

Profª Drª Ana Cristina Pinto da Silva
Profª Drª Vera Lúcia Freitas

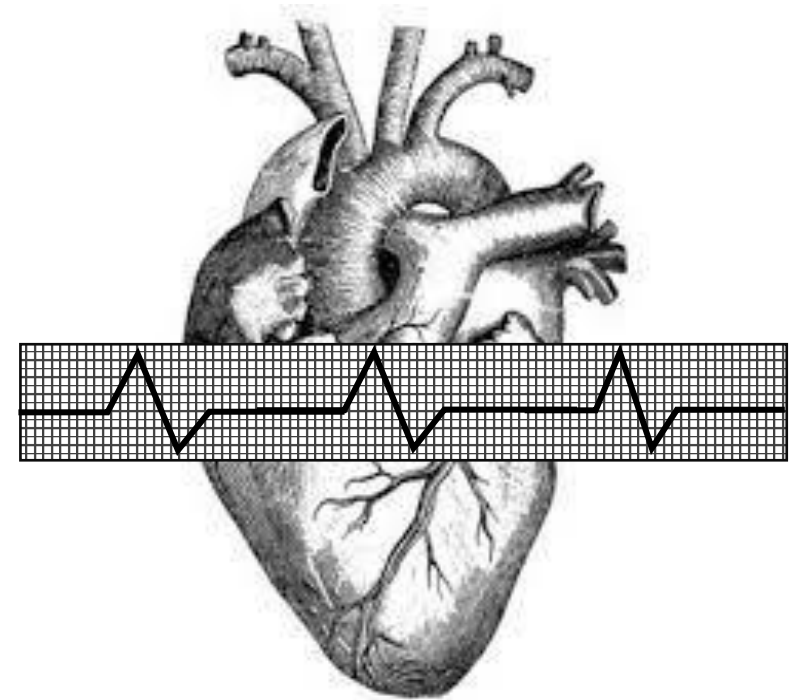
AUTORES

Enfermeiros Residentes:

- Ana Carolina Varella
 - Anna Carolina de Araújo
 - Juliana Rodrigues
 - Larissa Pereira
 - Luana Campos
 - Meiry Herlen Souza
 - Thiago Eugênio
 - Vitória Cipriano
-

AVALIAÇÃO

ELETROCARDIOGRAMA



GUIA RÁPIDO PARA ENFERMEIROS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO- UNIRIO
ESCOLA DE ENFERMAGEM ALFREDO PINTO - EEAP

- Curso de pós graduação em enfermagem nos moldes da residência
- Disciplina: Tópicos especiais em enfermagem
- UTS: Instituto Nacional de Cardiologia - INC

- BRASIL. Sociedade Brasileira de Cardiologia. **III Diretrizes da Sociedade Brasileira de Cardiologia sobre Análise e Emissão de Laudos Eletrocardiográficos**. 2015. Disponível em: <http://cardiolatina.com/wp-content/uploads/2019/10/VERSAO-FINAL-FORMATADA-PARA-PUBLICACAO_enviadaSBC.pdf>. Acesso em: 15 jul. 2021
- CASALINO, Ricardo. **Educação Médica Continuada**. Interpretando o ECG. S.d. Disponível em: <<https://docplayer.com.br/20321616-Dr-ricardo-casalino.html>>. Acesso em: 15 jul. 2021
- MÊO NETO, Januário de Pardo. **Eletrocardiografia e o padrão normal do ECG: Como interpretar?** In: XXXVI Congresso Brasileiro de Arritmias Cardíacas - SOBRAC 2019. Bahia, 2019. Disponível em: <https://sobrac.org/home/informativo/23-11-2019/sala-aliados-gilson-feitosa/08h50%20-%2009h10%20-%20Eletrocardiografia%20e%20o%20padr%C3%A3o%20normal%20do%20ECG-%20como%20interpretar_Janu%C3%A1rio%20de%20Pardo%20M%C3%AAo%20Neto.pdf>. Acesso em: 15 jul. 2021
- REIS, Helder José Lima et. al. **ECG - Manual Prático de Eletrocardiograma**. São Paulo: Editora Atheneu, 2013. Disponível em: <<http://ole.uff.br/wp-content/uploads/sites/419/2019/04/ECG-Manual-Pr%C3%A1tico-de-Eletrocardiograma-HCor.pdf>>. Acesso em: 15 jul. 2021
- SUKIENIK, Bernardo. **Atlas de eletrocardiografia**. São Paulo: Elsevier, 2015.
- SMELTZER, S. C. ; Bare, b. g. Brunner & Suddarth : **Tratado de enfermagem medicocirúrgica**. 12. Ed. Rio de Janeiro : Guanabara Koogan, 2015.
- FRIEDMANN, A. A. **Eletrocardiograma em 7 aulas: temas avançados e outros métodos**. 2. ed. Barueri, SP: Manole, 2016. P.11
- HALLAKE, J. Capítulo 11: **O eletrocardiograma normal do adulto**. S.d. Disponível em: <<https://www.bibliomed.com.br/bibliomed/books/livro2/cap/cap11.htm>>. Acesso em: 27 jul. 2021.
- DAL FORNO, A. R. J. **Arritmia ventricular é grave?** Disponível em: <<https://unicardio.com.br/artigos/arritmia-ventricular-e-grave/>>. Acesso em: 11 ago. 2021.

O eletrocardiograma (ECG) é um exame simples, barato e não invasivo. Permite uma ideia da condição cardíaca do indivíduo e pode eventualmente identificar situações de risco de morte súbita.

LAUDO ELETROCARDIOGRÁFICO:

- Análise do ritmo e quantificação da Frequência Cardíaca (FC).
- Análise da duração, amplitude e morfologia da onda P e duração do intervalo PR.
- Determinação do eixo elétrico de P, QRS e T.
- Análise da duração, amplitude e morfologia do QRS.
- Análise da repolarização ventricular e descrição das alterações do ST-T, QT e U quando presentes

ANÁLISE DO RITMO CARDÍACO:

O ECG deve ser analisado de maneira sistemática para determinar o ritmo cardíaco do paciente e para detectar arritmias e distúrbios de condução, bem como evidências de isquemia, lesão e infarto do miocárdio.

- Ritmo Sinusal

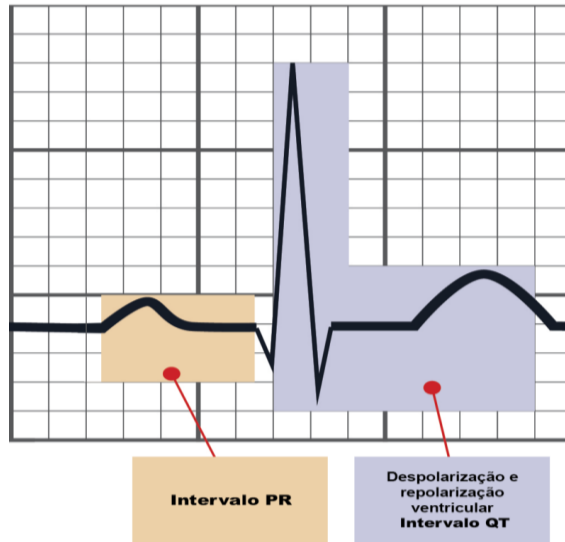
O Ritmo Sinusal (RS) é um ritmo fisiológico do coração, que se origina no átrio direito alto, observado no ECG de superfície pela presença de ondas P positivas nas derivações D1, D2 e aVF. O eixo de P pode variar entre 0° e +90°. A onda P normal possui amplitude máxima de 2,5 mm e duração igual ou inferior a 110 ms. Podem ocorrer modificações de sua morfologia dependentes da FC.

INTERVALOS

- Intervalo RR em segundos = $60\text{bpm}/\text{FC}$
- Ex: FC de 80 bpm, intervalo RR é de 0,75s

O limite superior do QTc normal é 450ms para homens e 470ms para mulheres. Para crianças, o limite superior da normalidade é de 460ms.

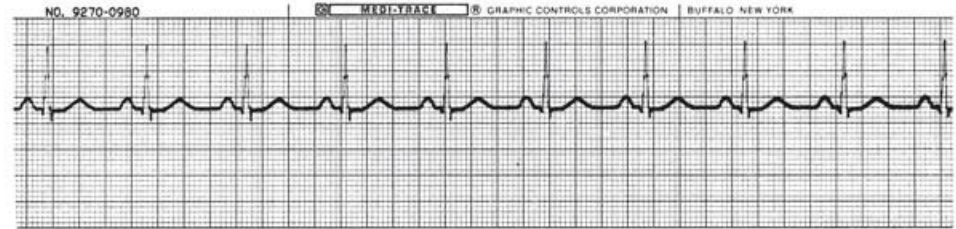
Figura 15: Intervalos PR e QT



Fonte: Elaborada por TORRES, R.M, 2018.

RITMO

Figura 1: Ritmo sinusal normal na derivação II



Fonte: SMELTZER,2015.

- Arritmia Cardíaca:

Alteração da frequência, formação e/ou condução do impulso elétrico através do miocárdio.

- **Arritmia supraventricular:**

Ritmo que se origina acima da junção entre o nó AV e o feixe de His, e é mantido por estruturas localizadas entre os mesmos. A identificação do local de origem da arritmia será usada sempre que possível. Quando não, será empregado o termo genérico supraventricular.

- **Arritmia Ventricular:**

Ritmo de origem abaixo da bifurcação do feixe de His, habitualmente expressa por QRS alargado. É uma variação da arritmia cardíaca, quando acomete os ventrículos, que são as câmaras inferiores do coração. Essa é uma doença que pode ser considerada benigna ou grave, dependendo do caso e da demora para o tratamento.

INTERVALOS

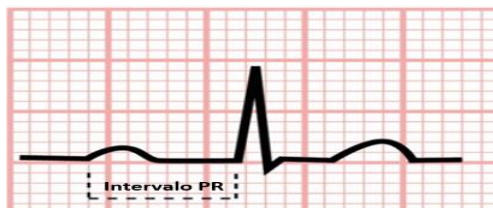
INTERVALO PR

O intervalo PR é medido do começo da onda P até o início do QRS.

Corresponde ao tempo que o estímulo leva para despolarizar os átrios e chegar aos ventrículos. A maior parte do tempo no intervalo PR representa o retardo fisiológico de condução no nó atrioventricular.

A duração normal é de 120 a 200ms.

Figura 14 : Intervalo PR



Fonte: Elaborada por TORRES, R.M, 2018

INTERVALO QT:

O intervalo QT é medido do começo do complexo QRS até o fim da onda T. Lembre-se que para medir intervalos devemos procurar a derivação com o intervalo mais longo.

O intervalo QT varia bastante com a frequência cardíaca, isto é, quando aumenta a frequência cardíaca, diminui-se o intervalo entre os complexos QRS (intervalo RR) e, dessa forma, diminui o intervalo QT também. Portanto, o intervalo QT deve ser corrigido para a frequência cardíaca, obtendo-se assim o QT corrigido (QTc).

A forma mais utilizada para obter o QTc é a fórmula de Bazett:

$$QTc = \frac{QT}{\sqrt{RR}}$$

FREQUÊNCIA

A frequência cardíaca (FC) avalia o número de batimentos por minuto (bpm) do coração. A frequência em um ritmo sinusal, ou seja, em um ritmo fisiológico do coração é entre 50 a 100 bpm. A frequência cardíaca lenta é definida com bradicardia e está menor que 50 bpm. E a frequência cardíaca acelerada é definida como taquicardia e está maior que 100 bpm.

Existem algumas formas de realizar o cálculo da FC ao avaliar o eletrocardiograma para determinar qual o valor dessa frequência. Uma das formas podem ser avaliar o intervalo R-R que é o espaço entre dois complexos QRS. Sendo algumas delas:

- Dividir 1.500 pelo número de quadrados pequenos (mm – milímetros) entre dois intervalos R-R seguidos. Cada quadradinho tem o valor de 0,04 segundos, em 1 minuto (60 segundos), logo são 1.500 quadradinhos.

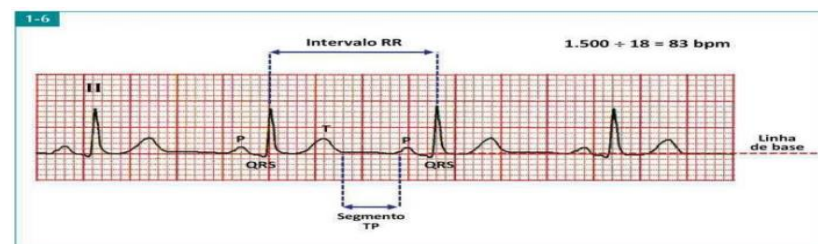
Exemplo:

- Entre o intervalo RR destacado na imagem existem 18 quadrados pequenos;

- $1.500 / 18 = 83$ bpm;

- Esse cálculo possui um valor mais fidedigno da frequência cardíaca.

Figura 2: Cálculo da frequência



Fonte: SUKIENIK, 2009

SEGMENTOS

Figura 12: ECG com Supra ST e Infra ST



Fonte: Portal Card Curso. Segmento ST e onda T. S.d.

- Segmento PR

Corresponde ao tempo que o estímulo leva para alcançar os ventrículos após a despolarização atrial. Normalmente, esse segmento não deve apresentar desnivelamento superior a 0,5 mm. Pequenos supradesnivelamentos, sobretudo em presença de infarto agudo do miocárdio ventricular, pode sugerir corrente de lesão atrial.

Figura 13: Segmento PR



Fonte: Portal My EKG. Intervalos e segmentos do eletrocardiograma. S.d.

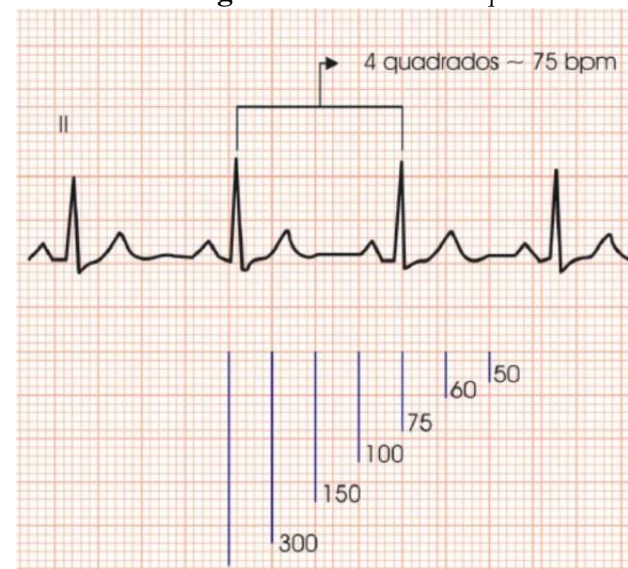
FREQUÊNCIA

- Outro exemplo é dividir 300 pelo número de quadrados grandes (cada quadrado possui o valor de 5mm). Esse cálculo também é realizado entre os intervalos RR.

Exemplo:

- Na imagem existem aproximadamente 4 quadrados de 5mm entre os intervalos RR;
- $300 / 4 = 75$ bpm;
- Esse cálculo possui um valor aproximado da frequência cardíaca. valor mais fidedigno da frequência cardíaca.

Figura 3: Cálculo da frequência



Fonte: CARDIOPAPERS, 2019

SEGMENTOS

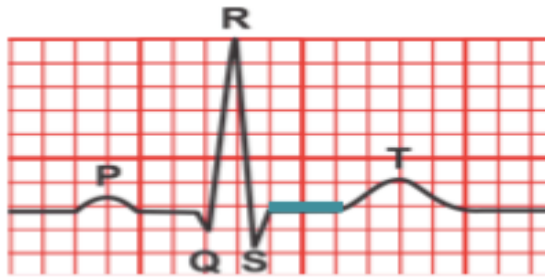
SEGMENTO PR E ST:

O segmento PR situa-se entre o fim da onda P e o início do QRS, enquanto o segmento ST está entre o fim do QRS e o início da onda T. São espaços menores, cuja duração é menos importante, mas valorizam-se os seus desnivelamentos, para cima (supradesnivelamento) ou para baixo (infradesnivelamento) da linha de base do ECG.

- Segmento ST

O segmento ST representa um período de inatividade entre a despolarização e o início da repolarização ventricular. Geralmente, é isométrico.

Figura 11: Segmento ST



Fonte: Portal Card Curso. Segmento ST e onda T. S.d.

O supradesnível do segmento ST é a manifestação inicial mais importante do infarto agudo do miocárdio no ECG. Outras causas de supradesnivelamento são repolarização precoce, hipercalemia, bloqueio de ramo esquerdo, pericardite e síndrome de Brugada.

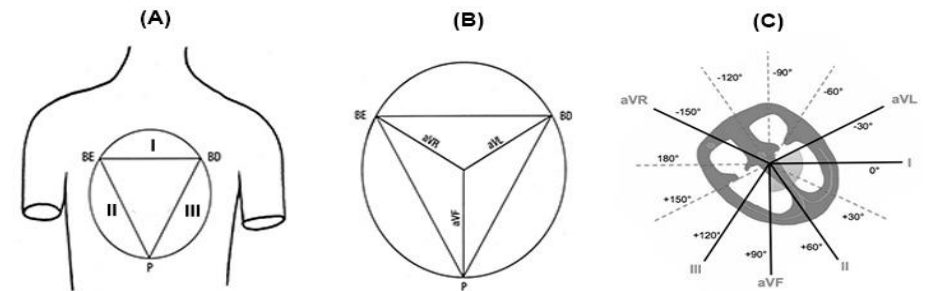
O infradesnível do segmento ST demonstra-se ao esforço e na presença de dor torácica, sugerindo isquemia miocárdica. Outras condições também podem causar essa alteração, como a hipertrofia de VE.

EIXO

Em A, visualizamos o triângulo de Einthoven formado pela diferença de potencial entre braço direito e braço esquerdo (I), do braço direito até a perna esquerda (II) e do braço esquerdo até a perna esquerda (III). Em B, visualizamos a modificação realizada por Wilson a fim de criar mais três derivações: do braço direito até o terminal central (VR), do braço esquerdo até o terminal central (VL) e da perna esquerda até o terminal central (VF). Em C, o Círculo de Cabrera, em que estão contidas seis derivações juntas em suas porções positivas e negativas.

O eixo elétrico cardíaco normal vai de -30° a $+90^\circ$. Seus desvios são:

Figura 4: Triângulo de Einthoven e suas derivações e o Círculo de Cabrera.



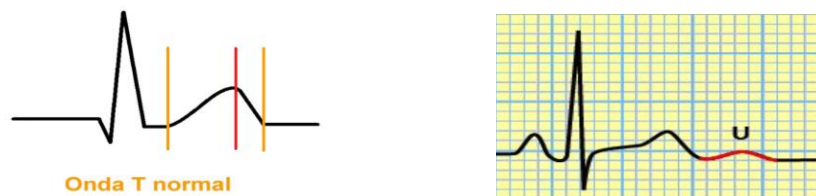
Fonte:

- **Desvio superior do eixo:** desvio para um espaço entre -30° e -90°
- **Desvio para a direita:** entre $+90^\circ$ e $+180^\circ$,
- **Desvio do eixo para o quarto quadrante:** quando o eixo for oposto ao normal, ou seja, entre -90° e $+180^\circ$.

ONDAS

A onda T é a primeira onda registrada após o complexo QRS, representando o processo de repolarização de ambos os ventrículos. Sua **morfologia** normal é caracterizada por ser assimétrica, com porção ascendente mais lenta e descendente mais rápida, e de **polaridade** positiva em quase todas as derivações (exceto em aVR e V1), concordante com o QRS. Suas **amplitude** e **duração** habitualmente não são medidas, porém, apresenta amplitude equivalente a cerca de 10% a 30% do QRS, como representado na figura 4.

Figura 8 - Morfologia da onda T. **Figura 9** - Morfologia da onda U.



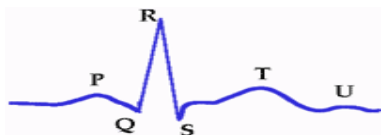
Fonte Figura 4: CASALINO, Ricardo. Educação médica continuada. Interpretando o ECG. S.d.

Fonte Figura 5: Portal Enciclopédia de ECG. S.d.

A onda U é a última e menor deflexão do ECG, encontrada logo após a onda T e antes da onda P do próximo ciclo. Não existe ainda consenso sobre sua origem, porém acredita-se que surja pelo atraso de repolarização de alguns tipos celulares específicos do miocárdio. Geralmente é observada em ritmos com frequências cardíacas mais baixas (abaixo de 65 bpm). Sua **morfologia** é positiva e simétrica, com **polaridade** semelhante à da onda T, conforme demonstrado na figura 5. Apresenta **amplitude** entre 5% e 25% da onda T, sendo inversamente proporcional à frequência cardíaca.

A configuração básica de todas as ondas, portanto, está demonstrada na figura 6.

Figura 10: Ondas do ECG



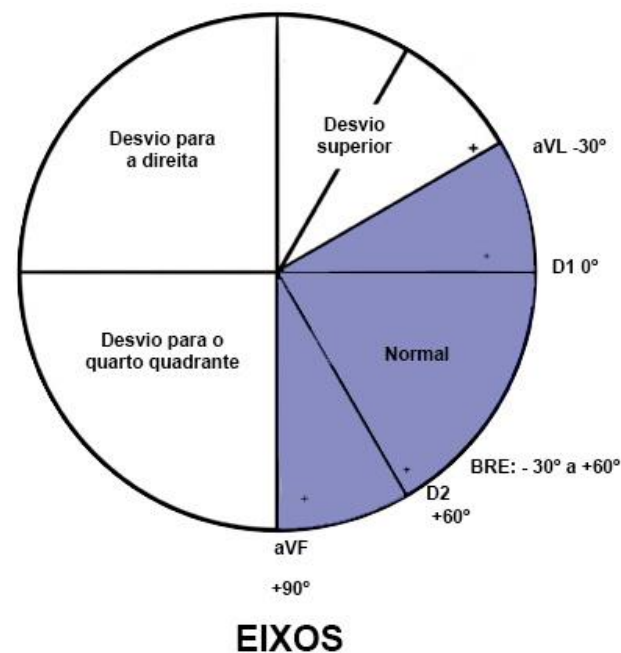
Fonte: portal my ekg. Principais alterações das ondas e dos intervalos. S.d.

EIXO

Cálculo do eixo cardíaco:

Procure a derivação do plano horizontal em que a aparência global do complexo QRS esteja isodifásica se encontrar algum, o QRS estará perpendicular a esta derivação. Observe a derivação que possui QRS de maior amplitude global. O vetor estará em cima desta derivação se o QRS for positivo ou a 180 graus (ou seja, oposta), caso o QRS seja negativo. Se houver duas derivações empatando em primeiro lugar de amplitude, o eixo elétrico estará entre elas duas. Assim, saberá se o eixo elétrico está indo para baixo ou para cima, para direita ou para esquerda.

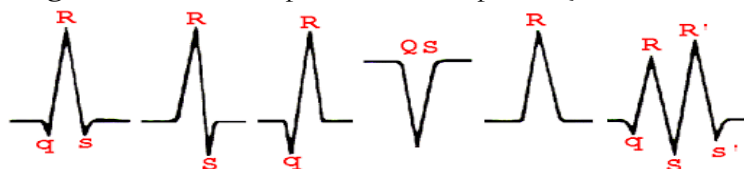
Figura 5: Eixos Cardíacos



Fonte:

ONDAS

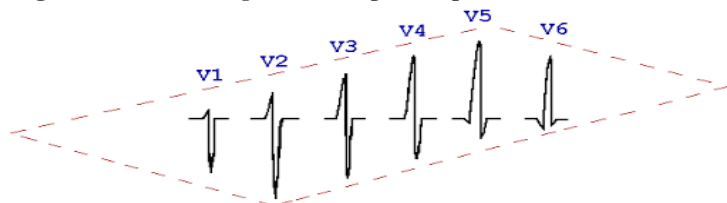
Figura 2 - Diferentes padrões do complexo QRS



Fonte: DUARTE, Djalma. Curso de eletrocardiograma. O Eletrocardiograma normal. S.d.

O complexo QRS tem **morfologia** diferenciada conforme a derivação observada, mas de forma geral ocorre transição da morfologia rS, característica de V1, para o padrão qR típico do V6, com o r aumentando progressivamente de tamanho até o máximo em V5 e o S progressivamente se reduzindo até V6. Este padrão está descrito na imagem abaixo.

Figura 7 - Morfologia do complexo qRS



Fonte: DUARTE, Djalma. Curso de eletrocardiograma. O Eletrocardiograma normal. S.d.

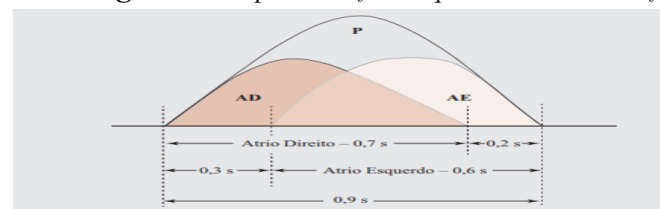
A **duração** deve ser inferior a 120 ms e a **amplitude** entre 5 e 20 mm nas derivações do plano frontal e entre 10 e 30 mm nas derivações precordiais, com orientação normal do eixo elétrico.

ONDAS

No que tange a avaliação de ondas, o ECG apresenta uma série de ondas denominadas P, QRS, T e U conforme sua ordem de inscrição. A onda P representa a despolarização atrial, o complexo QRS a despolarização ventricular; a onda T e a onda U refletem a repolarização ventricular.

A onda P é a primeira onda registrada no traçado eletrocardiográfico e consiste no registro de ativação de cada átrio. De fato o momento de ativação atrial é distinto, de forma que o átrio direito despolariza primeiro que o átrio esquerdo em virtude da localização anatômica do nó sinusal. No entanto, se a despolarização atrial estiver completa, esses componentes não aparecem diferenciados na inscrição da onda P, que aparece representada como uma única onda.

Figura 6 - Representação esquemática da ativação atrial



Fonte: REIS, Helder José Lima et. al. ECG - Manual Prático de Eletrocardiograma. 2013

A onda P deve ter **duração** menor que 110ms, **morfologia** arredondada e monofásica, **amplitude** máxima de 2,5mm e **polaridade** positiva em D1, D2 e aVF.

Seguindo a onda P, em uma relação atrioventricular 1:1, o traçado eletrocardiográfico apresenta um conjunto de ondas denominado complexo QRS. Este complexo é representado por uma primeira deflexão negativa (Q) seguida de uma deflexão positiva (R) e uma segunda deflexão negativa (S). É importante salientar, entretanto, que nem todos os complexos QRS contêm as 3 ondas, permitindo padrões diversos conforme demonstrado na figura 2.