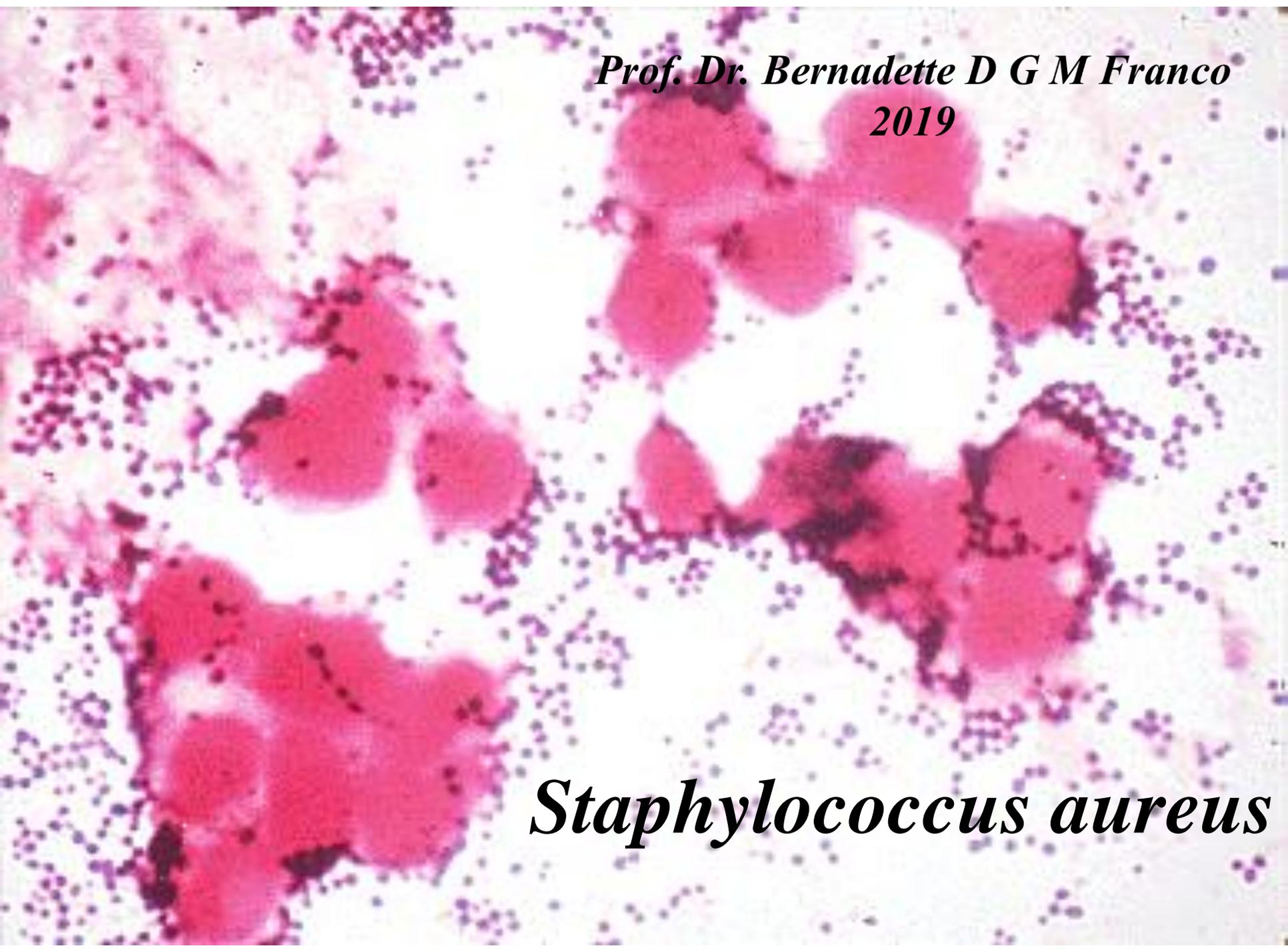


Prof. Dr. Bernadette D G M Franco
2019

Staphylococcus aureus

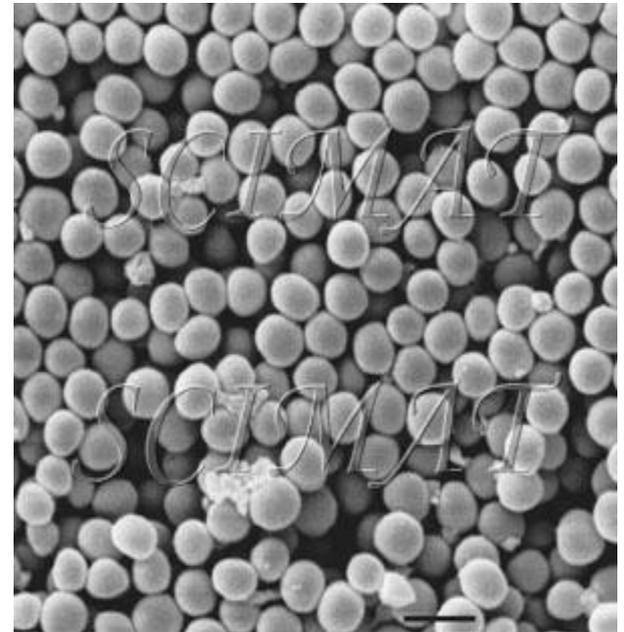


Staphylococcus aureus

- Uma das causas mais prevalentes de gastroenterites ao redor do mundo
 - Intoxicação clássica
 - ingestão de 1 ou mais toxinas estafilocócicas pré-formadas (SE)
 - Associação estafilococos x doença de origem alimentar → + de 1 século
-

Características

- Cocos Gram + típicos
- Parede celular composta por :
 - peptideoglicano
 - ácidos teicóicos
 - Responsáveis pela colonização nasal (Weidenmaier et al., 2004)



Características

- Família *Micrococcaceae*
 - *Micrococcus*
 - *Planococcus*
 - *Staphylococcus*
 - 23 espécies e sub-espécies
 - várias produtoras de SEs
 - Coagulase (+) ou (-)
 - *S. aureus* - + comum causador de doença alimentar
-

Características gerais de algumas espécies de *Staphylococcus*

Característica	S. aureus	S. chromogenes	S. hycus	S. intermedius	S. epidermidis	S. saprophyticus
Coagulase	+	-	+	+	-	-
Nuclease termoestável	+	-	+	+	+/-	-
"Clumping Factor"	+	-	-	+	-	-
Pigmento amarelo	+	+	-	-	-	-
Atividade hemolítica	+	-	-	+	+/-	-
Fosfatase	+	+	+	+	+/-	-
Lisostafina	Sens.	Sens.	Sens.	Sens.	pouco sens.	ND
Hialuronidase	+	-	+	-	+/-	ND
Ferm. Manitol	+	+/-	-	+/-	-	+/-
Resist. Novobiocina	-	-	-	-	-	+

SE (+)

Isolado de alimentos envolvido em ETA (Khambaty et al., 1994)

Habitat e distribuição

- Reservatório

- Animais

- Mastite de bovinos

- Mucosas

- cavidade nasal humana
 - olhos, garganta, trato intestinal

- Pele

- braços, mãos, face, feridas infectadas
-

Habitat e distribuição

- Reservatório
 - Taxa de portadores humanos
 - $\approx 40\%$
 - 20% da população persistentemente portadora
 - 60% intermitente
 - 20% nunca portadora
 - \uparrow em crianças
 - ocorre também em animais domésticos
-

Habitat e distribuição

- Reservatório
 - Taxa de portadores humanos
 - Incidência em alimentos
 - produtos de origem animal
 - Próprio animal
 - Equipamentos e utensílios
 - produtos manipulados
-

Ecologia da multiplicação do *S. aureus*

- Não são bons competidores



Ecologia da multiplicação do *S. aureus*

- Não são bons competidores
 - Ocorre:
 - competição por nutrientes
 - modificações das condições ambientais
 - antagonismo
-

Ecologia da multiplicação do *S. aureus*

- Antagonismo
 - Principais antagonistas:
 - *Enterobacteriaceae*
 - *Lactobacillaceae*
 - *Bacillus*
 - *Pseudomonas*
 - *Aeromonas*
 - *Acinetobacter, etc.*
-

Influência de fatores físicos e químicos

- $T_{\text{multiplicação}}$
 - 7 - 48 °C
 - ótimo - 30 - 40 °C

Influência de fatores físicos e químicos

- $T_{\text{multiplicação}}$
 - 7 - 48 °C
 - ótimo → 30 - 40 °C
 - $T_{\text{prod. toxina}}$
 - 10 - 46 °C
 - ótimo → 40 - 45 °C
-

Influência de fatores físicos e químicos

- Termoresistência
 - baixa para microrganismo
 - toxina termoresistente
 - 100°C/30'
 - Termoresistência depende de:
 - pH
 - [NaCl]
 - Meio
 - Tipo da toxina
-

Influência de fatores físicos e químicos

- Termoresistência
 - pH
 - multiplicação
 - 4,0 - 9,8
 - ótimo - 6,0 - 7,0
 - prod. toxina - variável
 - SEA menos sensível que SEB
-

Influência de fatores físicos e químicos

- pH

- a_w

- grande resistência

- 0,83 - 0,99

- ótimo - > 0,99

Inibe competidores
Permite multiplicação do *Sa*

- a_w mín p/produção de toxina

- 0,86

Influência de fatores físicos e químicos

- a_w
- [NaCl]
 - multiplicação - até 10%
 - $\approx 0,935 a_w$
 - produção toxina
 - possível em 10% NaCl, pH>5,45

Influência de fatores físicos e químicos

- [NaCl]
- [NaNO₂]
 - >[NaNO₂] < produção de toxina

Influência de fatores físicos e químicos

- [NaCl]
- [NaNO₂]
- [açúcar]
 - 30 - 40 % glicose inibe crescimento
 - produção de ácidos

Influência de fatores físicos e químicos

- [NaNO₂]
- [açúcar]
- atmosfera envolvendo o alimento
 - multiplicação e produção de toxina
 - em aero ou anaerobiose

Influência de fatores físicos e químicos

- [açúcar]
 - atmosfera envolvendo o alimento
 - grande resistência a agentes químicos
 - telurito
 - cloreto de mercúrio
 - azida de sódio
 - neomicina
 - polimixina
-

Alimentos usualmente envolvidos em ETA

- Leite e creme de leite
 - Doces de confeitaria
 - Manteiga
 - Queijos
 - Presunto
 - Embutidos
 - Sanduíches recheados
-

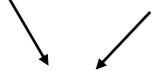
Enterotoxinas

■ Tipos

□ 18 reconhecidos

□ A - E (C_1 , C_2 , C_3), G - R + U

2003



□ Toxina da síndrome do choque tóxico (TSST)

■ não é enterotoxina

■ Inicialmente designada como F

Enterotoxinas

- Super antígenos
 - Moléculas altamente potentes estimuladoras do sistema imune
 - Estimulam a proliferação de linfócitos T não específicos
 - Mecanismo bem conhecido



Enterotoxinas

- Super antígenos
 - Enterotoxina potente
 - Pouco se sabe sobre
 - Forma de penetração via intestino
 - Como causa intoxicação alimentar
-

Enterotoxinas

- Super antígenos
 - Enterotoxina potente
 - Forma de atuação
 - Liga-se ao nervo vago
 - Estimula o centro do vômito
-

Enterotoxinas

- Frequência de recuperação a partir de surtos
 - Depende do país
 - Nos USA
 - SEA > SED > SEB > SEC
 - No Brasil
 - SEA > SEB
 - Para queijo minas: SEB + importante
-

Enterotoxinas

- Proteínas simples
- PM 30kDa
- Seqüência de aa similar
 - Reação antigênica cruzada



Enterotoxinas

- Termorresistência
 - SEC > SEB > SEA



Enterotoxinas

- Termorresistência
- Resistentes a enzimas proteolíticas
 - Pepsina
 - Tripsina



Enterotoxinas

- Termorresistência
 - Resistente a enzimas proteolíticas
 - Produção favorecida em condições ótimas
-

Enterotoxinas

- Termorresistência
 - Produção favorecida em condições ótimas
 - Fase exponencial
 - Pequenas quantidades
 - Final fase exponencial, início da estacionária
 - > produção
 - SEA e SED mais rapidamente produzidas que outras SEs
 - Quantidade de SE produzida
 - Cepa dependente
 - SEB e SEC produzidas em maior quantidade
-

Enterotoxinas

- Termorresistência
 - Produção favorecida em condições ótimas
 - nº mín de cel. necessário para produzir SE
 - 10^4 - 10^7 /g alimento
 - 10^3 /g (Meyrand et al., 1998)
-

Enterotoxinas

- Termorresistência
 - Produção favorecida em condições ótimas
 - nº mín de cel. necessário para produzir SE
 - Quantidade mínima de SE para causar surto
 - 1 ng/g ou ml alimento
 - 0,5 ng/g em leite achocolatado (200 ng total)
 - Evenson et al., 1988
-

Síndrome

- Incubação
 - 4 h
 - 1 - 6h



Síndrome

- Incubação
 - Sintomas
 - náuseas, vomitos (jato)
 - cólicas abdominais
 - diarreia
-

Síndrome

- Incubação
 - Sintomas
 - Duração
 - 24 - 48 h
 - raramente fatal
-

Síndrome

- Sintomas
- Duração
- Dose SE mínima
 - 20ng/adulto

Síndrome

- Sintomas
 - Duração
 - Dose SE mínima
 - Comprovação intoxicação
 - recuperação SE das sobras do alimento e isolamento de estafilococos enterotoxigênico dos alimentos e das fezes (JAY, 1996)
-

Prevenção

- ❑ Manutenção de alimentos
 - $T < 10^{\circ}\text{C}$ ou $T > 60^{\circ}\text{C}$



Fatores freqüentemente associados aos alimentos envolvidos em surtos por *S. aureus*

- refrigeração inadequada

Fatores freqüentemente associados
aos alimentos envolvidos em surtos
por *S. aureus*

- refrigeração inadequada
 - preparo do alimento com muita antecedência
-

Fatores freqüentemente associados aos alimentos envolvidos em surtos por *S. aureus*

- refrigeração inadequada
 - preparo do alimento com muita antecedência
 - higiene inadequada do manipulador
-

Fatores freqüentemente associados aos alimentos envolvidos em surtos por *S. aureus*

- refrigeração inadequada
 - preparo do alimento com muita antecedência
 - higiene inadequada do manipulador
 - cocção ou processamento térmico inadequado
-

Fatores freqüentemente associados aos alimentos envolvidos em surtos por *S. aureus*

- refrigeração inadequada
 - preparo do alimento com muita antecedência
 - higiene inadequada do manipulador
 - cocção ou processamento térmico inadequado
 - manutenção dos alimentos em T favoráveis à sua multiplicação
-

