não existe interação entre as alterações de gasometria e o segmento ST da amostra pois o valor do p-value é superior a 0,05.

**- Será que as alterações na gasometria vão ter algum efeito sobre os valores de onda T da amostra em estudo?**

Para se compreender se há relação entre as alterações na gasometria e os valores de onda T da amostra em estudo foi feita uma ANOVA *two-way*. Os resultados encontram-se nas tabelas abaixo:

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable:V1

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	12151,772 <sup>a</sup>	15	810,118	1,002	,461
Intercept	87474,034	1	87474,034	108,233	,000
CodResGaso * CodT	12151,772	15	810,118	1,002	,461
Error	66272,728	82	808,204		
Total	318549,000	98			
Corrected Total	78424,500	97			

a. R Squared = ,155 (Adjusted R Squared = ,000)

Comparação entre os valores gasométricos e as alterações presentes no Eletrocardiograma.

Parameter Estimates

Dependent Variable:V1

Parameter	B	Std. Error	t	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Intercept	45,000	28,429	1,583	,117	-11,554	101,554
[CodResGaso=1] * [CodT=1]	19,111	29,208	,654	,515	-38,993	77,215
[CodResGaso=1] * [CodT=2]	9,333	32,827	,284	,777	-55,970	74,636
[CodResGaso=1] * [CodT=3]	-4,167	30,707	-,136	,892	-65,252	56,919
[CodResGaso=1] * [CodT=4]	35,000	40,205	,871	,387	-44,980	114,980
[CodResGaso=2] * [CodT=1]	-3,133	29,361	-,107	,915	-61,542	55,276
[CodResGaso=2] * [CodT=2]	7,500	34,818	,215	,830	-61,764	76,764
[CodResGaso=2] * [CodT=3]	-6,500	34,818	-,187	,852	-75,764	62,764
[CodResGaso=2] * [CodT=4]	-33,000	40,205	-,821	,414	-112,980	46,980
[CodResGaso=3] * [CodT=1]	1,200	31,142	,039	,969	-60,752	63,152
[CodResGaso=3] * [CodT=3]	20,500	34,818	,589	,558	-48,764	89,764
[CodResGaso=4] * [CodT=1]	2,125	28,870	,074	,942	-55,306	59,556
[CodResGaso=4] * [CodT=2]	-4,250	31,785	-,134	,894	-67,480	58,980
[CodResGaso=4] * [CodT=3]	-16,500	34,818	-,474	,637	-85,764	52,764
[CodResGaso=4] * [CodT=4]	6,333	32,827	,193	,847	-58,970	71,636
[CodResGaso=5] * [CodT=1]	53,000	40,205	1,318	,191	-26,980	132,980
[CodResGaso=5] * [CodT=3]	0 <sup>a</sup>	.	.	.	.	.

a. This parameter is set to zero because it is redundant.

Não existe interação entre as alterações de gasometria e os valores da onda T da amostra pois o valor do p-value é superior a 0,05.

Comparação entre os valores gasométricos e as alterações presentes no Eletrocardiograma.

**- Será que as alterações na gasometria vão ter algum efeito sobre a presença de BAV (Bloqueios aurículo- ventriculares) na amostra em estudo?**

Para se compreender se há relação entre as alterações na gasometria e a presença de BAV na amostra em estudo foi feita uma ANOVA *two-way*. Os resultados encontram-se nas tabelas abaixo:

**Tests of Between-Subjects Effects**

Dependent Variable:V1

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	8932,372 <sup>a</sup>	9	992,486	1,257	,272
Intercept	86155,256	1	86155,256	109,101	,000
CodResGaso * CodBAV	8932,372	9	992,486	1,257	,272
Error	69492,128	88	789,683		
Total	318549,000	98			
Corrected Total	78424,500	97			

a. R Squared = ,114 (Adjusted R Squared = ,023)

**Parameter Estimates**

Dependent Variable:V1

Parameter	B	Std. Error	t	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Intercept	71,500	19,871	3,598	,001	32,011	110,989
[CodResGaso=1] * [CodBAV=1]	-17,065	20,717	-,824	,412	-58,235	24,105
[CodResGaso=1] * [CodBAV=2]	8,167	25,653	,318	,751	-42,813	59,146
[CodResGaso=1] * [CodBAV=3]	4,500	34,417	,131	,896	-63,896	72,896
[CodResGaso=1] * [CodBAV=4]	3,500	34,417	,102	,919	-64,896	71,896
[CodResGaso=2] * [CodBAV=1]	-30,400	20,840	-1,459	,148	-71,816	11,016
[CodResGaso=3] * [CodBAV=1]	-21,500	22,945	-,937	,351	-67,098	24,098
[CodResGaso=3] * [CodBAV=2]	-9,500	34,417	-,276	,783	-77,896	58,896
[CodResGaso=4] * [CodBAV=1]	-27,132	20,387	-1,331	,187	-67,646	13,383
[CodResGaso=4] * [CodBAV=2]	-6,167	25,653	-,240	,811	-57,146	44,813
[CodResGaso=5] * [CodBAV=1]	0 <sup>a</sup>	.	.	.	.	.

a. This parameter is set to zero because it is redundant.

Comparação entre os valores gasométricos e as alterações presentes no Eletrocardiograma.

Não existe interação entre as alterações de gasometria e a presença de BAV na amostra pois o valor do p-value é superior a 0,05.

**- Será que as alterações na gasometria vão ter algum efeito sobre a presença de (Bloqueios de Ramo) na amostra em estudo?**

Para se compreender se há relação entre as alterações na gasometria e a presença de Bloqueios de Ramo na amostra em estudo foi feita uma ANOVA *two-way*. Os resultados encontram-se nas tabelas abaixo:

**Tests of Between-Subjects Effects**

Dependent Variable:V1

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	13902,487 <sup>a</sup>	17	817,793	1,014	,453
Intercept	88626,162	1	88626,162	109,886	,000
CodResGaso * CodBR	13902,487	17	817,793	1,014	,453
Error	64522,013	80	806,525		
Total	318549,000	98			
Corrected Total	78424,500	97			

a. R Squared = ,177 (Adjusted R Squared = ,002)

Comparação entre os valores gasométricos e as alterações presentes no Eletrocardiograma.

Parameter Estimates

Dependent Variable:V1

Parameter	B	Std. Error	t	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Intercept	71,500	20,081	3,561	,001	31,537	111,463
[CodResGas=1] * [CodBR=1]	-16,917	21,690	-,780	,438	-60,082	26,249
[CodResGas=1] * [CodBR=2]	8,000	24,595	,325	,746	-40,945	56,945
[CodResGas=1] * [CodBR=3]	-14,000	23,188	-,604	,548	-60,146	32,146
[CodResGas=1] * [CodBR=4]	-11,500	23,761	-,484	,630	-58,785	35,785
[CodResGas=1] * [CodBR=5]	-47,500	34,782	-1,366	,176	-116,718	21,718
[CodResGas=2] * [CodBR=1]	-25,700	21,378	-1,202	,233	-68,244	16,844
[CodResGas=2] * [CodBR=2]	-40,500	28,399	-1,426	,158	-97,017	16,017
[CodResGas=2] * [CodBR=3]	-61,500	34,782	-1,768	,081	-130,718	7,718
[CodResGas=2] * [CodBR=4]	-33,500	34,782	-,963	,338	-102,718	35,718
[CodResGas=2] * [CodBR=5]	-46,500	34,782	-1,337	,185	-115,718	22,718
[CodResGas=3] * [CodBR=1]	-25,500	23,761	-1,073	,286	-72,785	21,785
[CodResGas=3] * [CodBR=2]	-22,500	34,782	-,647	,520	-91,718	46,718
[CodResGas=3] * [CodBR=3]	11,500	34,782	,331	,742	-57,718	80,718
[CodResGas=4] * [CodBR=1]	-29,130	20,812	-1,400	,165	-70,547	12,287
[CodResGas=4] * [CodBR=2]	-7,100	23,761	-,299	,766	-54,385	40,185
[CodResGas=4] * [CodBR=3]	-31,900	23,761	-1,343	,183	-79,185	15,385
[CodResGas=4] * [CodBR=4]	-17,000	24,595	-,691	,491	-65,945	31,945
[CodResGas=5] * [CodBR=1]	0 <sup>a</sup>					

a. This parameter is set to zero because it is redundant. ometria e a presença de Bloqueios de

... superior a 0,05.

Comparação entre os valores gasométricos e as alterações presentes no Eletrocardiograma.

**- Será que as alterações na gasometria vão ter algum efeito sobre a ocorrência de hipertrofias na amostra em estudo?**

Para se compreender se há relação entre as alterações na gasometria e a ocorrência de hipertrofias na amostra em estudo foi feita uma ANOVA *two-way*. Os resultados encontram-se nas tabelas abaixo:

**Tests of Between-Subjects Effects**

Dependent Variable:V1

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	5454,540 <sup>a</sup>	7	779,220	,961	,465
Intercept	76898,620	1	76898,620	94,846	,000
CodResGaso * CodHipetr	5454,540	7	779,220	,961	,465
Error	72969,960	90	810,777		
Total	318549,000	98			
Corrected Total	78424,500	97			

a. R Squared = ,070 (Adjusted R Squared = -,003)

**Parameter Estimates**

Dependent Variable:V1

Parameter	B	Std. Error	t	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Intercept	71,500	20,134	3,551	,001	31,500	111,500
[CodResGaso=1] * [CodHipetr=1]	-13,700	20,924	-,655	,514	-55,269	27,869
[CodResGaso=1] * [CodHipetr=2]	-5,833	25,993	-,224	,823	-57,473	45,807
[CodResGaso=2] * [CodHipetr=1]	-30,342	21,167	-1,433	,155	-72,395	11,711
[CodResGaso=2] * [CodHipetr=2]	-31,500	34,874	-,903	,369	-100,782	37,782
[CodResGaso=3] * [CodHipetr=1]	-19,786	22,830	-,867	,388	-65,142	25,570
[CodResGaso=4] * [CodHipetr=1]	-25,694	20,686	-1,242	,217	-66,791	15,402
[CodResGaso=4] * [CodHipetr=2]	-24,900	23,823	-1,045	,299	-72,229	22,429
[CodResGaso=5] * [CodHipetr=1]	0 <sup>a</sup>	.	.	.	.	.

a. This parameter is set to zero because it is redundant.

Comparação entre os valores gasométricos e as alterações presentes no Eletrocardiograma.

Não existe interação entre as alterações de gasometria e a ocorrência de hipertrofias na amostra pois o valor do p-value é superior a 0,05.

**- Será que as alterações na gasometria vão ter algum efeito sobre a ocorrência de extrassístoles na amostra em estudo?**

Para se compreender se há relação entre as alterações na gasometria e a ocorrência de extrassístoles na amostra em estudo foi feita uma ANOVA *two-way*. Os resultados encontram-se nas tabelas abaixo:

**Tests of Between-Subjects Effects**

Dependent Variable:V1

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	8054,086 <sup>a</sup>	10	805,409	,996	,454
Intercept	103481,568	1	103481,568	127,936	,000
CodResGasó * CodExtrass	8054,086	10	805,409	,996	,454
Error	70370,414	87	808,855		
Total	318549,000	98			
Corrected Total	78424,500	97			

a. R Squared = ,103 (Adjusted R Squared = ,000)

**Parameter Estimates**

Dependent Variable:V1

Parameter	B	Std. Error	t	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Intercept	71,500	20,110	3,555	,001	31,528	111,472
[CodResGasó=1] * [CodExtrass=1]	-14,326	20,967	-,683	,496	-55,999	27,347
[CodResGasó=1] * [CodExtrass=2]	-16,500	28,440	-,580	,563	-73,028	40,028
[CodResGasó=1] * [CodExtrass=3]	,833	25,962	,032	,974	-50,770	52,436
[CodResGasó=2] * [CodExtrass=1]	-34,143	21,499	-1,588	,116	-76,874	8,589
[CodResGasó=2] * [CodExtrass=2]	-2,000	28,440	-,070	,944	-58,528	54,528
[CodResGasó=2] * [CodExtrass=3]	-31,500	24,630	-1,279	,204	-80,455	17,455
[CodResGasó=3] * [CodExtrass=1]	-19,786	22,803	-,868	,388	-65,109	25,538
[CodResGasó=4] * [CodExtrass=1]	-26,700	20,677	-1,291	,200	-67,798	14,398

Comparação entre os valores gasométricos e as alterações presentes no Eletrocardiograma.

[CodResGaso=4] * [CodExtrass=2]	-14,500	34,832	-,416	,678	-83,733	54,733
[CodResGaso=4] * [CodExtrass=3]	-20,100	23,795	-,845	,401	-67,395	27,195
[CodResGaso=5] * [CodExtrass=1]	0 <sup>a</sup>	.	.	.	.	.

a. This parameter is set to zero because it is redundant.

Não existe interação entre as alterações de gasometria e a ocorrência de extrassístoles na amostra pois o valor do p-value é superior a 0,05.