



# FISIOLOGIA CARDIOVASCULAR

Aprendizagem Baseada em Problemas - v. 2  
1ª Fase



CURSO DE MEDICINA



Aprendizagem Baseada em Problemas - v. 2  
1ª Fase

Coordenador da fase

**Prof. Msc. Luís Taddeo Filho**

Tutores

**Prof. Alexandre Achilles de Oliveira Badaraco**

**Prof. Carlos Henrique Mayr Junior**

**Prof. Gustavo Feier**

**Prof<sup>a</sup>. Kamile Zanini Bonazza**

**Prof<sup>a</sup>. Silvia Guedes Bernardi Taddeo**

**Prof. William Etchandy Lima**

Criciúma

2019 | 3ª EDIÇÃO

**UNESC**

2019 ©Copyright UNESC – Universidade do Extremo Sul Catarinense  
Av. Universitária, 1105 – Bairro Universitário – C.P. 3167 – 88806-000 – Criciúma – SC  
Fone: +55 (48) 3431-2500 – Fax: +55 (48) 3431-2750

**Reitora**

Prof.<sup>a</sup> Dra. Luciane Bisognin Ceretta

**Vice-reitor**

Prof. Dr. Daniel Ribeiro Prêve

**Pró-Reitora Acadêmica**

Prof.<sup>a</sup> Dra. Indianara Reynaud Toreti

**Pró-Reitor de Planejamento e Desenvolvimento Institucional**

Prof. Msc. Thiago Rocha Fabris

**Diretor de Ensino de Graduação**

Prof. Msc. Prof. Marcelo Feldhaus

**Diretora de Extensão, Cultura e Ações Comunitárias**

Prof.<sup>a</sup> Msc. Fernanda Guglielmi Faustini Sônego

**Diretor de Pesquisa e Pós-graduação**

Prof. Dr. Oscar Rubem Klegues Montedo

**Coordenadora do Curso**

Prof.<sup>a</sup> Dra. Maria Inês da Rosa

**Coordenadora Adjunta do Curso**

Prof.<sup>a</sup> Msc. Leda Soares Brandão Garcia

**Organizadoras**

Giovana Fátima da Silva Soares

Elisandra Aparecida da Silva Zerwes

Rosemari de Oliveira Duarte

**Capa, diagramação e projeto gráfico**

Luiz Augusto Pereira

**Revisão ortográfica e gramatical**

Josiane Laurindo de Moraes

**“Jamais considere seus estudos como uma obrigação, mas como uma oportunidade invejável para aprender a conhecer a influência libertadora da beleza do reino do espírito, para seu próprio prazer pessoal e para proveito da comunidade à qual seu futuro trabalho pertencer” (Albert Einstein).**

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação

F537 Fisiologia cardiovascular [recurso eletrônico]  
/ Luis Taddeo Filho... [et al.]. - 3. ed. -  
Criciúma, SC : UNESC, 2019.  
11 p. : il. - (Aprendizagem Baseada em  
Problemas ; v. 2)

Modo de acesso: <<http://repositorio.unesc.net/handle/1/7215>>.

1. Aprendizagem Baseada em Problemas. 2.  
Medicina - Estudo e ensino. 3. Lógica médica.  
4. Medicina - Processo decisório. 5. Doenças -  
Diagnóstico. 6. Saúde. 7. Sistema  
cardiovascular. 8. Solução de problemas. 9.  
Clínica médica. I. Título.

CDD - 22. ed. 610.7

# SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	5
2 OBJETIVOS	5
3 ÁRVORE TEMÁTICA	6
4 EMENTAS	6
4.1 CONTEÚDO PROGRAMÁTICO DAS ATIVIDADES ESPECÍFICAS	6
5 DINÂMICA DA SESSÃO TUTORIAL	8
6 PROBLEMAS	9
6.1 ALTITUDES E POSSIBILIDADES	9
6.2 POTENCIAIS DE MEMBRANA	9
6.3 EXCITAÇÃO RÍTMICA DO CORAÇÃO	9
6.4 TRAÇADO ELETROCARDIOGRÁFICO	9
6.5 A CIRCULAÇÃO DO SANGUE – O CORAÇÃO COMO BOMBA	10
6.6. O CICLO CARDÍACO E SEUS SONS	10
6.7 FLUXO, VELOCIDADE E PRESSÃO	10
6.8 INCHAÇO	10
6.9 ATRASADO	11
REFERÊNCIAS	11

# 1 INTRODUÇÃO

O segundo módulo temático, “Do Respirar ao Pulsar I”, continua voltado à compreensão biopsicossocial do ser humano, prosseguindo o estudo dos órgãos e sistemas e sua relação com o meio ambiente.

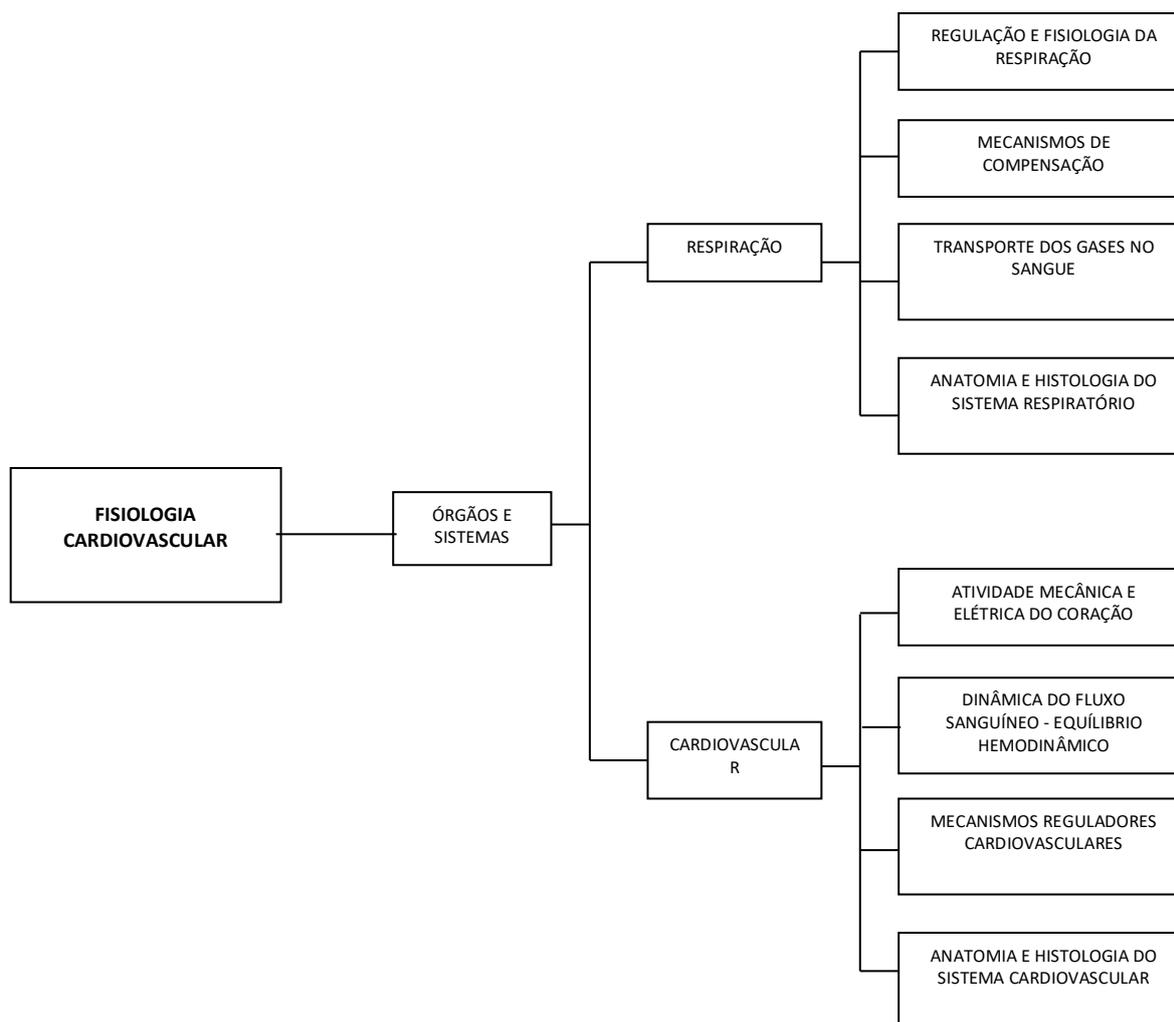
A complementação do estudo do sistema respiratório e o início do sistema cardiovascular propiciará o conhecimento da estrutura e função destes órgãos dentro da unidade do corpo humano e como eles respondem a alterações ambientais normais, como o frio, a diminuição do oxigênio atmosférico e condições outras que não necessariamente se caracterizem em um estado patológico.

Os laboratórios de habilidades e os específicos, integrados às sessões tutoriais, complementarão os conteúdos em questão; além disso, por meio da busca e recuperação da informação, o aluno terá uma visão global do corpo humano, na sua forma e função, bem como as suas reações às condições ambientais normais. Assim sendo, este módulo busca proporcionar ao aluno a compreensão da real dimensão do ser biológico e a importância da semiologia médica na identificação dos sinais de alerta emitidos pelas células, órgãos, sistemas e o corpo humano, não havendo nessa fase a preocupação com estados patológicos.

## 2 OBJETIVOS

- Conhecer os aspectos morfofuncionais dos sistemas respiratório e cardiovascular, suas respostas fisiológicas em relação aos estímulos do meio ambiente, assim como a musculatura esquelética torácica e o esqueleto correspondente.
- Correlacionar o estudo dos sistemas respiratório e cardiovascular, nas sessões tutoriais, às atividades laboratoriais de testes e provas de função destes órgãos e sistemas em condições fisiológicas normais.
- Apresentar os conteúdos do módulo temático e associá-los às atividades complementares de interação comunitária, laboratórios específicos e de habilidades a serem desenvolvidas.
- Prosseguir o estudo da bioética e identificar sua importância na atividade médica. Relacionar o meio ambiente e as condições de vida na família e na comunidade às respostas fisiológicas dos sistemas respiratório e cardiovascular.

### 3 ÁRVORE TEMÁTICA



### 4 EMENTAS

#### FISIOLOGIA CARDIOVASCULAR

**Fisiologia da respiração:** controle neurológico e metabólico da ventilação. O sistema respiratório sob esforço e condições especiais.

**Fisiologia cardiovascular:** fibra cardíaca. Potencial de ação. Contração muscular. Estrutura e função do sistema cardiovascular. Eletrofisiologia do coração; as bases fisiológicas da eletrocardiografia; o coração como bomba e ciclo cardíaco. Noções de hemodinâmica: física dos vasos sanguíneos, motricidade, circulação arterial (de resistência, pós-carga) e venosa (de capacitância, pré-carga), distribuição geral e regional de fluxo. Circulação cutânea, cerebral, pulmonar e fetal. Regulação da pressão arterial – mecanismo rápido.

#### 4.1 CONTEÚDO PROGRAMÁTICO DAS ATIVIDADES ESPECÍFICAS

As atividades laboratoriais, neste segundo módulo, serão desenvolvidas nos laboratórios específicos e de habilidades, sendo os conteúdos relacionados aos temas do módulo em curso.

Cada laboratório específico contará com um preceptor, que deverá orientar os alunos a observarem materiais relacionados ao conteúdo em curso.

#### **A- ATIVIDADES ESPECÍFICAS EM HABILIDADES DE INFORMÁTICA**

Busca de informações na Internet. Organização de arquivos no computador – Windows Explorer. Planilhas eletrônicas. Fórmulas e gráficos.

#### **B- ATIVIDADES ESPECÍFICAS EM MICROBIOLOGIA E PARASITOLOGIA**

Conhecer o controle do crescimento microbiano. Distinguir os meios de cultura dos micro-organismos. Conhecer os agentes antimicrobianos e seu mecanismo de ação. Identificar os mecanismos de resistência bacteriana às drogas.

#### **C- ATIVIDADES ESPECÍFICAS EM ANATOMIA**

Morfologia do pericárdio e miocárdio. Sistema de condução do miocárdio. Ciclo cardíaco. Circulação fetal. Parede torácica (miologia, osteologia, inervação, cinética e vascularização). Conceituar mediastino e estruturas que o compõem.

#### **D- ATIVIDADES ESPECÍFICAS EM HISTOLOGIA**

Características histológicas das diferentes porções do aparelho respiratório: traqueia, brônquios, bronquíolos terminais e alvéolos. Histologia e histofisiologia do coração, das artérias, dos capilares e das veias. Histologia do sistema circulatório: estrutura geral dos vasos sanguíneos, coração, pericárdio e sistema vascular linfático.

#### **E- ATIVIDADES ESPECÍFICAS EM FISIOLOGIA**

Fisiologia da respiração: controle neurológico e metabólico da ventilação O sistema respiratório sob esforço e condições especiais.

Fibra cardíaca. Potencial de ação. Contração muscular. Estrutura e função do sistema cardiovascular. Eletrofisiologia do coração; as bases fisiológicas da eletrocardiografia; o coração como bomba e ciclo cardíaco. Noções de hemodinâmica: física dos vasos sanguíneos, motricidade, circulação arterial (de resistência, pós-carga) e venosa (de capacitância, pré-carga), distribuição geral e regional de fluxo. Circulação cutânea, cerebral, pulmonar e fetal. Regulação da pressão arterial – mecanismo rápido

#### **F – ATIVIDADES ESPECÍFICAS EM BIOQUÍMICA**

Sistemas-tampão, respiração celular, interação hemoglobina/respiração celular, proteínas importantes para a contração muscular e marcadores cardíacos.

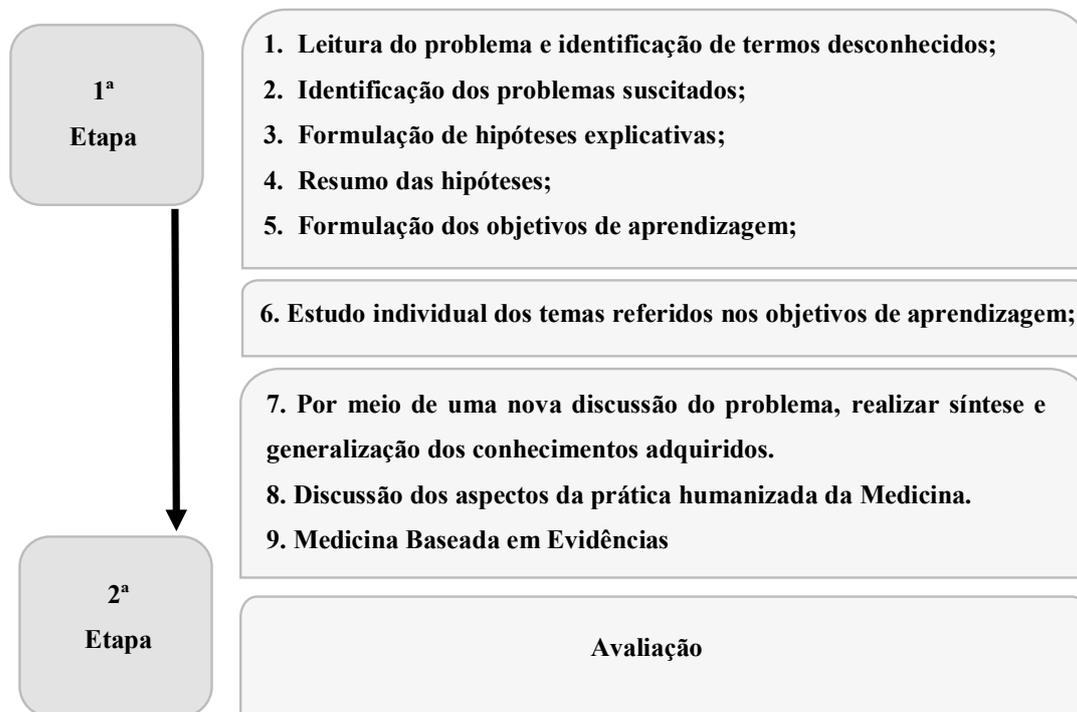
#### **G - ATIVIDADES ESPECÍFICAS EM EPIDEMIOLOGIA**

Aplicabilidade clínica da epidemiologia. Medidas de frequência dos eventos em saúde. Indicadores de saúde. Indicadores sociais. Tipos de estudos epidemiológicos.

## H - ATIVIDADES ESPECÍFICAS EM EMBRIOLOGIA

Estudo descritivo da embriogênese, morfogênese, organogênese e organizadores dos diferentes sistemas do corpo humano. Ênfase no desenvolvimento embrionário dos sistemas respiratórios e cardiovascular.

## 5 DINÂMICA DA SESSÃO TUTORIAL



### CHECK LIST

Peso 6

1. Habilidade para solucionar o problema:
  - 1.1 Demonstra estudo prévio, trazendo informações pertinentes aos objetivos propostos;
  - 1.2 Demonstra capacidade de sintetizar e expor as informações de forma clara e organizada;
  - 1.3 Apresenta atitude crítica em relação às informações apresentadas.
2. Interação no trabalho em grupo (formação do comportamento ético).

Peso 4

3. Habilidade para discutir o problema:
  - 3.1 Demonstra habilidade para identificar questões;
  - 3.2 Utiliza conhecimentos prévios;
  - 3.3 Demonstra capacidade de gerar hipóteses;
  - 3.4 Demonstra capacidade de sintetizar e expor ideias de forma clara e organizada.
4. Interação no trabalho em grupo (formação do comportamento ético).

## 6 PROBLEMAS

### 6.1 ALTITUDES E POSSIBILIDADES

O Homo sapiens surgiu há cerca de 200 mil anos. Adaptou-se ao clima tropical das savanas africanas; sua migração mostrou possível a ocupação de ecossistemas extremos, como o ártico e lugares de clima muito quente.

A curiosidade e o desafio fizeram com que os seres humanos explorassem também os cumes mais altos das montanhas e as profundezas dos oceanos, mas só conseguindo por meio de recursos artificiais, já que não sobrevive nem em meio ao ar rarefeito, nem extrai o oxigênio da água do meio aquático.

### 6.2 POTENCIAIS DE MEMBRANA

O entendimento da fisiologia de neurônios e músculos data do fim do século XVIII, pelo médico italiano Luigi Galvani, cujos experimentos podem ser considerados o berço da eletrofisiologia. A partir de seus feitos, chegou-se ao reconhecimento atual da importância da membrana celular, com suas proteínas e seus diversos canais, que se constitui como a estrutura fundamental envolvida no desencadeamento e manutenção dos potenciais iônicos transmembrana, que explicam o funcionamento de células nervosas e musculares.

### 6.3 EXCITAÇÃO RÍTMICA DO CORAÇÃO

Num experimento de biologia, em uma escola do ensino médio, é demonstrado que um pequeno estímulo elétrico em um determinado ponto do coração imediatamente faz com que todas as fibras se movimentem. Um dos alunos pergunta ao professor se o mesmo ocorre com outros músculos do corpo. Simultaneamente, outra aluna faz um questionamento relacionado a um vídeo de WhatsApp que mostra um coração batendo fora do corpo sobre o asfalto de uma rodovia, após um grave acidente de trânsito. Quer saber se isso é possível. Alguns colegas riem dizendo tratar-se de uma Fake News. O professor responde que pode ser possível rir da própria ignorância e inicia uma explicação sobre excitação rítmica do coração.

### 6.4 TRAÇADO ELETROCARDIOGRÁFICO

Muito utilizado, o conjunto da atividade elétrica oriunda das fibras cardíacas pode ser captado na superfície do corpo por meio do eletrocardiograma (ECG). Identificar as ondas é o primeiro passo no sentido de interpretar o registro do eletrocardiograma, que pode fornecer várias e úteis informações complementares ao exame clínico.

## 6.5 A CIRCULAÇÃO DO SANGUE – O CORAÇÃO COMO BOMBA

O homem sempre demonstrou curiosidade científica em conhecer o movimento do coração e a circulação do sangue. No século II d.C., o físico grego Galeno relatou que os vasos sanguíneos contêm sangue, diferenciou o sistema venoso (vermelho escuro) do arterial (mais claro e mais fluido). Várias concepções errôneas pontuaram o conhecimento médico ao longo da história. Como exemplo, o papel do coração e a função da circulação, que só foram corretamente estabelecidos em 1628 por Harvey, em seu *De Motu Cordis*. Valendo-se da intuição correta e da observação, ele deduziu que o sangue circulava no sentido do coração para as artérias, das artérias para as veias e das veias para o coração.

## 6.6. O CICLO CARDÍACO E SEUS SONS

O ciclo cardíaco é uma sequência periódica de eventos cinéticos e sonoros que ocorrem do início de um batimento até o início do próximo, envolvendo contração muscular e movimentos de válvulas que geram diferenças de pressões e volumes, determinando o fluxo do sangue em direção aos pulmões, ao corpo e ao próprio coração.

Quando, no século XIX, René Théophile Laennec (1774-1816) criou o estetoscópio, não imaginava os deboches que iria sofrer de seus colegas contemporâneos, tampouco que sua invenção se transformaria, mais tarde, num dos símbolos da medicina.

Atualmente, os profissionais de saúde exibem o instrumento à volta do pescoço pelos corredores das instituições e nas selfies postadas nas redes sociais. O aparelho, que une os introitos auditivos do observador clínico a várias regiões do corpo do paciente, permite a auscultação de sons, que, interpretados mentalmente, oferecem substratos clínicos para o diagnóstico de doenças.

No plano de ensino de Habilidades Médicas, o uso correto do estetoscópio e do esfigmomanômetro é metodicamente enfatizado para quem ainda utilizará esse dispositivo numa das formas de exercer a necessária aproximação entre médico e paciente no diagnóstico e tratamento.

## 6.7 FLUXO, VELOCIDADE E PRESSÃO

As leis da hidráulica (hidrostática e hidrodinâmica) ajudam a compreender fatos relacionados à circulação do sangue, entendendo-se o sangue como um líquido que circula no interior de vasos que se comportam como tubos. O que se acresce à fisiologia circulatória são os fatos de o gerador de fluxo ser uma bomba intermitente e de os vasos serem tubos que sofrem variações de diâmetro da luz.

## 6.8 INCHAÇO

O edema nos pés, que tanto aflige passageiros em viagens aéreas de longa duração, tem sido objeto de notícias. A mídia, além de criticar o ambiente confinado encontrado na classe econômica, sugere aos passageiros “caminhar intermitentemente pelos corredores” e o uso de meias elásticas como parte das medidas preventivas para evitar o edema e as complicações trombóticas.

## 6.9 ATRASADO

Pedro trabalha no turno das 14h às 22h em uma cerâmica de Criciúma. Está atrasado para embarcar no ônibus e tem de correr para chegar a tempo; mesmo assim, não o alcança. Após a corrida, chega ofegante à parada. É abordado por uma equipe de saúde que está fazendo medidas pressóricas na população. No momento, sua pressão arterial está 180/100mmHg. É imediatamente encaminhado para a emergência do Hospital São José. Aguarda atendimento durante duas horas; ao ser avaliado, sua pressão arterial está 120/70mmHg. Como já havia perdido a tarde de trabalho, pede um atestado para justificar a falta.

## REFERÊNCIAS

- CURI, Rui (Org.); ARAÚJO FILHO, Joaquim Procopio de. **Fisiologia básica**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2009.
- FLETCHER, Robert H.; FLETCHER, Suzanne W.; FLETCHER, Grant S. **Epidemiologia clínica: elementos essenciais**. 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 2014.
- GARDNER, Ernest; GRAY, Donald J.; O RAHILLY, Ronan. **Anatomia: estudo regional do corpo humano**. 4. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, c1988.
- GUYTON, Arthur C.; HALL, John E. **Tratado de fisiologia médica**. 12. ed. Porto Alegre: Elsevier, 2011. 2. v.
- MOORE, Keith L.; PERSAUD, T. V. N.; TORCHIA, Mark G. **Embriologia básica**. 8. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, c2013.
- MURRAY, Robert K. et al. (). **Bioquímica ilustrada de Harper**. 29. ed. Porto Alegre: AMGH, 2014.
- NETTER, Frank H. **Atlas de anatomia humana**. 3.ed Porto Alegre: Artmed, 2004.
- PORTO, Celmo Celeno. **Semiologia médica**. 7. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2014.
- SOBOTTA, Johannes; PUTZ, Reinhard; PABST, Reinhard. **Sobotta: atlas de anatomia humana**. 21. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2000. 2. v.

## INDICAÇÃO DE BASES DE DADOS

<http://www.uptodate.com>

<http://www.portalmedico.org.br>

