

Laboratório de Anaeróbios

Microbiota Residente, Indígena ou Autóctone do Corpo Humano

Prof. Dr. Mario Julio Avila-Campos

<http://www.icb.usp.br/bmm/mariojac>

Características da Microbiota Residente

✓ Interação dinâmica entre a microbiota residente e o hospedeiro.



Para o hospedeiro:

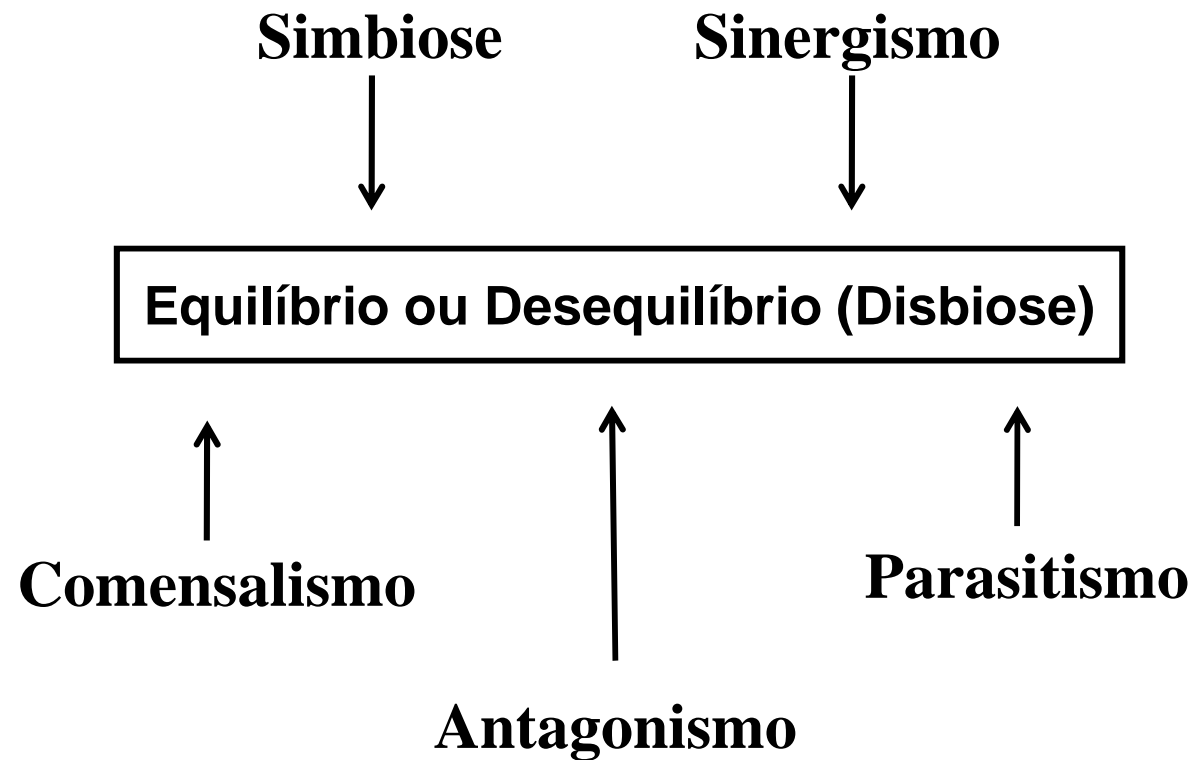
benefícios nutricionais, estimulação do sistema imune, e regulação da colonização endógena e exógena.



Para a microbiota:

nutrientes, ambiente estável, temperatura constante, e proteção.

RELAÇÕES BIOLÓGICAS MICROBIANAS

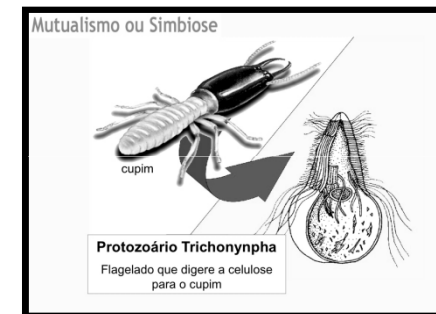


1. Simbiose: Viver junto

ou



- Mutualismo: Tipo de simbiose que beneficia ambos organismos.

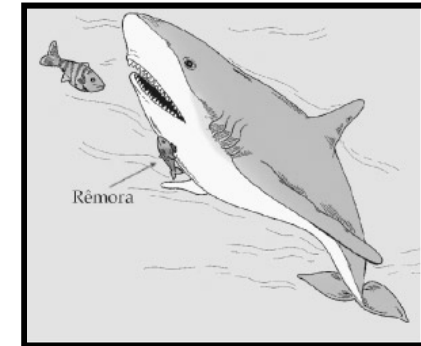


2. Protocooperação ou sinergismo: Aumento do efeito produzido em associação.



3. Comensalismo:

- Um organismo é beneficiado sem afetar o outro.
- *Veillonella*: produz menadiona para *Porphyromonas gingivalis* e *Prevotella intermedia*.



4. Parasitismo: Um organismo é beneficiado às custas do outro.



Figure 3 - A female adult dog highly parasitized by *R. sanguineus*.

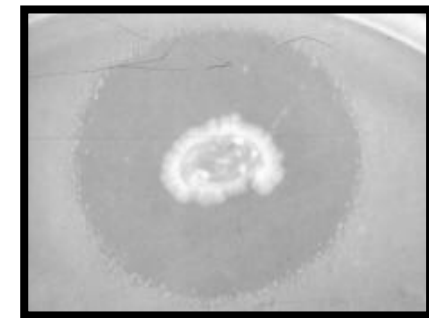
5. **Competição: Estreptococos bucais contra *Aggregatibacter actinomycetemcomitans*.**



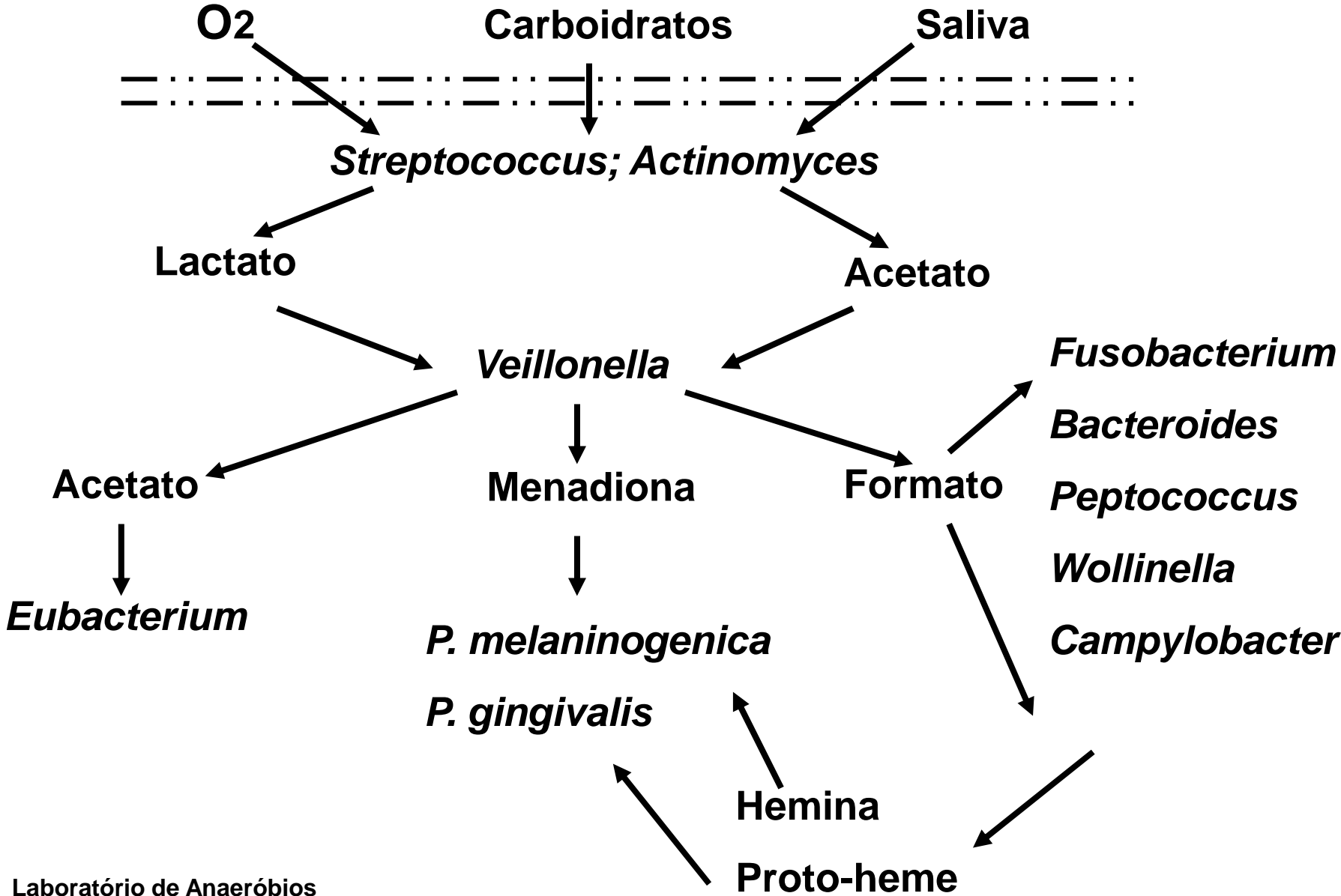
6. **Antibiose, antagonismo ou amensalismo:**

- ***Streptococcus sanguis* produz H_2O_2 , inativando *A. actinomycetemcomitans* e anaeróbios estritos.**

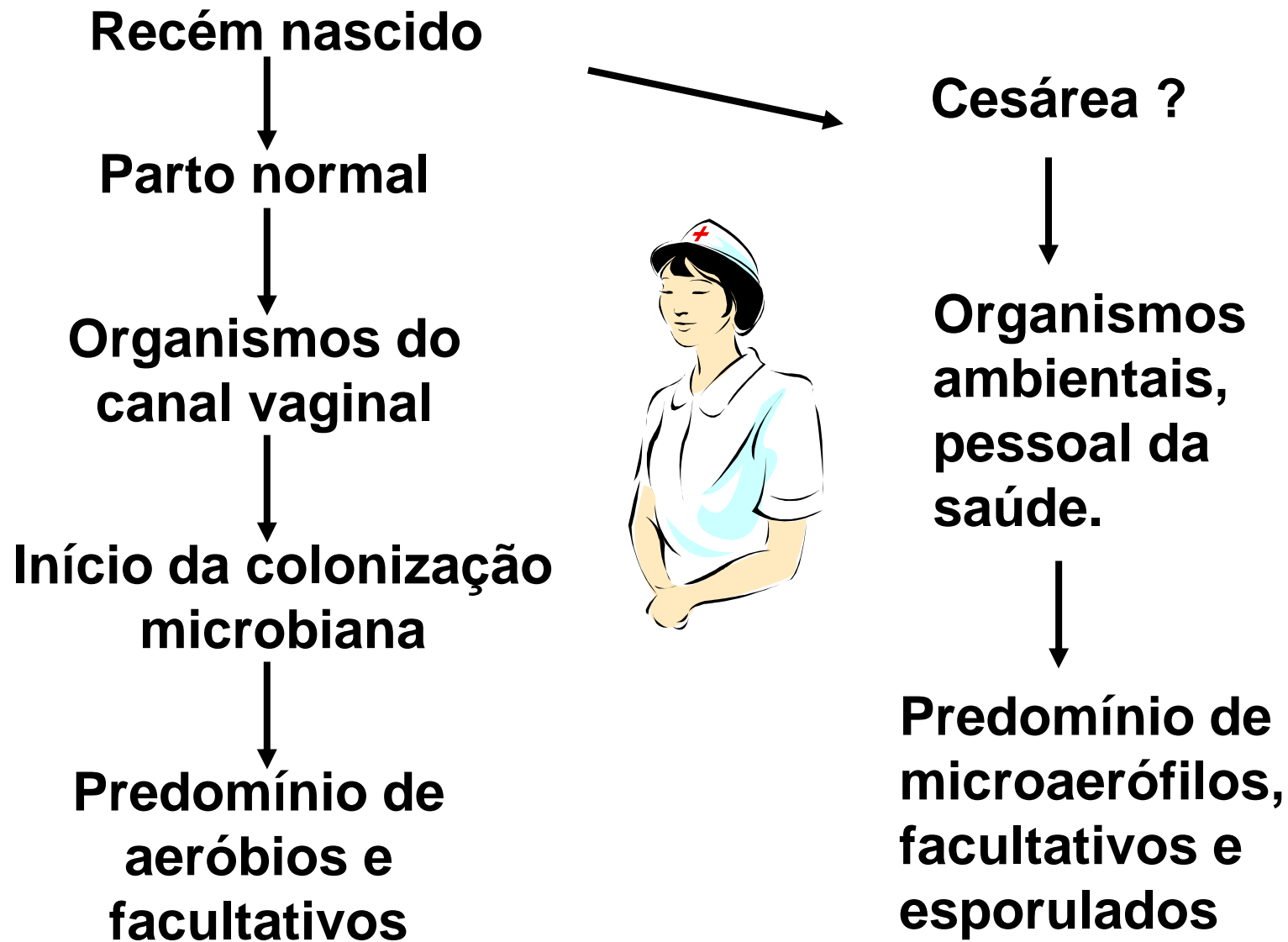
- **Produção de substâncias antagonísticas: bacteriocinas.**



Interações nutricionais



Adquisição da Microbiota



Adquisição da Microbiota

Recém nascido



Mamadeira ?
Leite em pó ?
Cabra?



✓ Leite materno: *Streptococcus*, *Staphylococcus*, *Micrococcus*,
Lactobacillus, *Bifidobacterium*.

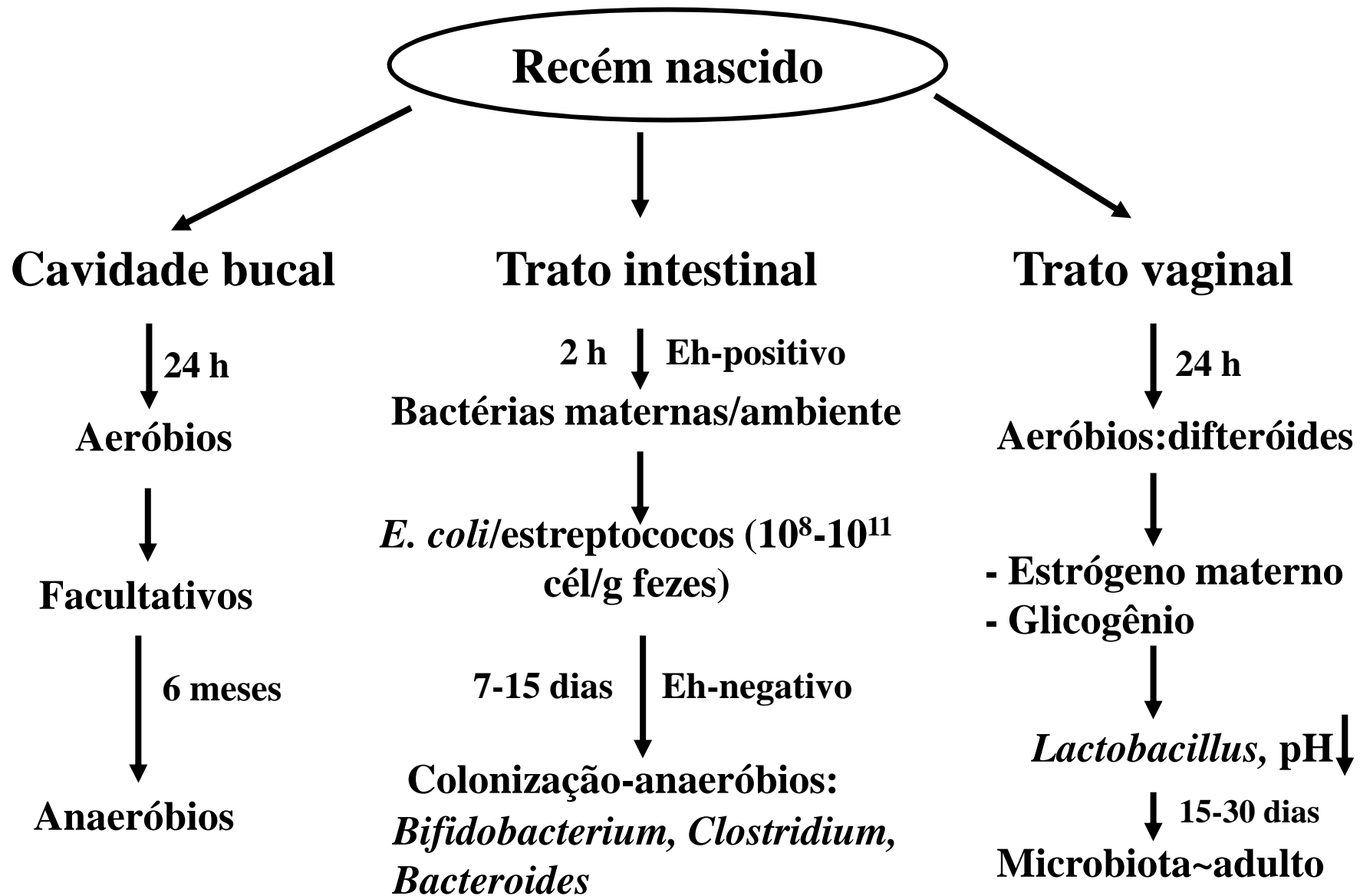
- Lactose (alta)

- Caseína (baixa)

- Fosfato de cálcio (baixo)

- Capacidade tamponante (baixo): pH ácido inibindo crescimento
de *Bacteroides* spp., *Clostridium* spp. e *E. coli*.

ESTABELECIMENTO DA MICROBIOTA RESIDENTE



Sucessão Microbiana

Pós-parto

Colonizadores secundários:
Bacteroides, Clostridia,
Bifidobacterium

A partir dos 6 meses

Microbiota – mais diversa e
complexa



Nascimento

Colonizadores primários:
E. coli e Enterococcus

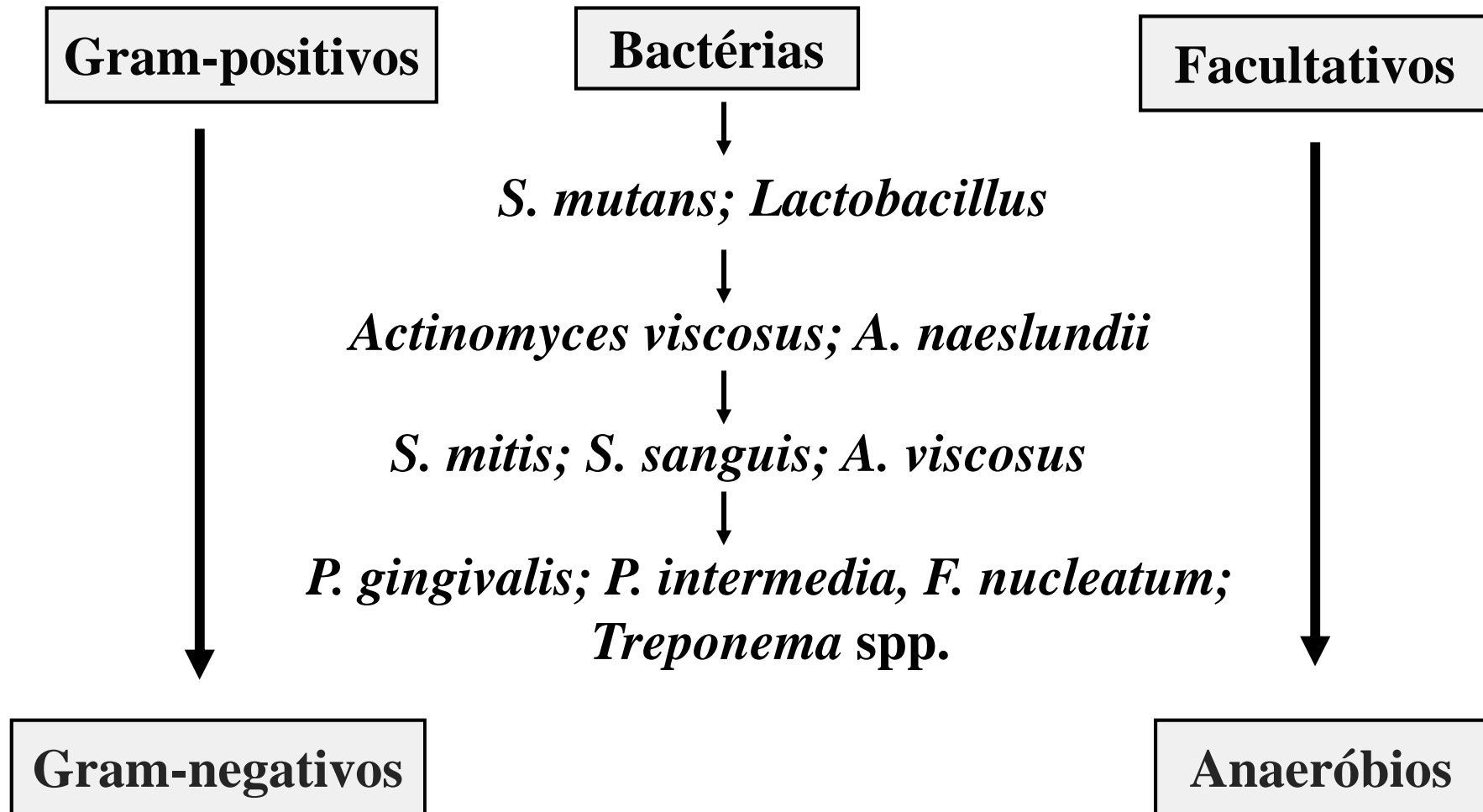
Até 6 meses

Microbiota sofre
interferência do tipo
alimentação

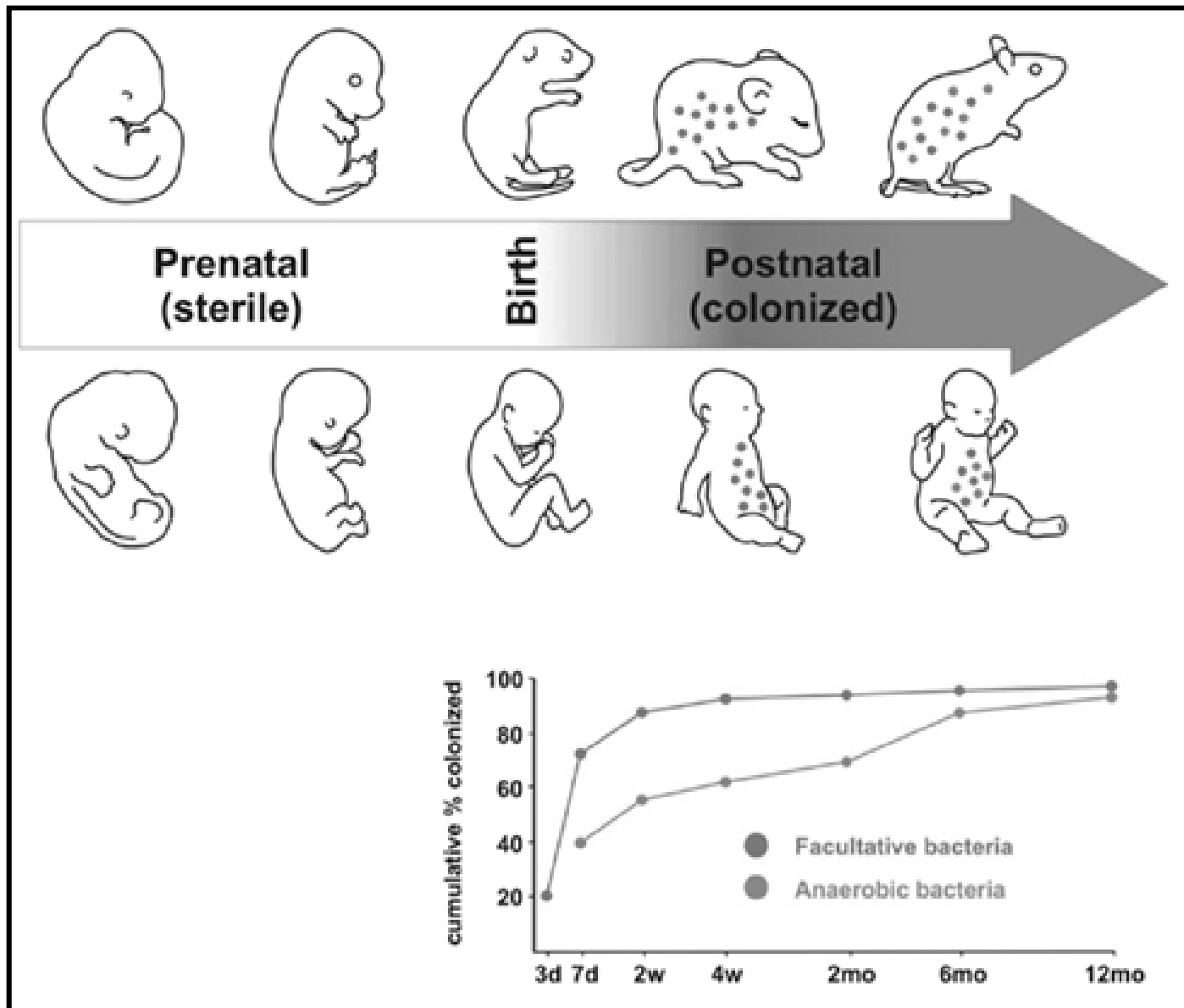
Adulto

Redução gradual da
diversidade – Bacteroidetes
e Firmicutes e estabilidade

SUCCESSÃO MICROBIANA

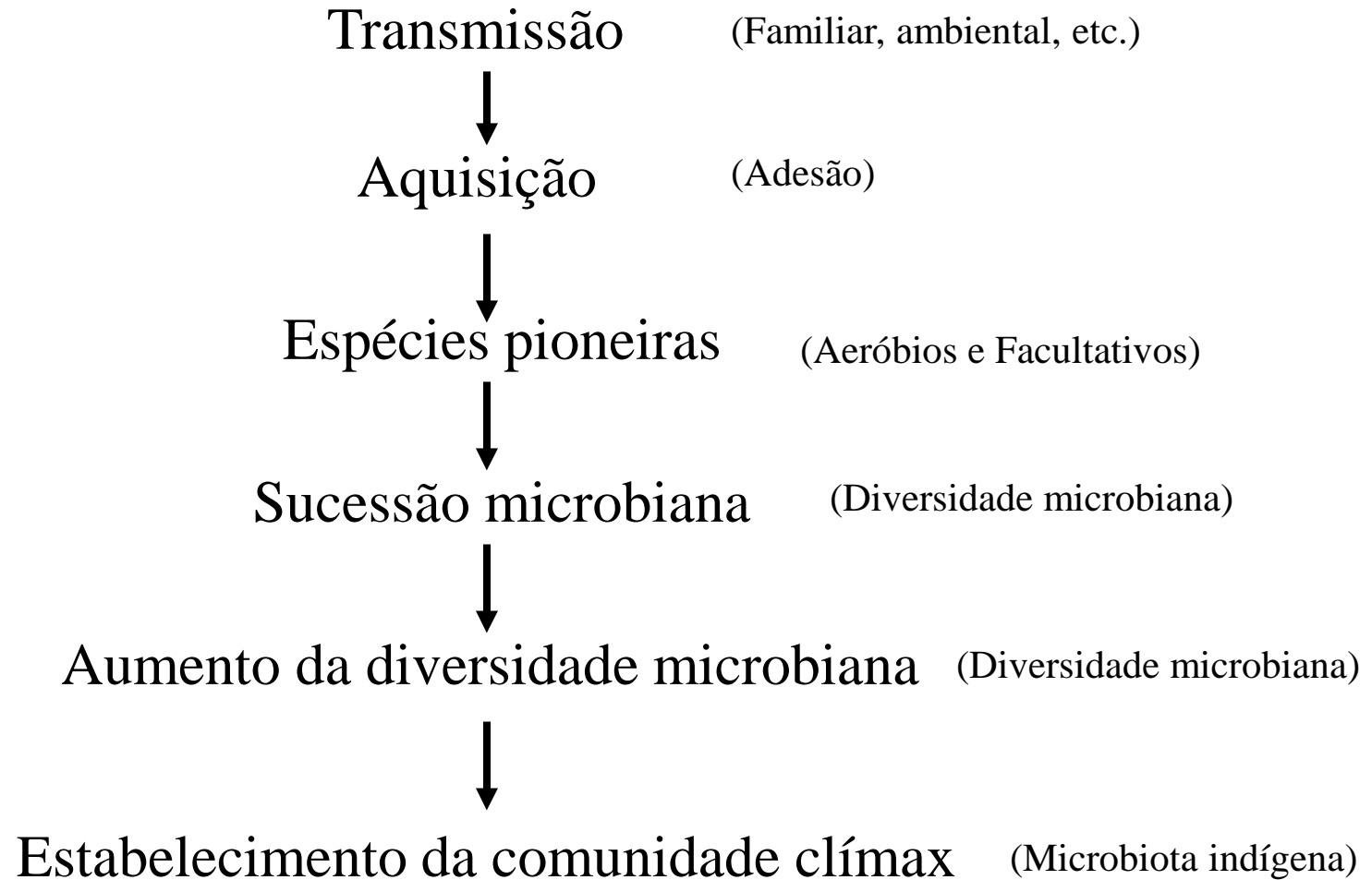


SUCCESSÃO MICROBIANA



Laboratório de Anaeróbios

ETAPAS ECOLÓGICAS NA FORMAÇÃO DA MICROBIOTA



TIPOS DE MICROBIOTA

1. MICROBIOTA RESIDENTE, INDÍGENA OU AUTÓCTONE

- ✓ Bactérias indígenas: $> 1\%$ da microbiota total
- ✓ Bactérias suplementares: $< 1\%$ da microbiota total

2. MICROBIOTA EXÓGENA, ALÓCTONE OU TRANSITÓRIA

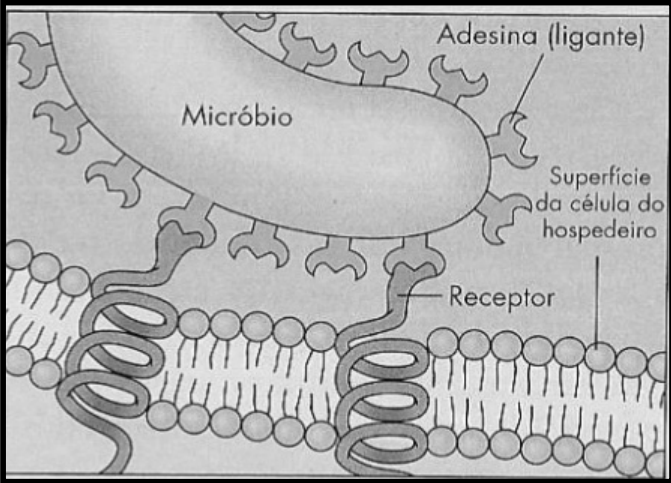
Determinantes na colonização microbiana às superfícies celulares

- Habilidade de aderir - Receptores análogos**
- Disponibilidade de nutrientes: qualidade e quantidade**
- Interação microbiana: competição e cooperação**
- Disponibilidade do oxigênio**
- Resistência para:**
 - * fluxo de fluídos da superfície epitelial;**
 - * movimento celular-epitelial;**
 - * sistema imune local;**
 - * variação do pH e Eh.**

Colonização - Adesão

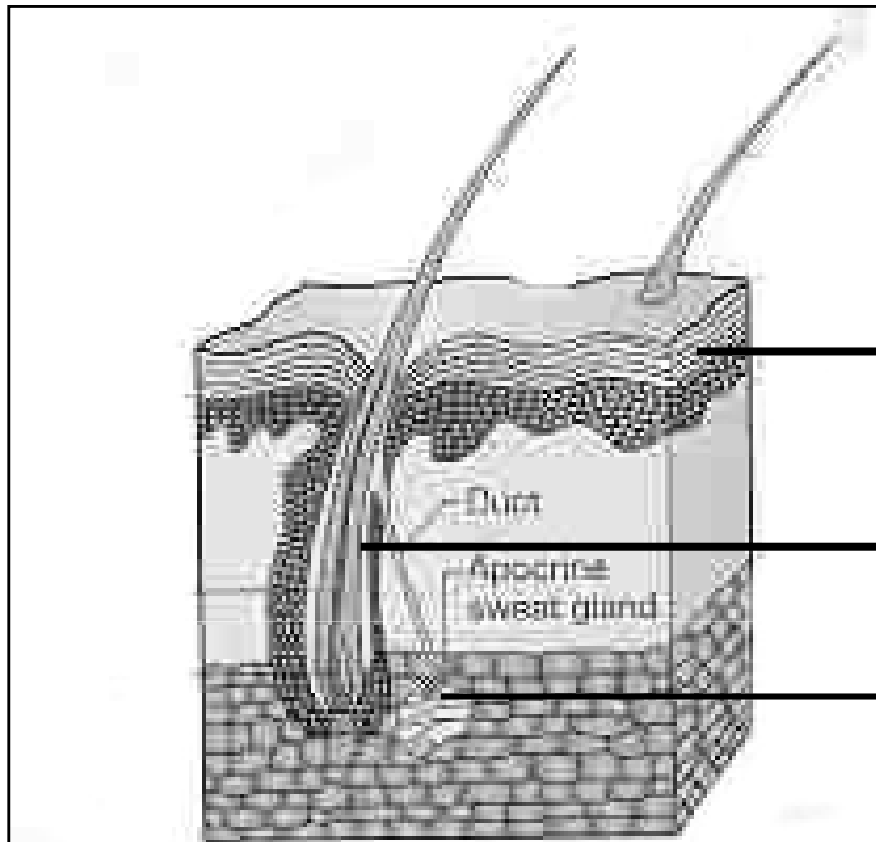
Ligantes ou adesinas bacterianas

Receptores do hospedeiro



Colonização

Microbiota da pele



Estrato córneo

Folículo piloso

Glândula sebácea

$10^4 - 10^6$ bactérias/cm²

S. epidermidis, *S. aureus*,
Corynebacterium spp.,
Propionibacterium spp.,
Streptococcus spp.

- O que ocorre quando há rompimento da pele?



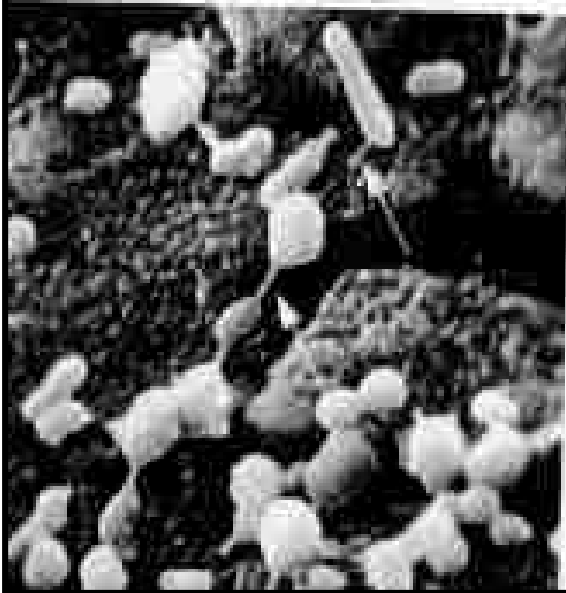
Biofilme na superfície dental:

✓ **Região supra-gengival:**

Streptococcus spp.

Staphylococcus spp.

difteróides

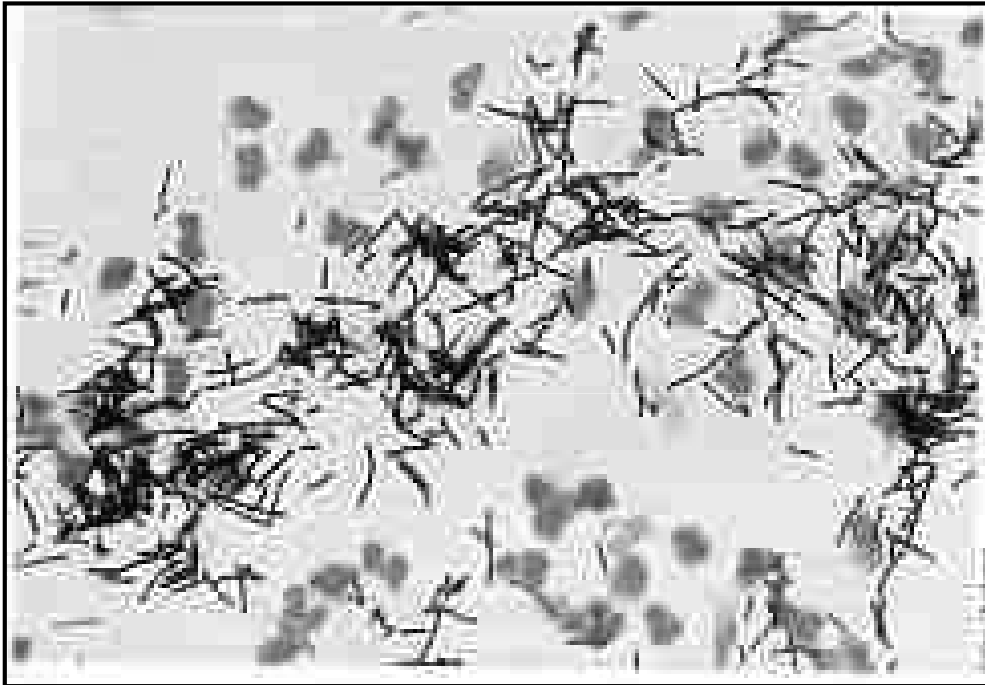


✓ **Região sub-gengival:**

Peptococcus spp.

Peptostreptococcus spp.

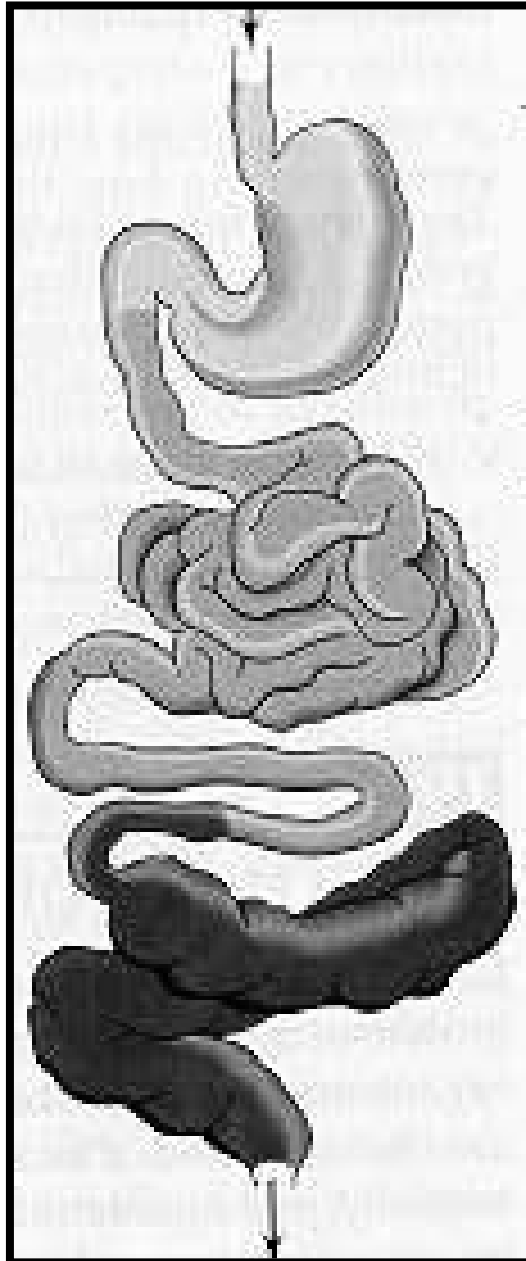
Microbiota vaginal



**Variação de pH
(glicogênio)**

***Lactobacillus* spp.**

esôfago



**Microbiota Trato
Gastrintestinal**

Lactobacillus spp.
Helicobacter pylori

Estômago – pH 2

Enterococcus
Lactobacillus
Bacteroides
Coliformes

Intestino delgado – pH 4-5

10^5-10^7

10^8

Coliformes
Bacteroides

Intestino grosso – pH 7

10^{11}

ânus

Funções da microbiota residente

- Impede colonização de patógenos**
- Produz substâncias nocivas contra outras microbiotas: ácidos graxos, bacteriocinas, etc.**
- Altera o pH e potencial redox (Eh)**
- Fornece substâncias nutritivas para outros microrganismos da microbiota residente e para o hospedeiro.**

FATORES QUE INFLUENCIAM A AQUISIÇÃO OU QUE INTERFEREM NO EQUILÍBRIO DA MICROBIOTA

- ✓ Físico-químico
- ✓ Hospedeiro
- ✓ Microbianos



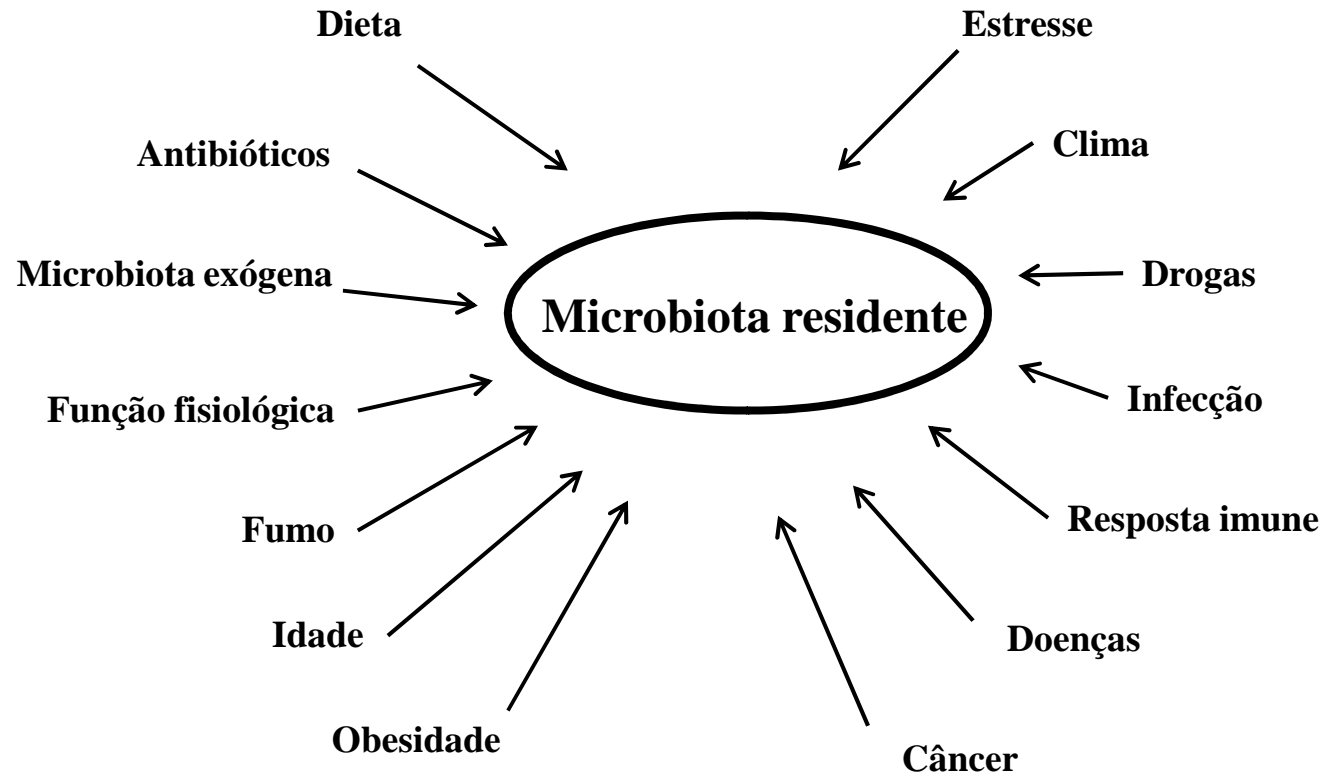
Nenhum controle consciente do hospedeiro.

- ✓ Dieta
- ✓ Higiene
- ✓ Antimicrobianos



Controle do Hospedeiro.

FATORES QUE INTERFEREM NO EQUILÍBRIO DA MICROBIOTA



Trato gastrointestinal humano

FATORES DO HOSPEDEIRO

- Fluxo rápido de conteúdo;
- Secreções do I.D.



Restringem a colonização microbiana



Duodenum
 $10^1 - 10^3$ cfu/ml

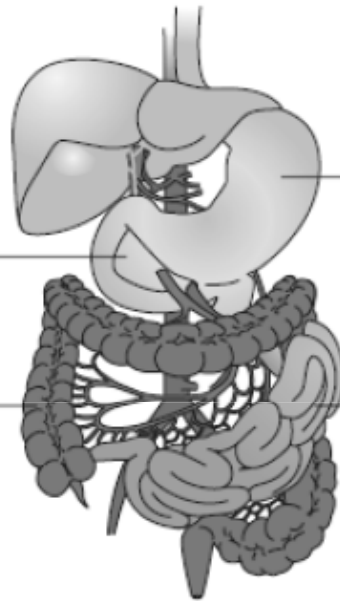
Colon
 $10^{11} - 10^{12}$ cfu/ml



- pH neutro;
- Abundância relativa de nutrientes (CHO não-digeríveis e componentes alimentares que escaparam da digestão no TGI)



Ambiente propício para proliferação microbiana



Stomach
 $10^1 - 10^3$ cfu/ml

Jejunum/ileum
 $10^4 - 10^7$ cfu/ml

- Fluxo rápido de conteúdo;
- pH ácido;



Restringem a colonização microbiana



- A motilidade intestinal é um pouco mais lenta



Favorece a colonização microbiana.

Participação da microbiota residente em processos infecciosos

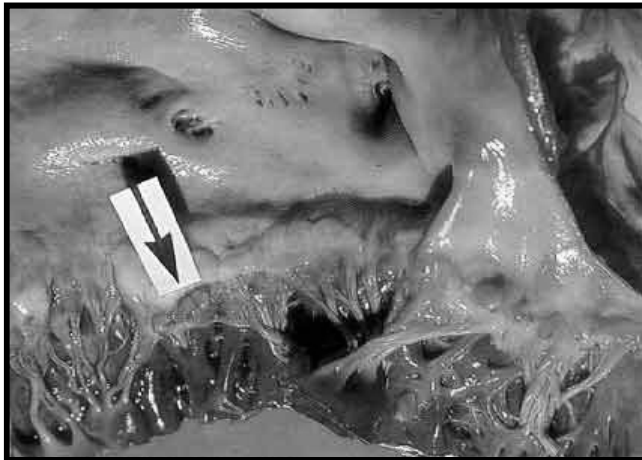
- ✓ **Microbiota residente – predomínio de bactérias anaeróbias estritas.**
- ✓ **É anfibiótica.**
- ✓ **Produz infecções endógenas: mistas e sinérgicas.**

GENGIVA SAUDÁVEL



S. sanguis
S. mitis
V. parvulla
A. naeslundii
A. viscosus
R. dentocariosa

***Mesmo em saúde bactérias anaeróbias
representam 20% da placa***



Endocardite

Peptococcus spp.
Peptostreptococcus spp.

GENGIVITE



Streptococcus spp.
Actinomyces spp.
Veillonella spp.
Fusobacterium spp.
Treponema spp.
P. intermedia

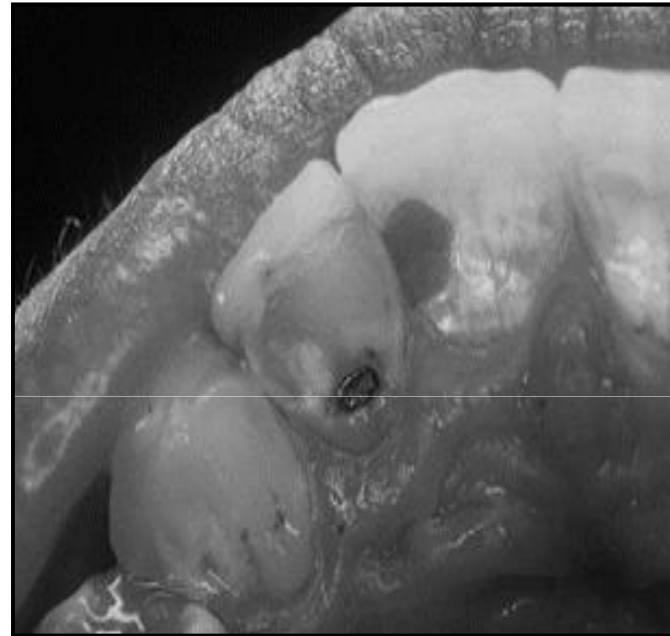
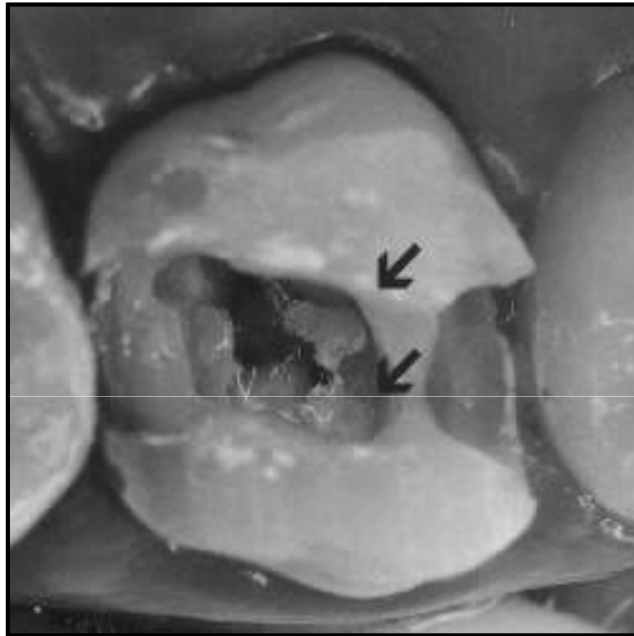
PERIODONTITE



T. forsythia
P. gingivalis
T. denticola
P. intermedia
E. corrodens
Fusobacterium spp.
P. micros
Selenomonas spp.
C. rectus
Eubacterium spp.

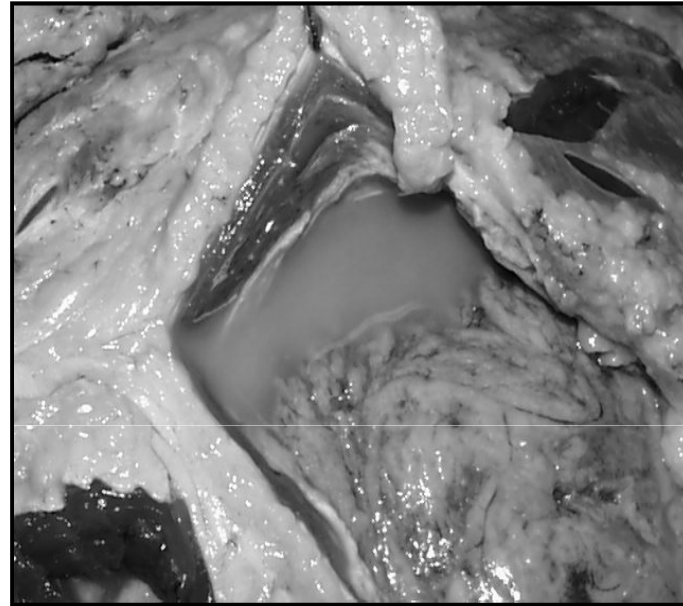
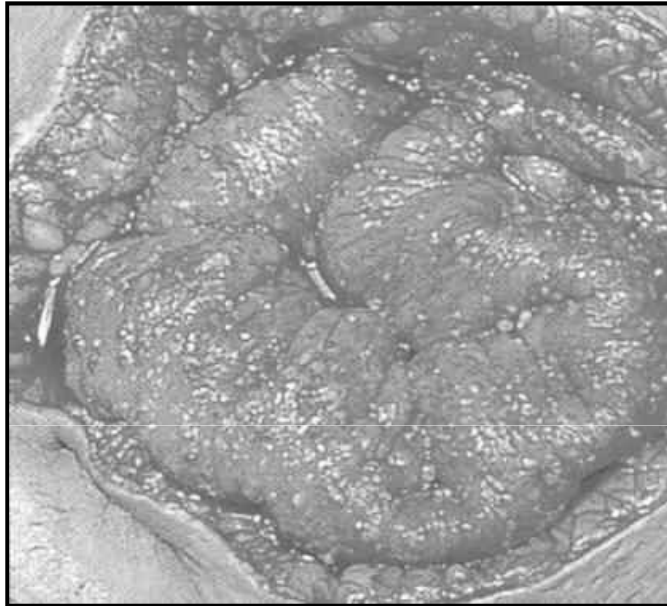
Predomínio de Anaeróbios (90%): P. gingivalis, T. forsythia, T. denticola

Infecção endodôntica



***Prevotella* spp. e *Porphyromonas* spp.**

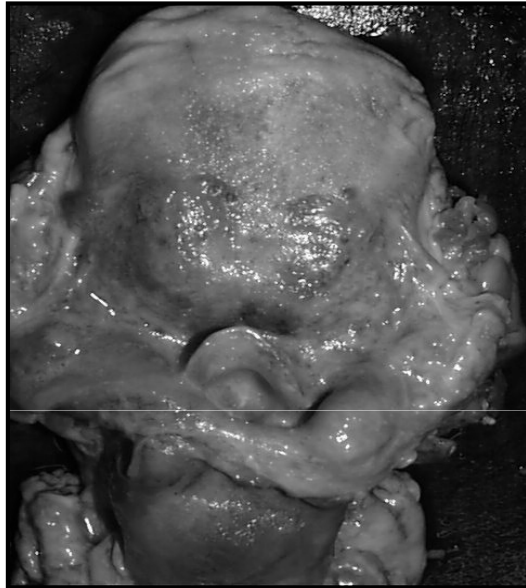
Peritonite abdominal



Bacteroides fragilis

Laboratório de Anaeróbios

Faringite Aguda



Abscesso hepático



Bacteroides fragilis

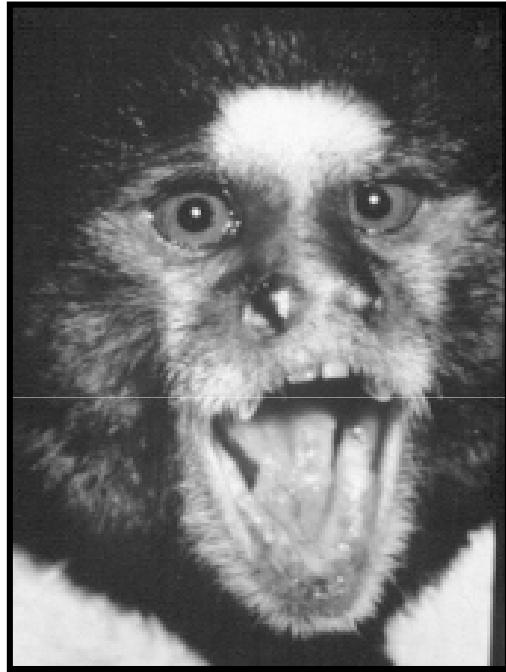
Fascite necrosante - Celulite



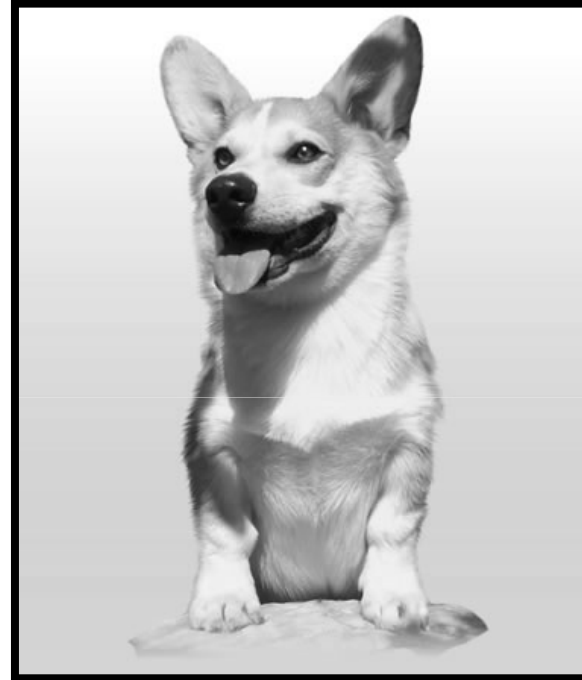
Bacteroides fragilis

Laboratório de Anaeróbios

Infecções em animais



Mico estrela (sagui)
Callithrix penicillata



Cão

The Human Microbiome Project

Peter J. Turnbaugh, Ruth E. Ley, Micah Hamady, Claire M. Fraser-Liggett, Rob Knight & Jeffrey I. Gordon

A strategy to understand the microbial components of the human genetic and metabolic landscape and how they contribute to normal physiology and predisposition to disease.



HUMAN
MICROBIOME
PROJECT

- **Iniciado em 2007**
 - **Término previsto 2014**
 - **4 regiões: boca, pele, gastrointestinal e urogenital**
- ✓ **Caracterizar detalhadamente a microbiota humana e analisar seu papel na saúde e na doença dos seres humanos.**

Questões importantes

- ✓ **Que é microbiota residente?**
- ✓ **Como se forma a microbiota residente?**
- ✓ **Para quê serve a microbiota residente?**
- ✓ **Quanto tempo a microbiota residente convive com o hospedeiro?**

<http://www.icb.usp.br/bmm/mariojac>

Laboratório de Anaeróbios