



Disciplina de Microbiologia

Ensino Remoto

Curso de Nutrição - Integral

Professor Ministrante:

Renato Geraldo da Silva Filho

renato.geraldo.silva@unirio.br

Aula: Características da Microbiota do Homem

U N I R I O



Instituto Biomédico

CONCEITOS IMPORTANTES SOBRE A MICROBIOTA

MICROBIOTA: conjunto de microrganismos presente em um ambiente específico.

Ex.: da pele; da carne suína; do ar; da água do mar; do solo; ...

Como é determinada?

→ Métodos de Cultura:

Coleta de Amostra



Semeadura

Microbiota bacteriana da pele do antebraço



Identificação de cada microrganismo cultivado

- Trabalhoso;
- Demorado;
- Custo Elevado;
- ...

- *Staphylococcus epidermidis*;
- *S. warneri*;
- *S. hominis*;
- ...

Ainda são a base do conhecimento de microbiota

CONCEITOS IMPORTANTES DE MICROBIOTA

Como é determinada?

→ Métodos Moleculares:

Coleta de Amostra

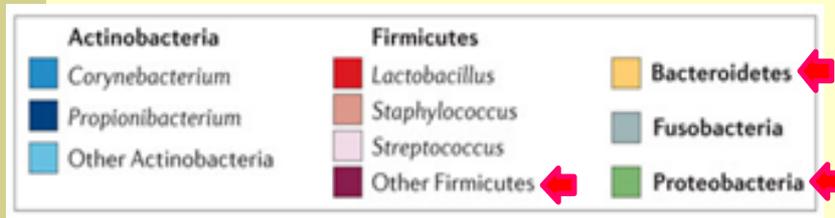
Extração do DNA genômico

GENÔMICA

METAGENÔMICA

Sequenciar o DNA

Comparar as sequências com sequências conhecidas em bancos de dados



Phylum "Bacteroidetes" ←

Class Bacteroidia

Order Bacteroidales

Family Bacteroidaceae

Acetofilamentum

Acetomicrobium

Acetothermus

Anaerorhabdus

Bacteroides

Capsularis

Custo Elevado (Reagentes e Equipamentos);

Correlação Difícil com Métodos Clássicos;

CONCEITO:

Conjunto de micro-organismos presente na superfície da **pele** e de **algumas mucosas**, que se instala no nascimento do indivíduo e permanece até sua morte

Pele:

→ Pele seca

→ Pele oleosa

→ Pele de áreas de dobras

→ Pele com e sem pelos

→ Pele da transição com mucosas

**Mucosas:**

Mucosa “com microbiota”: conjuntiva; do trato respiratório superior (cavidade nasal, nasofaringe, orofaringe, laringe); oral; dos intestinos (delgado e grosso); da vagina; uretra distal; ...

Mucosa estéril: brônquica; alveolar; uterina; da bexiga; ...

CONCEITOS RESUMIDOS:

Consulte também o Caderno de Microbiologia

→ Saprófitas

microrganismo incapaz de causar doença no **hospedeiro sadio**

→ Patogênico

microrganismo **capazes de causar doenças** no hospedeiro

→ Oportunista

microrganismo **da microbiota** do hospedeiro, que no caso de **comprometimento dos mecanismos de defesa** causa doença.

→ Patobionte

microrganismo **da microbiota** do hospedeiro que no caso de **disbiose** causa doença.

CONCEITO:

Microbiota

Composição / Função: "Normais"

Saúde

Composição / Função: "**Anormais**"**Disbiose**

Persistência

Obesidade, Diabetes,
Esclerose Múltipla, Doença
de Parkinson, ...

Comprometimento de Funções Metabólicas e Imunes

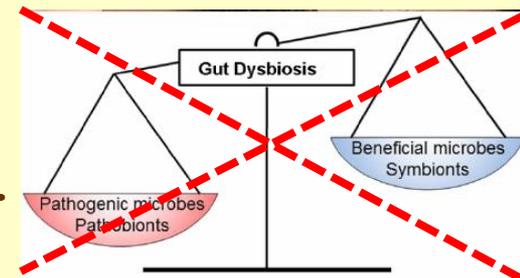
Doença Autoimune

Doença Inflamatória
Intestinal

Disbiose do Ponto de Vista Imunológico (Simplificado)

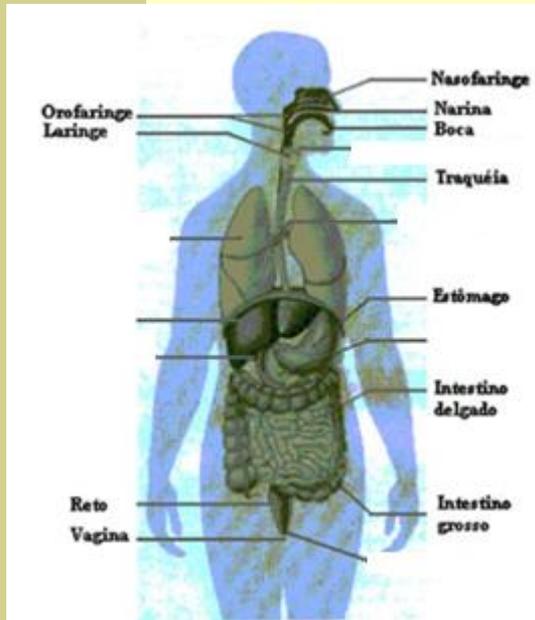
Microbiota
"Reguladora"Microbiota
"Pró-inflamatória"

Disbiose

Efeitos
BenéficosSaúde
EquilíbrioEquivocado pois normalmente não existem **patógenos** na microbiotaEquivocado pois **patógenos causam doença** e não disbiose

CONCEITOS IMPORTANTES DE MICROBIOTA **DO HOMEM**

Sítios Anatômicos que Possuem Microbiota



Pele

Mucosa

→ **Conjuntiva**

→ **Oral**

→ **Trato respiratório superior**

→ **Intestinal**

→ **Vaginal**

CONCEITOS IMPORTANTES DE MICROBIOTA DO HOMEM

Sítios Anatômicos Não Possuem Microbiota



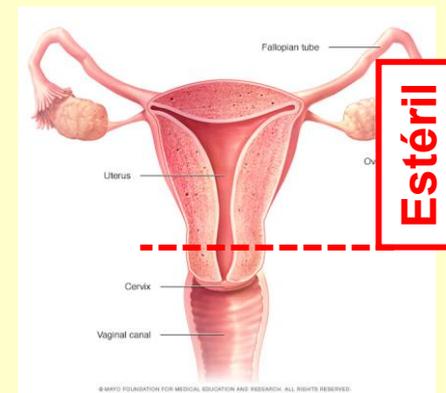
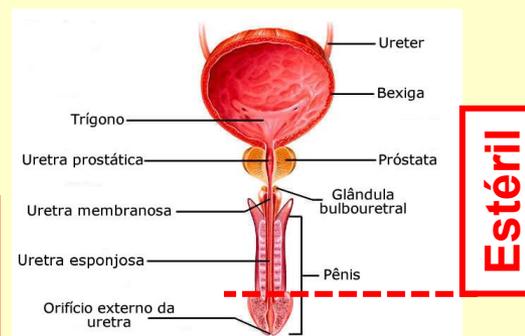
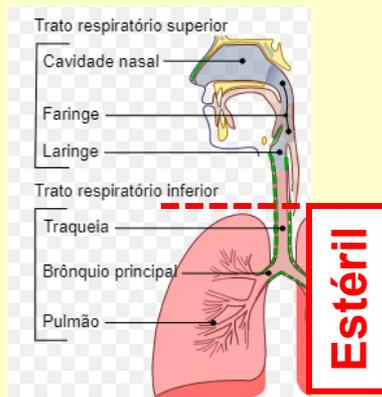
→ Sangue

→ Tecido Conjuntivo

→ Músculos

→ Órgãos Sólidos

Presença da Microbiota Depende da Localização



CONCEITOS IMPORTANTES DE MICROBIOTA DO HOMEM**MICROBIOTA DO HOMEM:**

Conjunto de microrganismos

- **com capacidade de colonizar e se adaptar aquele sítio anatômico,**
- **saprófitas,**
- **comensais ou simbiotes,**
-

→ **Saprófita:** que, **geralmente**, não causa doença no hospedeiro sadio;

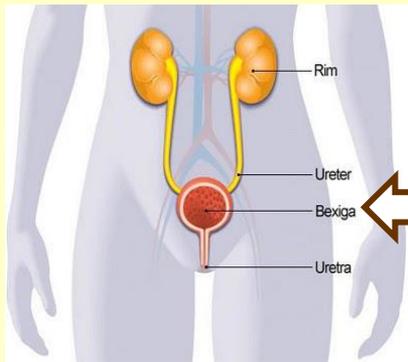
→ **Comensal:** espécie que se utiliza de indivíduos de outra espécie para facilitar a obtenção de alimentos, porém sem prejuízo para a outra espécie;

→ **Simbiote:** quando dois ou mais organismos vivos de espécies diferentes estabelecem uma relação mutuamente vantajosa;

CONCEITOS IMPORTANTES DE MICROBIOTA DO HOMEM

→ **Patogênico**: que causa doença, **geralmente e frequentemente, no hospedeiro sadio**;

→ **Patógeno Oportunista**: microrganismo da microbiota que causa doença quando inserido em um sítio anatômico diferente da sua origem;

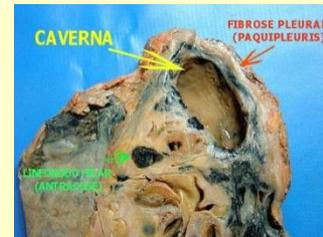


Bexiga = Sítio Estéril + *E. coli*

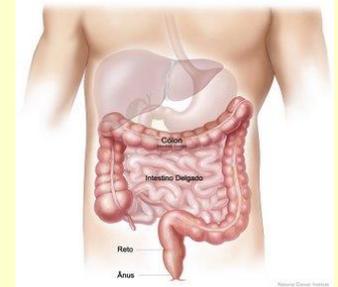
Infecção Urinária

Mycobacterium tuberculosis

“Sempre”
Associados
a Doença



Escherichia coli



Presente em > 99,99%
da população mundial

CONCEITOS IMPORTANTES DE MICROBIOTA DO HOMEM

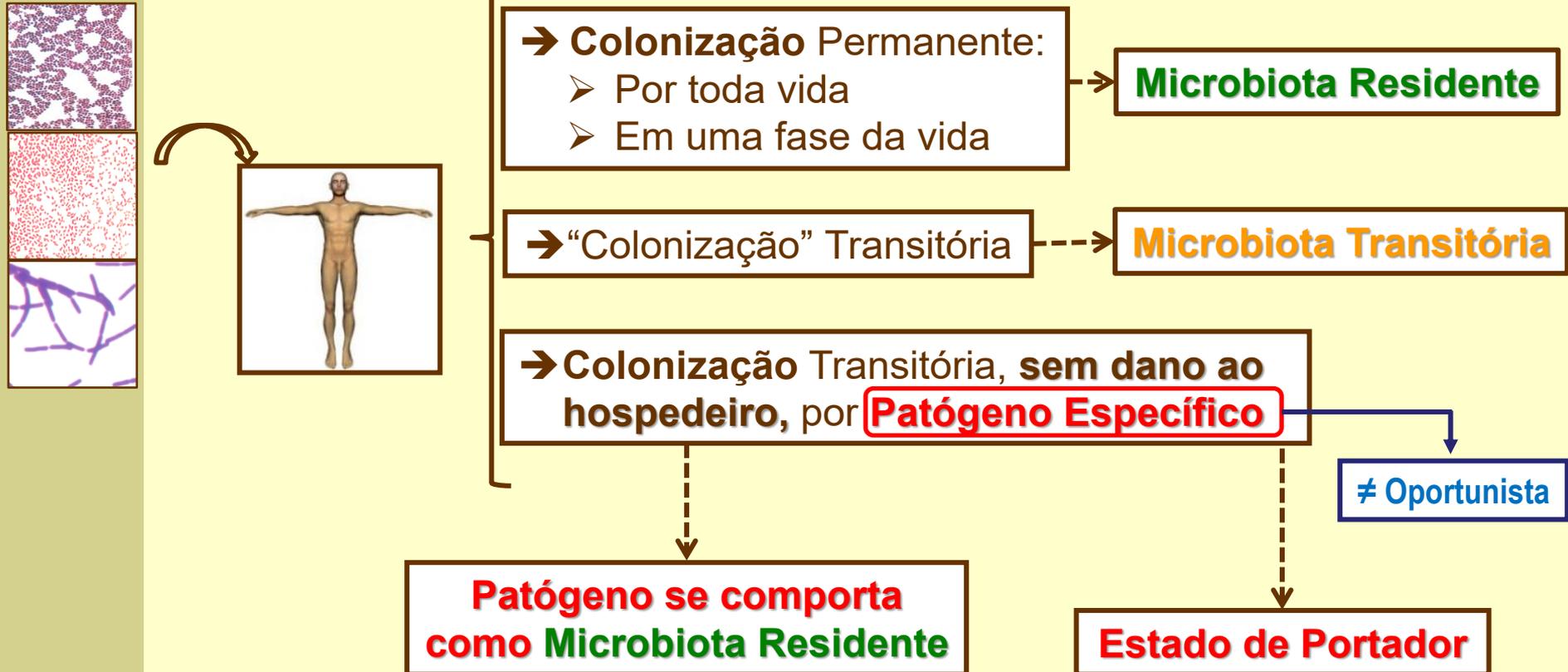
→ **Patógeno Oportunista:** microrganismo da sua microbiota que causa doença no hospedeiro **quando existe quebra da barreira epitelial da pele ou mucosa;**



→ **Patógeno Oportunista:** microrganismo da sua microbiota que causa doença no hospedeiro **“quando existe comprometimento do seu sistema imune”;**

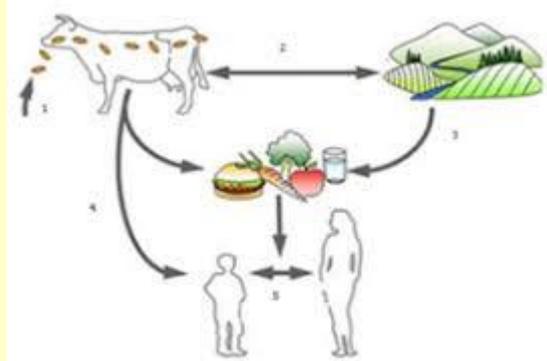


CLASSIFICAÇÃO E CARACTERÍSTICAS DA MICROBIOTA

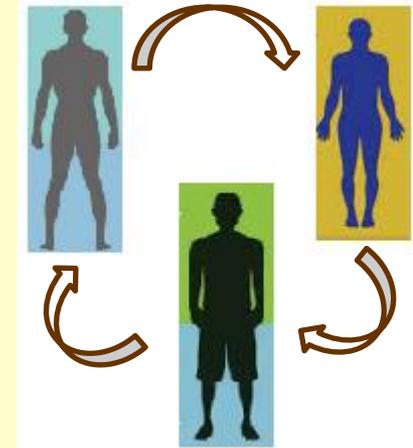


CLASSIFICAÇÃO E CARACTERÍSTICAS DA MICROBIOTA

Atenção para
Epidemiologia



Escherichia coli
enterohemorrágica (EHEC)



Estado de Portador

→ Convalescente

- Febre tifoide
- Difteria

→ Intermitente

- *S. aureus*
- *N. meningitidis*

Persistente

- *S. aureus*

CLASSIFICAÇÃO DA MICROBIOTA

Microbiota Transitória

- Presente **Temporariamente** no Sítio Anatômico
- Facilmente **Removida** pelos Procedimentos de **Limpeza**
- Facilmente **Eliminada** pelos Procedimentos de **Antissepsia**

Microbiota Residente

- Composta por **Microrganismos “Saprófitas”**
- Composição **Típica de Cada Sítio Anatômico**
- Não é Removida **Totalmente** pelos Procedimentos de Limpeza
- Não é Eliminada **Totalmente** pelos Procedimentos de Antissepsia
- Composição **Influenciada por Hábitos e Condições do Hospedeiro**

FORMAÇÃO DA MICROBIOTA NO HOMEM

Instalação no Recém-Nascido

Colonização

Adaptação

Ambiente

Pele da Mãe

Amamentação

Alimentação

Higiene

Hormônios

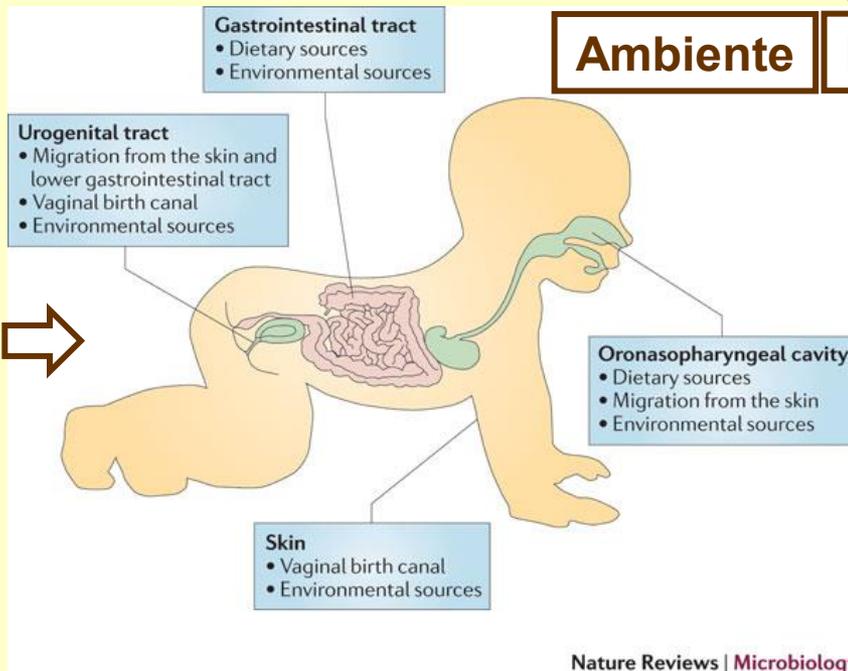
Sistema Imune

Probióticos

Prebióticos

Parto Vaginal

Parto Cesáreo



Mecanismos de Controle

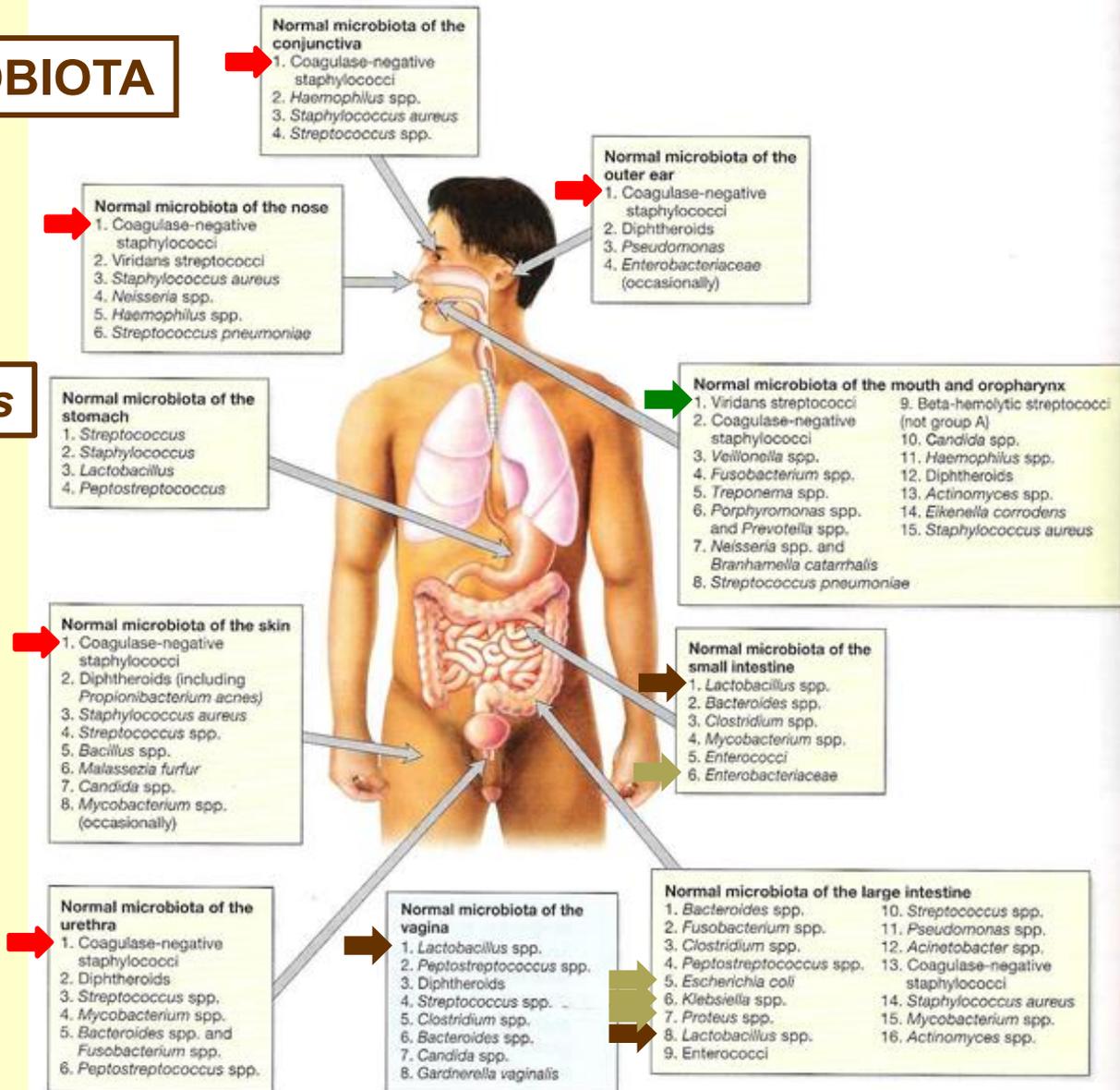
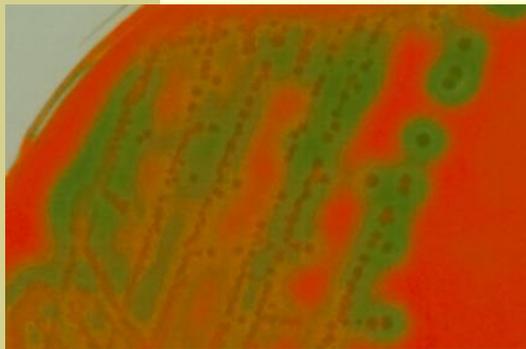
COMPOSIÇÃO DA MICROBIOTA

Estafilococos do Grupo Coagulase Negativo



Staphylococcus epidermidis

Estreptococos do Grupo "viridans"



MICROBIOTA DA PELE

Pele

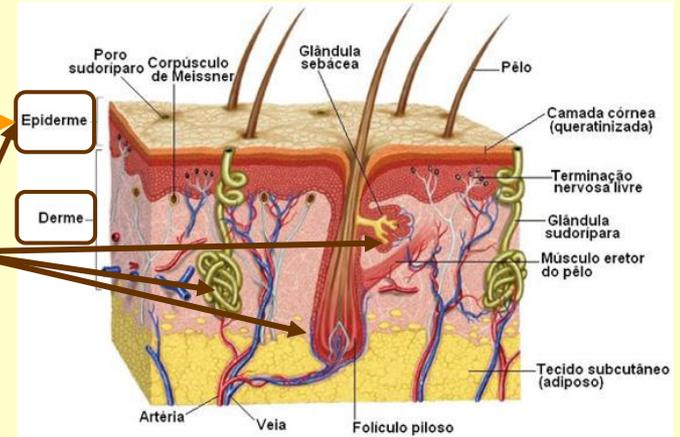
Principal Barreira ao "ambiente externo"

Órgão mais exposto ao ambiente

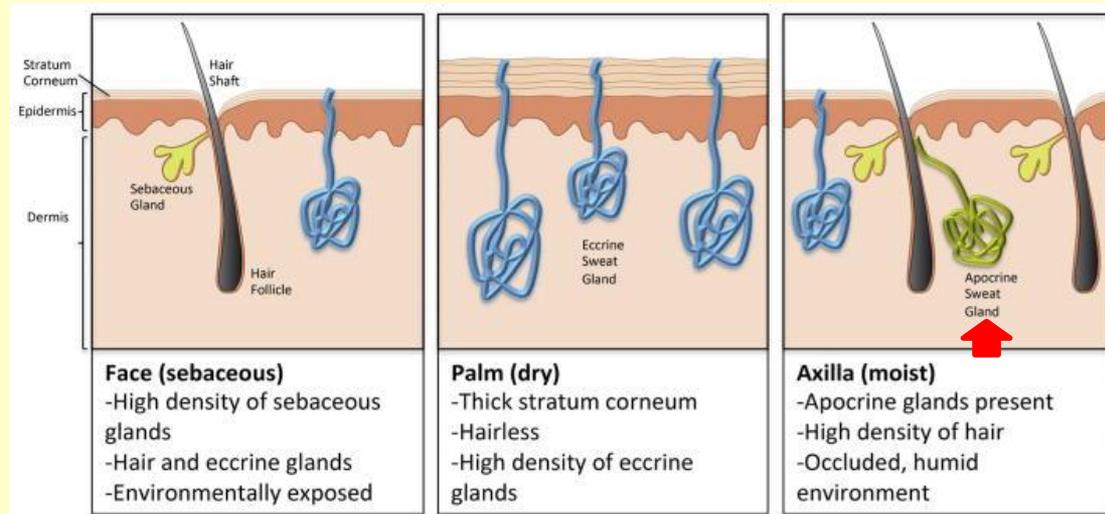
Maior Órgão do Corpo

Microbiota Transitória

Microbiota Residente



Existem Diferentes Tipos de Pele



MICROBIOTA DA PELE

Microbiota: Quantitativo

Sítio Anatômico	UFC/cm ²
Abdome	10 ⁴
Antebraço	10 ⁴
Axila	10 ⁵
Couro Cabeludo	10 ⁶
Mãos	10 ⁴ a 10 ⁶

UFC= Unidade Formadora de Colônia



Microbiota: Qualitativo

TABELA 1 - Microrganismos encontrados na pele.

Microrganismos	Faixa de Prevalência (%)
<i>Staphylococcus epidermidis</i>	85–100
<i>Staphylococcus aureus</i>	10–15
<i>Streptococcus pyogenes</i> (grupo A)	0–4
<i>Propionibacterium acnes</i> (diferóides anaeróbios)	45–100
Corinebactérias (diferóides aeróbios)	55
<i>Clostridium perfringens</i> (especialmente nas extremidades inferiores)	40-60
Enterobacteriaceae	incomum
<i>Acinetobacter</i> spp.	25
<i>Moraxella</i> spp.	5–15
<i>Mycobacterium</i> spp.	raro
<i>Candida</i> spp.	comum

Gram +

Gram -

MICROBIOTA DA PELE

Mecanismos de Controle:

→ Integridade do epitélio;

→ Descamação;

→ Baixa disponibilidade de água;

→ Alta concentração de NaCl;

→ Fluxo secretório das glândulas;

→ Lisozima;

→ Peptídios Antimicrobianos (AMPs) (catelicidina; defensina;...) ;

MICROBIOTA TRATO DO DIGESTÓRIO

Quantitativo e Qualitativo

(UFC/grama de conteúdo)

"Estéril"

Facultativos

Facultativos

Anaeróbios

Anaeróbios

Facultativos

Facultativos

Stomach $0 - 10^2$
Lactobacillus
Candida
Streptococcus
Helicobacter pylori
Peptostreptococcus

Duodenum 10^2
Streptococcus
Lactobacillus

Distal ileum $10^7 - 10^8$
Clostridium
Streptococcus
Bacteroides
Actinomycinae
Corynebacteria

Colon $10^{11} - 10^{12}$
Bacteroides
Clostridium groups IV and XIV
Bifidobacterium
Enterobacteriaceae

Jejunum 10^2
Streptococcus
Lactobacillus

Proximal ileum 10^3
Streptococcus
Lactobacillus

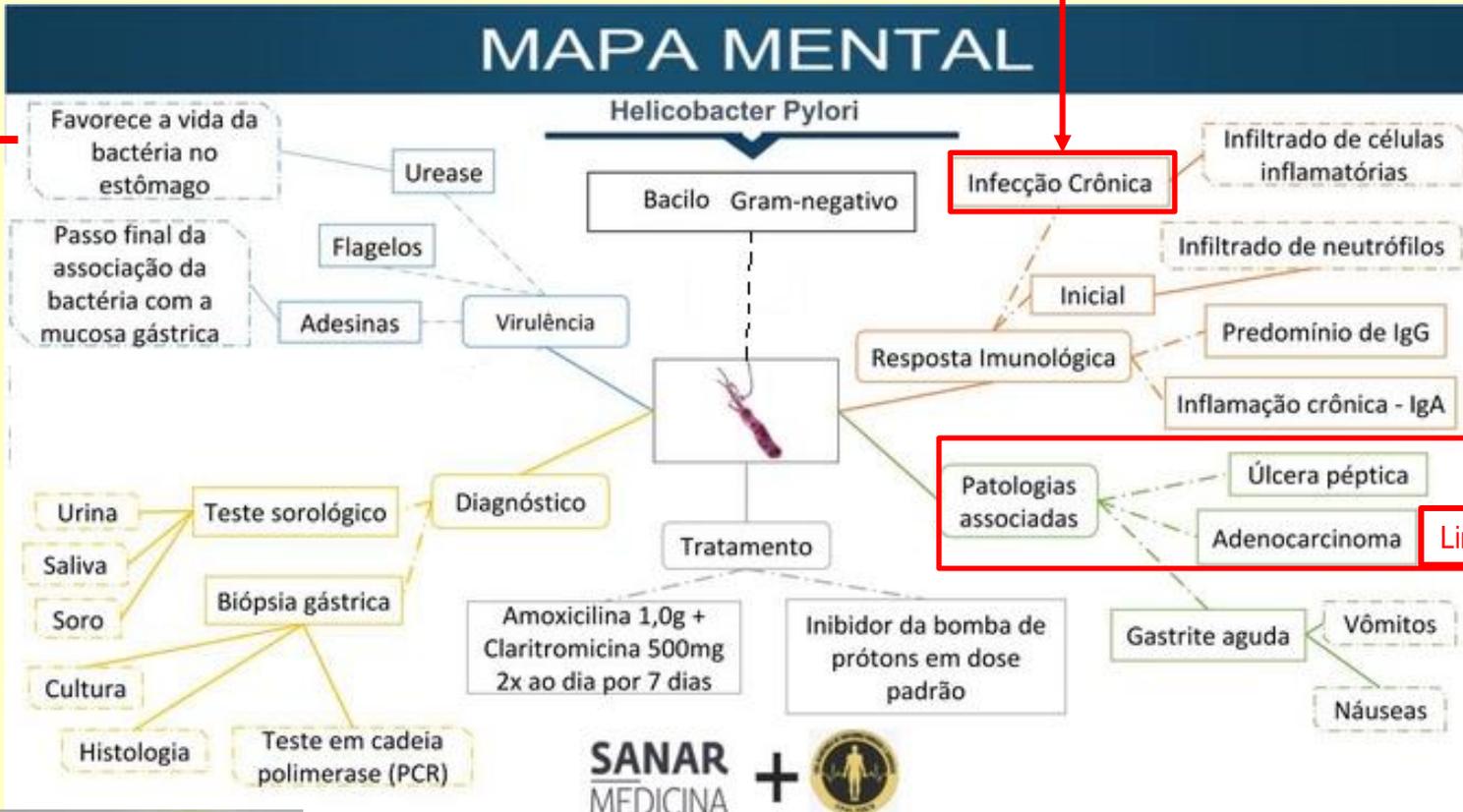
Intestino Delgado

Intestino Grosso

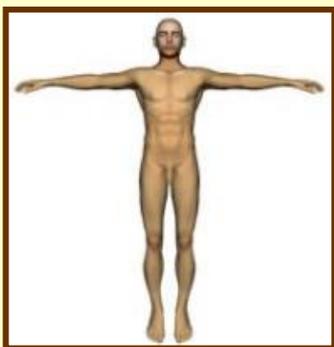
Estômago | Duodeno – Jejunum – Íleo | Ceco - Cólons (ascendente-transverso-descendente-sigmóide) - Reto

Helicobacter pylori

Gastrite crônica – 95% de positividade para *H. pylori*

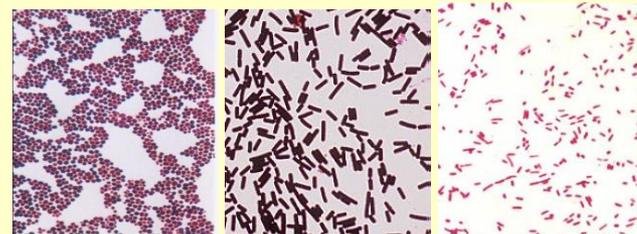


Uréia --- Urease --- Amônia = alcalinização

MECANISMOS DE CONTROLE DA MICROBIOTA**Interação Parasita - Hospedeiro**

HOSPEDEIRO:
Dez Trilhões de Células

Controle



Microbiota:
Cem Trilhões de Células

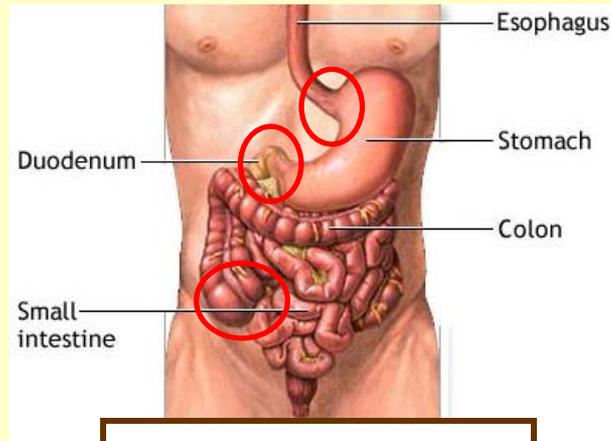
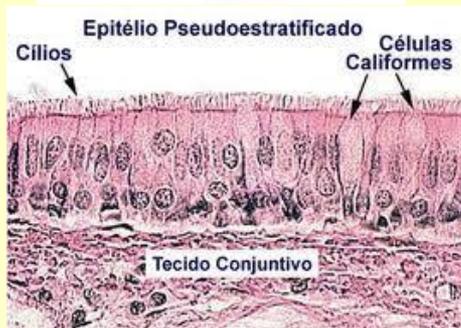
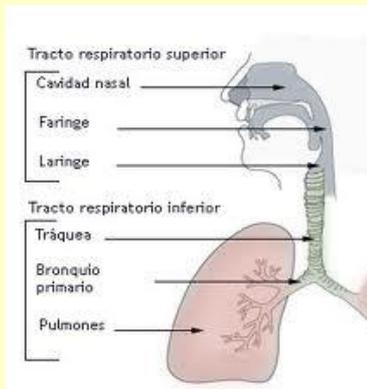
MECANISMOS DE CONTROLE DA MICROBIOTA

Mecanismos Físicos

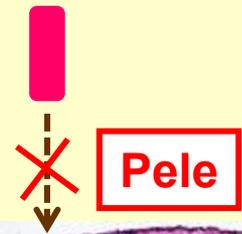
→ Integridade do Epitélio

→ Válvulas e Esfíncteres do Trato Digestório

→ Muco



Compartimentação de Sítios Anatômicos



Mucosas → Patógenos

VISÃO GERAL DOS MECANISMOS DE CONTROLE DA MICROBIOTA

Mecanismos Químicos

→ Lisozima

→ AMPs

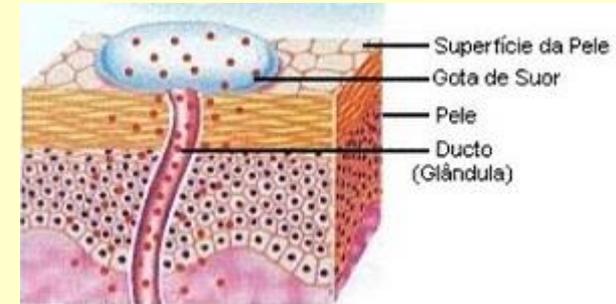
→ Ácidos Graxos da Pele

→ Ácido Clorídrico do Estômago

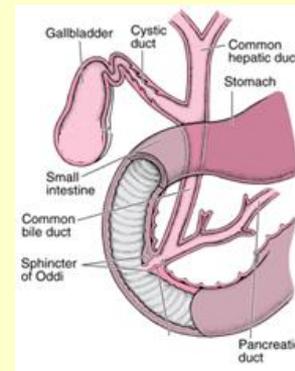
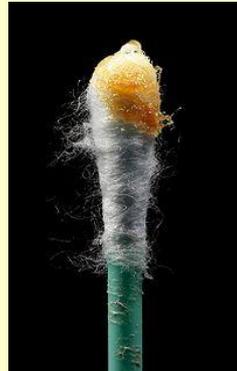
→ Ácidos e Sais Biliares

→ Cerume

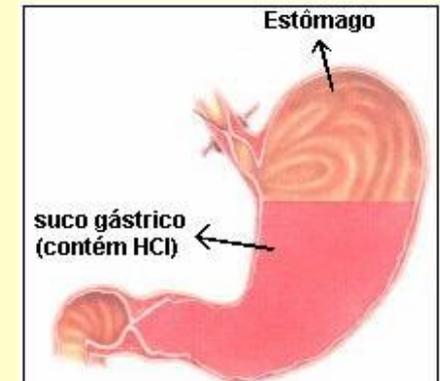
→ pH da Urina



Lisozima + AMPs + Ácidos Graxos



pH Alcalino + Ação Direta de Ácidos e Sais Biliares



HCl = pH de 2,0 – 3,0

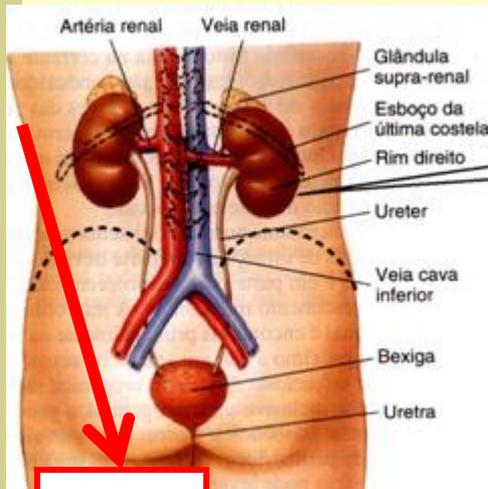
VISÃO GERAL DOS MECANISMOS DE CONTROLE DA MICROBIOTA

Ações Fisiológicas

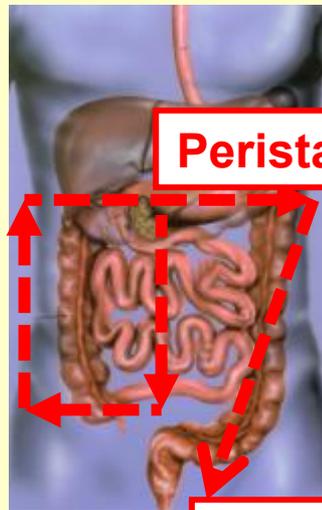
→ Fluxos Unidirecionais

→ Peristalse

→ Movimento Ciliar

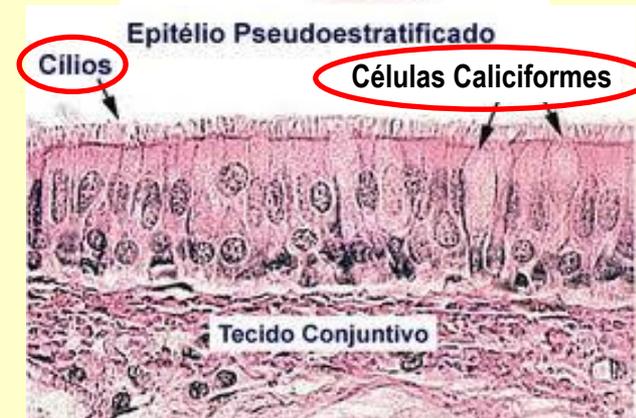
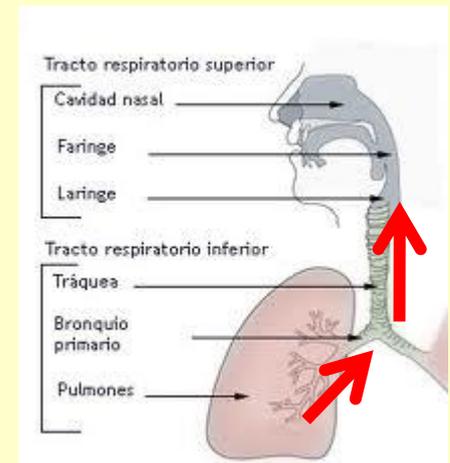


Fluxo



Peristalse

Fluxo

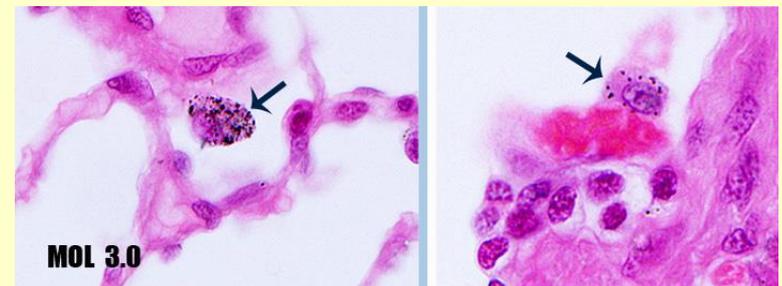
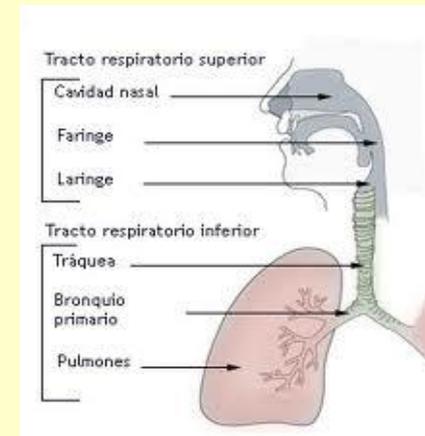


VISÃO GERAL DOS MECANISMOS DE CONTROLE DA MICROBIOTA

Mecanismos
Biológicos

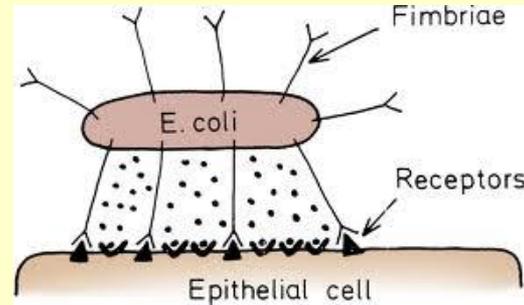
→ IgA secretória

→ Macrófagos Alveolares



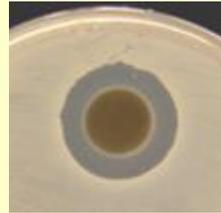
EFEITOS BENÉFICOS DA MICROBIOTA RESIDENTE:

→ Ocupação de Receptores



→ Antagonismo e Amensalismo

Bacteriocinas



Antagonismo

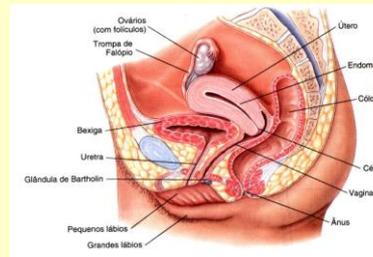
Amensalismo

Estrogênio

Formação de Glicogênio no Epitélio Vaginal

Produção de Ácidos pelos Lactobacilos

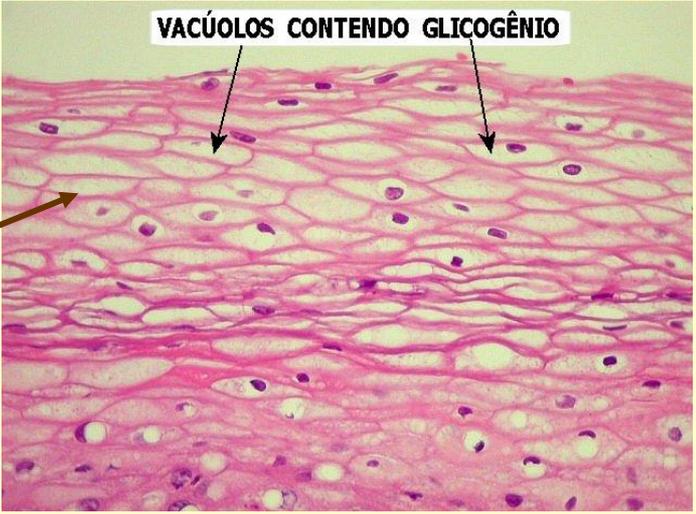
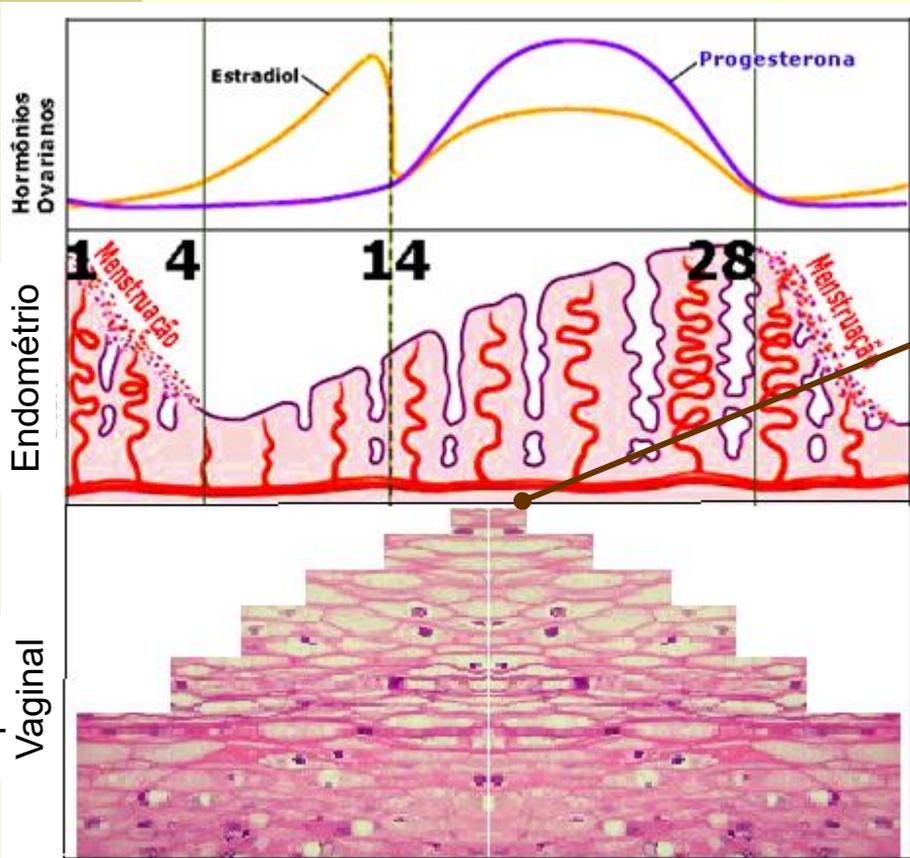
↓ pH Vaginal



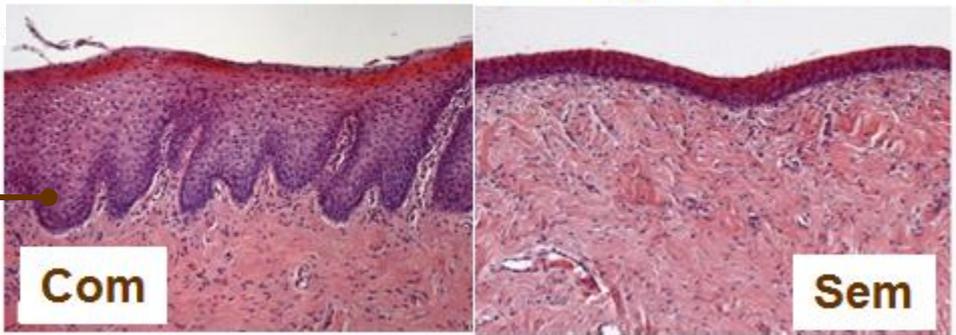
→ Síntese de Vitaminas

Vitamina K e algumas Vitaminas do Complexo B pelo Trato Digestório

Amensalismo



Estímulo Estrogênico



Citologia Esfoliativa Cervico-Vaginal (Papanicolau)

EFEITOS DESFAVORÁVEIS DA MICROBIOTA RESIDENTE:**→ Halitose**

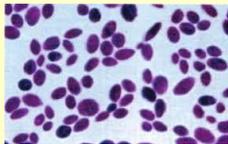
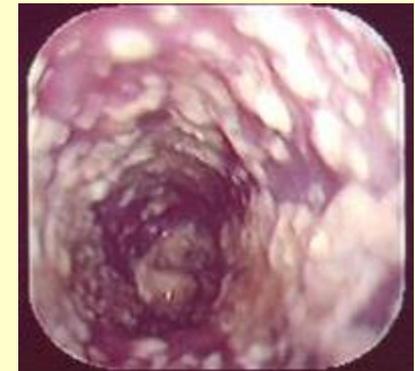
Halitómetro/Halímetro:
Quantifica **CSV**
(Compostos Sulfurados Voláteis)

→ Cárie

Aminoácidos Sulfurados

- Cisteína (**sulfeto de hidrogênio**)
- Metionina (**metil-mercaptano**)

→ Bromidrose**Plantar****Axilar**

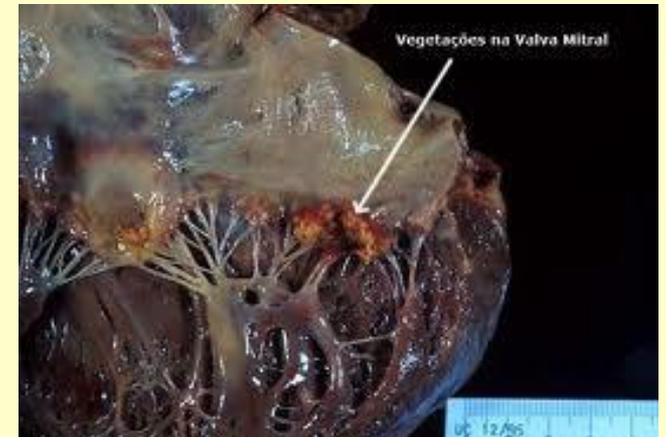
EFEITOS DESFAVORÁVEIS DA MICROBIOTA RESIDENTE:**→ Candidíase****Aumento da “Umidade”****“Paciente Imunocomprometido”****Pseudohifa****Candidíase Cutânea**www.dermatologia.net**Candidíase Oral****Candidíase Esofágica**

EFEITOS DESFAVORÁVEIS DA MICROBIOTA RESIDENTE:**→ Colite Pseudomembranosa**

Reação adversa a
“Antibióticos de
Largo Espectro”

**→ Endocardite de Válvulas com Lesões Prévias**

Bacteremia



A MICROBIOTA RESIDENTE é Imprescindível?



Gnotobiologia



ANIMAIS "GERM FREE" ou AXÊNICOS

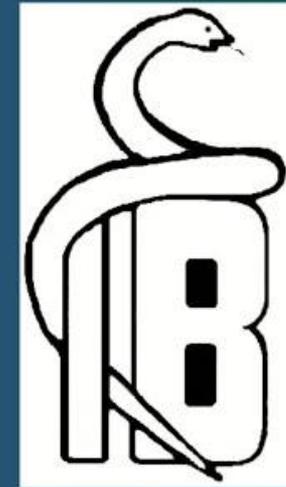


Disciplina de Microbiologia

Ensino Remoto

Curso de Nutrição - Integral

U N I R I O



Instituto Biomédico

OBRIGADO