



Aprendizagem Baseada em Problemas - v. 1  
1ª Fase



# CURSO DE MEDICINA



## Aprendizagem Baseada em Problemas - v. 1 1ª Fase

Coordenador da fase

**Prof. Msc. Luís Taddeo Filho**

Tutores da Turma 1    Tutores da Turma 2

**Prof. Alexandre Achilles de Oliveira Badaraco**    **Prof. Carlos Henrique Mayr Junior**

**Profª. Ana Paula Napolini.**    **Prof. Leonardo Vieira**

**Profª. Denise Helena Piovesan Maciel**    **Prof. Marcelo Daleffe**

**Prof. Dr. Gustavo Feier**    **Prof. Mauro Sérgio Vieira Machado**

**Profª. Kamile Zanini Bonazza**    **Profª. Silvia Guedes Bernardi Taddeo**

**Prof. José Mauro Moraes**    **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 Préve

**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 Gugluelmi 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 respiratória [recurso eletrônico] /  
Luís Taddeo Filho... [et al.]. - 3. ed. -  
Criciúma, SC : UNESC, 2019.  
15 p. : il. - (Aprendizagem Baseada em  
Problemas ; v. 1)

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. Sistemas de saúde.  
8. Sistema respiratório. 9. Solução de  
problemas. 10. Clínica médica. I. Título.

CDD - 22. ed. 610.7

# SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	5
2 OBJETIVOS	5
3 ÁRVORE TEMÁTICA	7
4 EMENTAS	8
4.1 CONTEÚDO PROGRAMÁTICO DAS ATIVIDADES ESPECÍFICAS	8
5 DINÂMICA DA SESSÃO TUTORIAL	9
6 PROBLEMAS	12
6.1 APRENDIZADO MÉDICO BASEADO EM PROBLEMAS	12
6.2 A MEDICINA AO LONGO DA HISTÓRIA	12
6.3 A SAÚDE DA SOCIEDADE	13
6.4 A BUSCA PELA VERDADE	13
6.5 A UNIDADE CONSTITUTIVA FUNDAMENTAL	14
6.6 MODELO DE TÓRAX	14
6.7 A DIFUSÃO DOS GASES	14
6.8 O TRANSPORTE DO OXIGÊNIO	14
6.9 O TRANSPORTE DO GÁS CARBÔNICO	15
6.10 O CONTROLE DA VENTILAÇÃO	15
REFERÊNCIAS	15

# 1 INTRODUÇÃO

O primeiro módulo temático, “Introdução ao estudo da Medicina”, que inicia a 1ª Estação, na qual o homem é estudado em sua forma e função, pretende introduzir o aluno no meio médico-acadêmico da UNESC e familiarizá-lo com a metodologia didático-pedagógica da Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP). Nesse sentido, o tutor desempenha papel importante como agente facilitador do aprendizado para que o aluno tenha, desde o início, conhecimento não apenas técnico, mas humanístico, ético e psicossocial global a respeito do curso no qual está inserido. Assim, todo estudante deve interessar-se em conhecer os aspectos históricos da Medicina e as transformações do pensamento científico que fizeram do médico, inicialmente prático, um cientista dos dias atuais, que cada vez mais precisa de conhecimentos filosóficos.

Neste primeiro módulo serão introduzidos os conceitos básicos de saúde e doença, bem como aspectos preventivos, para que o aluno possa começar a reconhecer os diferentes agravos que o ser humano pode vir a sofrer. Então, o aluno terá elementos para que venha conhecer a política vigente e os sistemas de saúde, o que permitirá uma visão integrada da assistência médica local e de como a população está sendo assistida. Finalmente, utilizando situações que envolvam o processo de saúde e doença, será iniciado o estudo dos aspectos morfofuncionais do sistema respiratório. Para tanto, o tutor deve ser um agente facilitador do aprendizado, conforme a metodologia didático-pedagógica adotada, e participante na melhoria da qualidade da ciência médica.

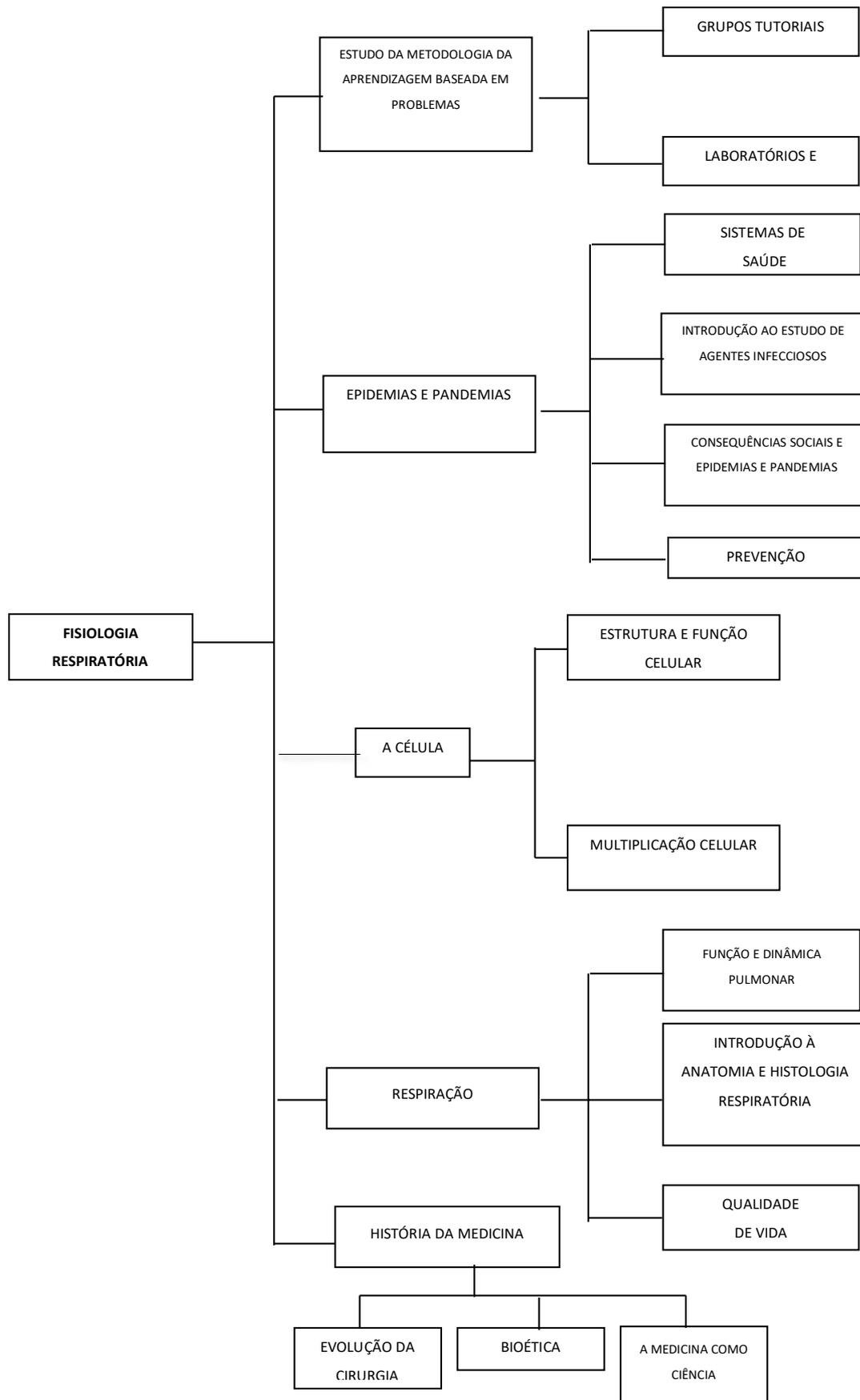
Os conteúdos são desenvolvidos por meio dos módulos temáticos, seus respectivos problemas, que constituem a espinha dorsal do curso, sendo complementados por ambulatório de atividades práticas de interação comunitária, laboratórios específicos de anatomia, histologia, fisiologia, bioquímica, microbiologia e laboratórios de habilidades médicas e de informática. Além dessas atividades, serão realizados seminários de integralização para consolidação do conhecimento e reflexões humanizadas sobre a prática médica com todos os grupos tutoriais reunidos, para a meta-análise dos conteúdos contemplados nas situações-problema.

## 2 OBJETIVOS

- Compreender a filosofia da Universidade do Extremo Sul Catarinense (UNESC) em relação ao ser humano, à pesquisa científica, à assistência, à docência e à bioética.
- Conhecer a proposta didático-pedagógica do curso de Medicina.
- Desenvolver os conteúdos do módulo temático.
- Associar os conteúdos do módulo às atividades complementares de interação comunitária, laboratórios específicos e de habilidades a serem desenvolvidas.
- Adquirir hábitos de estudos que pressuponham pesquisa, integração de conteúdos e transdisciplinaridade.
- Compreender a evolução histórica da Medicina e o papel do médico nos diferentes momentos até os dias atuais.
- Identificar os principais eventos que mudaram a história natural da doença e permitiram o avanço do conhecimento médico.

- Compreender os paradigmas da medicina moderna como arte e ciência, bem como a situação crítica das relações médico-paciente-família-comunidade.
- Reconhecer a importância da ética e deontologia médica.
- Introduzir o estudo da bioética e identificar sua importância na atividade médica.
- Reconhecer os conceitos básicos sobre saúde e doença e sua determinação biopsicossocial.
- Entender as características morfofuncionais do sistema respiratório.
- Interpretar as políticas de saúde nacional e regional, conhecendo os níveis de atenção primária, secundária e terciária, e os sistemas de saúde locais.
- Conhecer informática médica básica.
- Introduzir conceitos relacionados à obtenção e análise de dados epidemiológicos
- Conhecer as normas que regem a apresentação escrita e a descrição de fontes bibliográficas segundo as normas da ABNT.

### 3 ÁRVORE TEMÁTICA



## 4 EMENTAS

### FISIOLOGIA RESPIRATÓRIA

**Estudo da metodologia da aprendizagem baseada em problemas:** grupos tutoriais. Laboratórios e ambulatórios. Informática médica. **Citologia:** estrutura e função celular. Multiplicação celular. **Epidemias e pandemias:** introdução ao estudo de agentes infecciosos. Consequências sociais. Prevenção. Serviços de atendimento médico: Sistema Único de Saúde: atenção primária, atenção secundária e atenção terciária. Medicina cooperativista. Empresas de medicina privada. **Sistema respiratório:** função e dinâmica pulmonar. Introdução à fisiologia, anatomia e histologia respiratória. Qualidade de vida. Anamnese e semiologia. **História da Medicina:** A Medicina como ciência. Bioética. Evolução da cirurgia. Políticas de educação ambiental

#### 4.1 CONTEÚDO PROGRAMÁTICO DAS ATIVIDADES ESPECÍFICAS

As atividades laboratoriais, neste 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 o aluno a observar materiais relacionados ao conteúdo em curso.

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

Busca de informações na Internet. Utilização do e-mail – envio e recebimento de mensagens eletrônicas. Utilização de editor de texto. Envio e recebimento de arquivos através do e-mail. Criação de apresentações.

##### B - ATIVIDADES ESPECÍFICAS EM MICROBIOLOGIA

O mundo microbiano e a diversidade de micro-organismos que afetam as nossas vidas. Morfologia e estrutura da célula bacteriana e os métodos de coloração de bactérias (Gram, Ziel-Neelsen e Fontana Tribondeu). Nutrição e metabolismo bacteriano.

##### C - ATIVIDADES ESPECÍFICAS EM ANATOMIA

Introdução geral à anatomia. O esqueleto. As regiões e os grandes sistemas do corpo humano. Estudo da anatomia da face e cervical anterior. Estudo das vias aéreas superiores e inferiores. Anatomia topográfica; noções de dissecação da fossa nasal, seios da face, faringe e laringe: função, vascularização, inervação e mecanismo de deglutição. Traqueia: relações anatômicas, inervação, vascularização e drenagem linfática. Brônquios, bronquíolos e pulmão: aspectos e relações anatômicas: vascularização, inervação, drenagem linfática e aspectos radiológicos.

##### D - ATIVIDADES ESPECÍFICAS EM HISTOLOGIA

Introdução à histologia: técnicas de estudo histológico. Preparação de material, cortes e coloração. Microscopia ótica e eletrônica. Padrões celulares dos seres vivos. Membranas celulares, citoplasma e núcleo. Epitélio, glândulas, tecido conjuntivo propriamente dito e muscular.

## E - ATIVIDADES ESPECÍFICAS EM FISIOLOGIA

Introdução ao estudo da fisiologia: organização do corpo humano e o controle do meio interno. Membranas e trocas entre meios. Transmissão, transdução e codificações de sinais. Organização morfofuncional do sistema respiratório. Mecânica ventilatória: movimentos respiratórios; volumes e capacidades pulmonares, espaço morto e ventilação alveolar. Influência da ventilação nos gases arteriais. Distribuição da ventilação, da perfusão e da relação ventilação-perfusão; transporte de gases no organismo; controle da ventilação; regulação respiratória do equilíbrio ácido-base; mecanismos de defesa das vias aéreas; e fisiologia respiratória em condições especiais.

## F – ATIVIDADES ESPECÍFICAS EM BIOQUÍMICA

Introdução à bioquímica. Caracterização e importância das biomoléculas (aminoácidos, proteínas, carboidratos, lipídeos, nucleotídeos, vitaminas e minerais). Estrutura das proteínas. Influência da configuração espacial das proteínas nos processos celulares, atividades enzimáticas, canais e transportadores.

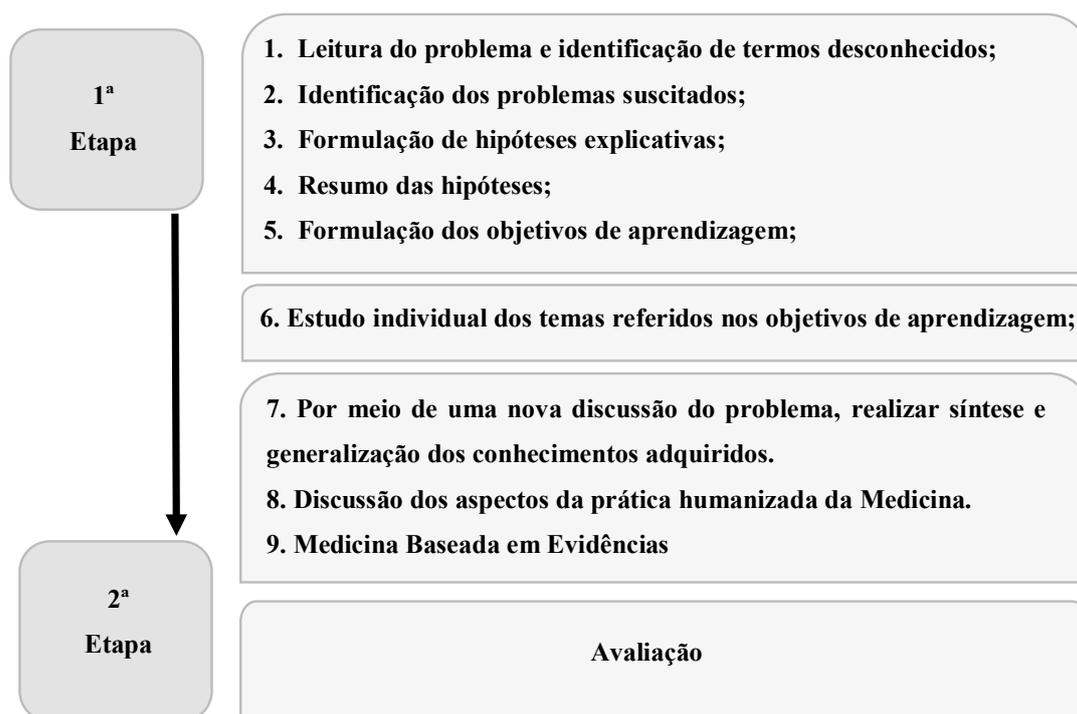
## G - ATIVIDADES ESPECÍFICAS EM EPIDEMIOLOGIA

Conceitos básicos da epidemiologia. Fontes de informação. Medidas de frequência dos eventos em saúde. Indicadores de saúde. Indicadores sociais. Tipos de estudos epidemiológicos.

## H - ATIVIDADES ESPECÍFICAS EM EMBRIOLOGIA

Introdução à embriologia. Estudo descritivo da embriogênese, morfogênese, organogênese e organizadores dos diferentes sistemas do corpo humano. Fundamentos da reprodução. Gametas. Fecundação. Clivagem e implantação do ovo humano. Desenvolvimento dos folhetos embrionários. Histogênese. Fechamento do embrião. Anexos embrionários.

# 5 DINÂMICA DA SESSÃO TUTORIAL



## DINÂMICA DA SESSÃO TUTORIAL

1. Ler atentamente o problema e esclarecer os termos desconhecidos;
2. Identificar as questões propostas pelo enunciado do problema;
3. Oferecer explicações (hipóteses) para as questões, com base no conhecimento prévio que o grupo tem sobre o assunto;
4. Resumir as explicações;
5. Esclarecer objetivos de aprendizagem que levam o estudante ao aprofundamento e complementação das explicações;
6. Estudo individual, orientado pelos objetivos de aprendizagem definidos;
7. Rediscussão no grupo tutorial dos avanços de conhecimento obtidos coletivamente;
8. Avaliação.

## PAPEL DO TUTOR EM UM CURRÍCULO PBL

- Conhecer os objetivos e a estrutura do módulo;
- Ter sempre em mente que a Aprendizagem Baseada em problemas é centrada no estudante e não no professor;
- Assumir a responsabilidade pedagógica pelo processo de aprendizagem;
- Orientar na escolha do coordenador e do secretário em cada sessão;
- Estimular a participação ativa de todos os estudantes do grupo;
- Estimular cuidados e minuciosa análise do problema;
- Estimular os estudantes a distinguirem as questões principais das questões secundárias do problema;
- Inspirar confiança aos estudantes e facilitar o relacionamento;
- Proporcionar ao estudante a aprendizagem do conteúdo;
- Usar conhecimentos apropriadamente e no momento adequado;
- De preferência, orientar o grupo através da formulação de questões apropriadas e não do fornecimento de explicações, a menos que sejam solicitadas explicitamente pelo grupo; as explicações deverão ser bem avaliadas e nunca deverão transformar-se em aula teórica abrangente;
- Não intimidar os estudantes com demonstração de seus conhecimentos;
- Ativar conhecimentos prévios dos estudantes e estimular o uso desses conhecimentos;
- Contribuir para a melhor compreensão das questões levantadas;
- Sumarizar a discussão somente quando necessário;
- Estimular a geração de metas específicas para o autoaprendizado (estudo individual);
- Avaliar o processo (participação e interesse) e o conteúdo (resultados alcançados);
- Conhecer a estrutura da escola e os recursos disponíveis para facilitar o aprendizado;
- Orientar o estudante para o acesso a esses recursos.

## PAPEL DO COORDENADOR

- O coordenador deve orientar os colegas na discussão do problema, segundo a metodologia dos oito passos, favorecendo a participação de todos e mantendo o foco das discussões no problema;
- Desestimular a monopolização ou a polarização das discussões, favorecendo a participação de todos;
- Apoiar as atividades do secretário;
- Estimular a apresentação de hipóteses e o aprofundamento das discussões pelos colegas;
- Respeitar posições individuais e garantir que estas sejam discutidas pelo grupo com seriedade e que tenham representação nos objetivos de aprendizado sempre que o grupo não conseguir refutá-las adequadamente;
- Resumir as discussões quando pertinente;
- Exigir que os objetivos de aprendizado sejam apresentados pelo grupo de forma clara, objetiva e compreensível para todos e que sejam específicos, não amplos e generalizados;
- Solicitar auxílio do professor-tutor quando pertinente e estar atento às orientações do tutor quando estas forem oferecidas espontaneamente.

## PAPEL DO SECRETÁRIO

- Anotar, no quadro, de forma legível e compreensível, as discussões e os eventos ocorridos na sessão tutorial, de modo a facilitar boa visão dos trabalhos por parte de todos os envolvidos;
- Sempre que possível, ser claro e conciso em suas anotações e fiel às discussões ocorridas – para facilitar a ajuda do coordenador e do professor-tutor;
- Respeitar as opiniões do grupo e evitar privilegiar suas próprias opiniões ou aquelas com as quais concorde;
- Anotar com rigor os objetivos de aprendizado apontados pelo grupo

## 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 APRENDIZADO MÉDICO BASEADO EM PROBLEMAS

A Medicina é uma esfera do conhecimento em constante expansão e redefinição cujo volume de informação dobra a cada dois anos, com condutas que se alteram sistematicamente e através das quais novas possibilidades diagnósticas e terapêuticas chegam quase que de modo diário.

Assim sendo, cabe ao curso de Medicina preparar seus estudantes na prática da busca contínua do conhecimento, e, como tal, fazer com que assumam total responsabilidade por sua educação, buscando, pelos meios disponíveis, a melhor evidência na solução de cada caso ou problema encontrado.

Foi a partir destes preceitos que Spaulding (1969) desenvolveu no curso de Medicina da Universidade de McMaster, Canadá, as bases para o que hoje chamamos de “Aprendizagem Baseada em Problemas”, uma metodologia de ensino-aprendizagem que procura, através de sessões tutorais, desenvolver nos alunos qualidades como proatividade e autogestão no processo de aprendizagem, a pesquisa por soluções em face aos problemas apresentados, a comunicação eficaz, o trabalho em grupo e uma intervenção efetiva na solução de problemas relacionados à saúde e a doença, seja individual ou coletiva.

### 6.2 A MEDICINA AO LONGO DA HISTÓRIA

Cuidar da saúde, medicar doentes, tratar dos feridos, conduzir o parto são atributos que estão, de alguma forma, ligados aos médicos desde os primórdios da história. Esta é a percepção que temos da atuação médica, mas ela não diz tudo. Primeiro porque não atuamos sozinhos. Depois porque seguimos normas e padrões de conduta pré-estabelecidas, alguns já definidos no juramento hipocrático que fazemos na cerimônia de formatura.

Procuramos, em nossa atuação como médicos, seguir sempre a melhor evidência disponível ao estabelecer o diagnóstico e propor o tratamento correspondente. Mantemos sempre o sigilo sobre o que nos é oferecido saber, mas, se confrontados com situações de risco, seja este individual ou coletivo, alertamos pessoas do convívio, as autoridades sanitárias e, por vezes, o conselho tutelar. Embora compartilhada, a responsabilidade final, seja em que área de atuação, será exclusivamente nossa, como definido no Código de Ética Médica. São os preceitos estabelecidos dentro do Código que

irão nortear nossa atividade junto a clientes e colegas ou nos consultórios, clínicas, hospitais, órgãos governamentais, planos de saúde e, por que não, com o público em geral.

### 6.3 A SAÚDE DA SOCIEDADE

Se no início do século passado havia 1.2 bilhões de habitantes no planeta, hoje há mais de 7 bilhões. Se então nossa expectativa de vida era de apenas 45 anos, hoje facilmente ultrapassamos os 80 anos. Mas o que trouxe toda esta transformação, se continuamos reféns de guerras, epidemias, mudanças climáticas etc.? Certamente, foram as medidas sanitárias instituídas, como o tratamento da água, a vacinação compulsória, os antibióticos e os meios de proteção individual tanto nos deslocamentos quanto no lazer e no trabalho, que mais contribuíram para o aumento da expectativa de vida e a queda na taxa de mortalidade precoce ao longo do século XX, além das novas técnicas que resultaram em um aumento na produção de alimentos.

Inúmeros foram os personagens que participaram desse processo. Entre eles, poderíamos citar Snow, que ao mapear um surto de cólera em Londres, introduziu o princípio da investigação epidemiológica; Jenner, cuja descoberta deu início às campanhas de vacinação que hoje se tornaram comuns; e Flemming, que ao isolar um fungo contaminando um meio de cultivo bacteriano, deu início ao processo da produção de antibióticos. Se hoje vacinamos compulsoriamente crianças que chegam à escola e adultos para uma determinada atividade é porque, ao fazê-lo, reduzimos o risco, não só da doença, mas também de sua propagação. Daí a importância dos calendários vacinais, dos inquéritos epidemiológicos e da atuação da Vigilância Sanitária.

### 6.4 A BUSCA PELA VERDADE

Uma diferente maneira de se pensar veio com o fim da Idade Média. Se antes o acesso ao saber encontrava-se restrito a poucos, também foram raros os novos conhecimentos científicos acumulados em nossa cultura, de origem anglo-saxônica ao longo da idade média. Mas foi no Renascimento que uma nova forma de pensar e aberta a todos foi se formando, a qual hoje reconhecemos como sendo uma metodologia de natureza científica, embasada na observação e a partir de uma lógica intuitiva, racional e crítica, capaz de formular hipóteses como o meio de resolução ao problema deparado, após testar e reproduzir as hipóteses levantadas. Essa mudança de paradigma no pensar foi fundamental ao permitir a enorme transformação no saber e no conhecimento que ocorreu a partir do século XVI, momento em que se deixou de aceitar passivamente os fatos e passou-se a procurar uma resposta através da melhor explicação possível diante dos fatos apresentados.

Um exemplo interessante é a história de Ignaz Semmelweis (1818-65), médico em uma maternidade em Viena que, mesmo antes de saber da existência de micro-organismos, associou o ato de lavar as mãos à redução na incidência da febre puerperal, observada em sua enfermaria. Se no passado a febre puerperal era uma causa frequente de morte entre as parturientes, hoje sabemos como evitá-la e como tratá-la, muito em função do que foi estabelecido por Semmelweis e, mais tarde, pela associação entre microrganismos e infecções, por Pasteur. Se atualmente os índices de infecção em nossos hospitais são menores do que no passado, tal fato resulta da atuação vigilante das Comissões

de Controle da Infecção Hospitalar, com conhecimento embasado a partir da hipótese levantada por Semmelweiss.

## 6.5 A UNIDADE CONSTITUTIVA FUNDAMENTAL

Hoje, entendemos o organismo humano como um sistema hierarquizado de biomoléculas (lipídeos, polissacarídeos e proteínas) constituindo estruturas microscópicas (membranas e citoesqueleto) e substrato de organelas que, por sua vez, caracterizam os diferentes tipos de células, que no conjunto se reúnem em tecidos, tecidos estes que são encontrados nos órgãos que conjuntamente compõem os sistemas fisiológicos, que no todo possibilitam a sobrevivência do organismo.

Embora o organismo seja um todo, cada segmento encontra na compartimentação um meio próprio e independente para o desempenho de sua função; daí a importância das membranas biológicas, que delimitam células e organelas celulares, permitindo que diferentes ambientes ocorram dentro de uma única estrutura celular. É a partir da informação codificada no DNA que as células se diferenciam para atender às diferentes funções e aos diferentes sistemas na manutenção de um meio interno estável, capaz de atender à atividade das partes que compõem as células, que no conjunto caracterizam os diferentes tipos de organismos vivos.

## 6.6 MODELO DE TÓRAX

Para explicar os mecanismos de ventilação pulmonar, uma analogia simples, com utensílios, pode ser feita: um copo plástico transparente, um pequeno canudo de refrigerante e pedaços de uma luva cirúrgica. Nesse modelo, o copo representa a caixa torácica, a palma da luva recobrendo a boca do copo representa o diafragma, o canudo através do fundo do copo representa a traqueia e a ponta de um dedo da luva, preso como um balão ao canudo no interior do copo, representa o pulmão. O ar que chega aos alvéolos pulmonares passa por diferentes estruturas que, com suas características, contribuem para uma adequada ventilação pulmonar.

## 6.7 A DIFUSÃO DOS GASES

As mesmas leis gerais da físico-química que descrevem o comportamento dos gases explicam as trocas gasosas entre alvéolos pulmonares e o sangue e vêm a derrubar a teoria ingênua de que matérias como matemática e física não fazem parte das ciências naturais e humanas, envolvidas no conhecimento e compreensão da medicina.

## 6.8 O TRANSPORTE DO OXIGÊNIO

Em um experimento, hoje clássico, Hassenfrantz, em 1791, observou que ao borbulhar oxigênio em uma amostra de sangue, esta mudava de cor, passando de um vermelho escuro quase preto a um vermelho brilhante e mais claro. Concluiu, acertadamente, que o oxigênio do ar se ligava a uma substância encontrada no sangue em sua passagem pelos alvéolos pulmonares. A avaliação médica

da cor das mucosas e das extremidades fornecem importantes informações sobre a quantidade dessa substância e, ainda, da quantidade de oxigênio presente no sangue.

## 6.9 O TRANSPORTE DO GÁS CARBÔNICO

O gás carbônico resultante do metabolismo celular, em sua passagem pelo sangue, antes de ser eliminado pelos alvéolos pulmonares, participa dos mecanismos envolvidos na manutenção do pH plasmático.

## 6.10 O CONTROLE DA VENTILAÇÃO

Um jovem de 18 anos caminha tranquilo em direção à UNESC quando é surpreendido por uma forte chuva. Para tentar se molhar menos, corre, chegando ao bloco da saúde muito ofegante. Passados alguns minutos, já descansado, volta a respirar normalmente.

## 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.

## INDICAÇÃO DE BASES DE DADOS

<http://www.uptodate.com>

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

