



HEP0136 Epidemiologia

Avaliação de Testes diagnósticos

Prof. Dr. Edige Felipe de Sousa Santos

2020



Ao final da aula, espera-se que vocês saibam...

- Explicar o que é sensibilidade, especificidade, valor preditivo positivo, valor preditivo negativo e acurácia de testes diagnósticos

Testes diagnósticos

- **Concebido como um teste laboratorial**
- Um **teste de diagnóstico** → determinar presença ou ausência da doença quando um indivíduo apresenta sinais ou sintomas da doença
- Um **teste de triagem** → identifica indivíduos assintomáticos que podem ter a doença

Os dados são geralmente transformados em dicotômicos

- presente/ausente;
- anormal/normal;
- doente/sadio

Usos dos Testes Diagnósticos

- São utilizados no diagnóstico clínico e na pesquisa
- São importantes para o SINAN
 - Notificação de Doenças e agravos de notificação compulsória
 - Subnotificação* (conceito ponta do iceberg)

CASOS CONFIRMADOS DE DOENÇA PELO CORONAVÍRUS (COVID-2019)

POR CRITÉRIO LABORATORIAL

Caso suspeito de SG ou SRAG com teste de:

Biologia molecular (RT-PCR em tempo real, detecção do vírus SARS-CoV2, influenza ou VSR):

» Doença pelo coronavírus 2019: com resultado detectável para SARS-CoV2.

Imunológico (teste rápido ou sorologia clássica para detecção de anticorpos):

» Doença pelo coronavírus 2019: com resultado positivo para anticorpos IgM e/ou IgG. Em amostra coletada após o sétimo dia de início dos sintomas.

Conceito "Ponta do iceberg"

Casos graves

Casos moderados

óbitos



CASOS VISÍVEIS

DOENÇA CLÍNICA

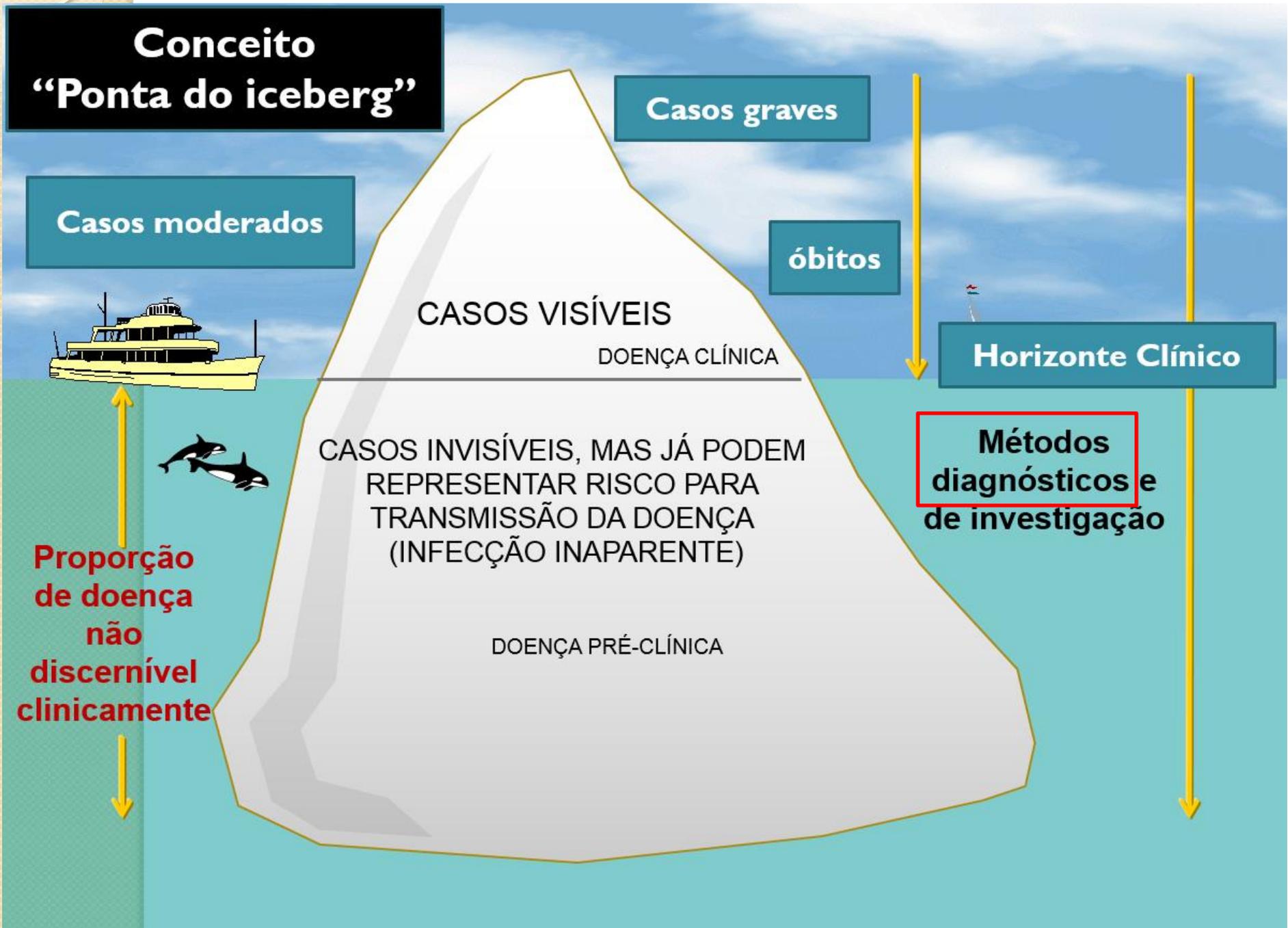
Horizonte Clínico

CASOS INVISÍVEIS, MAS JÁ PODEM
REPRESENTAR RISCO PARA
TRANSMISSÃO DA DOENÇA
(INFECÇÃO INAPARENTE)

Métodos
diagnósticos e
de investigação

DOENÇA PRÉ-CLÍNICA

Proporção
de doença
não
discernível
clinicamente



Exemplos de Testes diagnósticos do tipo *screening*

- **Teste do pezinho em recém-nascidos para fenilcetonúria**
- **Glicemia de jejum para diabetes**
- **Pressão arterial para hipertensão**
- **Mamografia para câncer de mama**
- **Exame de Papanicolaou para displasia cervical ou câncer do colo do útero**

Avaliação de Testes Diagnósticos

- A validade de um teste é definida como a **habilidade de diferenciar** entre quem **tem ou não** a doença
- Componentes para avaliar a validade do teste:
 - Sensibilidade
 - Especificidade



Sensibilidade e Especificidade

- Para calcular a **sensibilidade** e **especificidade** de um teste, devemos saber quem realmente apresenta ou não a doença de outra fonte que não o teste utilizado.
 - Usa-se um **Teste “padrão-ouro”**
 - Serve para comparar com o teste diagnóstico em questão e avaliar sua validade



Teste padrão (“padrão ouro”)

Serve para comparar com o teste em questão e avaliar sua exatidão.

MAS

O uso de testes mais simples que o padrão-ouro é feito sabendo-se que isso resulta em certo **risco de diagnóstico incorreto**

Esse risco é justificado pela **segurança e conveniência** do teste mais simples

Idealmente o teste padrão-ouro não deveria ter resultados falsos

**Para a nossa mente as aparências são de
quatro tipos**

*“As coisas são o que parecem ser;
Ou são e não parecem ser;
Ou não são, mas parecem ser;
Ou não são, nem parecem ser”.*

Epictetus (53 – 130 a.C.)

A Relação entre Ser e Parecer

		Ser	
		SIM	NÃO
Parecer	SIM	As coisas são o que parecem ser	Não são, mas parecem ser
	NÃO	São, mas não parecem ser	Não são e nem parecem ser

A Relação entre Doença e Teste

		Doença	
		+	-
Teste	+	Verdadeiro positivo	Falso positivo
	-	Falso negativo	Verdadeiro negativo

Teste padrão-ouro

Teste Diagnóstico

Propriedades de Testes Diagnósticos

- Sensibilidade
- Especificidade
- Valor preditivo positivo
- Valor preditivo negativo
- Acurácia

- **Sensibilidade**

- Proporção de doentes que tem teste positivo

		DOENÇA*		
		PRESENTE	AUSENTE	Total
TESTE	POS	a verdadeiro positivo	b falso positivo	a + b
	NEG	c falso negativo	d verdadeiro negativo	c + d
Total		a + c	b + d	a + b + c + d

$$\text{Sensibilidade} = a / (a + c)$$

- **Especificidade**

- Proporção de não doentes que tem teste negativo

		DOENÇA*		Total
		PRESENTE	AUSENTE	
TESTE	POS	a verdadeiro positivo	b falso positivo	a + b
	NEG	c falso negativo	d verdadeiro negativo	c + d
Total		a + c	b + d	a + b + c + d

$$\text{Especificidade} = d / (b + d)$$

Sensibilidade (S): é a probabilidade de um teste dar positivo na presença da doença, isto é, avalia a capacidade do teste detectar a doença quando ela está presente.

$$S = \boxed{?}$$

Especificidade (E): é probabilidade de um teste dar negativo na ausência da doença, isto é, avalia a capacidade do teste afastar a doença quando ela está ausente.

$$E = \boxed{?}$$

	Sensibilidade	Especificidade
Conceito	Identifica os <input type="text"/>	Identifica os <input type="text"/>
Fórmula	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Pode ocasionar	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Uso dos testes

+ Sensíveis

- Para doença perigosa ou grave, mas tratável
- **Rastreamento**
- **Dá poucos Falsos Negativos**

+ Específicos

- Quando um resultado FP pode ocasionar danos físicos, morais ou financeiros ao paciente
- Quando o tratamento é requer medidas mais agressivas ou invasivas, como uma quimioterapia ou cirurgia
- **Dá poucos Falsos Positivos**

Uso dos testes

- Em rastreamento (screening), quando se quer diagnosticar d. na pop saudável → teste sensível (se der negativo terá pouca chance de ser FN)
- Teste confirmatório → teste mais específico (se der positivo tem grande chance de ser VP)

Valor preditivo de um teste

- Se o resultado do teste é positivo, qual a probabilidade desse paciente ter a doença?
 - Valor preditivo positivo
- Se o resultado do teste é negativo, qual é a probabilidade desse paciente não ter a doença?
 - Valor preditivo negativo

- ‘com o resultado do teste diagnóstico na mão’
- **Valor Preditivo Positivo (VPP)**
 - Probabilidade de uma pessoa com resultado “+” realmente **ter a doença**

		DOENÇA		Total
		PRESENTE	AUSENTE	
TESTE	POS	a verdadeiro positivo	b falso positivo	a + b
	NEG	c falso negativo	d verdadeiro negativo	c + d
Total		a + c	b + d	a + b + c + d

$$\text{Valor Preditivo Positivo VPP} = a / (a + b)$$

- ‘com o resultado do teste diagnóstico na mão’
- **Valor Preditivo Negativo (VPN)**
 - Probabilidade de uma pessoa com resultado “-” realmente **não ter a doença**

		DOENÇA		Total
		PRESENTE	AUSENTE	
TESTE	POS	a verdadeiro positivo	b falso positivo	a + b
	NEG	c falso negativo	d verdadeiro negativo	c + d
Total		a + c	b + d	a + b + c + d

$$\text{Valor Preditivo Negativo VPN} = d / (c + d)$$

Valor preditivo positivo (VPP): é a proporção de verdadeiros positivos entre todos os indivíduos com teste positivo. Expressa a probabilidade de um paciente com o teste positivo ter a doença.

		DOENÇA	
		PRESENTE	AUSENTE
TESTE	POS	a verdadeiro positivo	b falso positivo
	NEG	c falso negativo	d verdadeiro negativo

$$\text{VPP} = \frac{a}{a + b}$$

Valor preditivo negativo (VPN): é a proporção de verdadeiros negativos entre todos os indivíduos com teste negativo. Expressa a probabilidade de um paciente com o teste negativo não ter a doença.

$$\text{VPN} = \frac{d}{c + d}$$

DETERMINANTES DE UM VALOR PREDITIVO

Depende de suas propriedades intrínsecas (sensibilidade e especificidade) e da **prevalência** da doença na população que está sendo testada.

Valor Preditivo

- **Varia com a prevalência (probabilidade pré-teste) da doença**
- **Para um mesmo teste, quanto maior a prevalência maior o VPP e menor o VPN**

Teste com 90% de sensibilidade e de especificidade.
População A com prevalência de 5%:

Verdadeiro diagnóstico			
Resultado do teste:	Doente	Não doente	Total
Positivo	a	b	a+b
Negativo	c	d	c+d
Total	50	950	1000

VPP EVPN?

Teste com 90% de sensibilidade e de especificidade.
População B com prevalência de 30%:

Verdadeiro Diagnóstico			
Resultado do teste:	Doente	Não doente	Total
Positivo	270	70	340
Negativo	30	630	660
Total	300	700	1000

$$\text{VPP} = 270/340 = 79,4\%$$

$$\text{VPN} = 95,4\%$$

	População A (Prev.: 5%)		População B (Prev.: 30%) ↑	
VPP	45 / 140	32%	270 / 340	79%↑
VPN	855 / 860	99%	630 / 660	95%↓

- **Acurácia**

- Proporção de verdadeiros positivos e verdadeiros negativos, em relação à totalidade da população





2-Um novo teste está sendo desenvolvido para a identificação do HIV. Em 200 pessoas estudadas, 100 tem HIV e 100 não tem. O teste deu positivo em 75 pessoas e negativo em 125, sendo 25 FP e 50 FN.

Qual a acurácia do teste?

Resposta

2- Acurácia = quanto que o teste dá correto , ou seja VP + VN dividido pelo total

	HIV +	HIV-	
Teste +	50	25	75
Teste -	50	75	125
	100	100	200

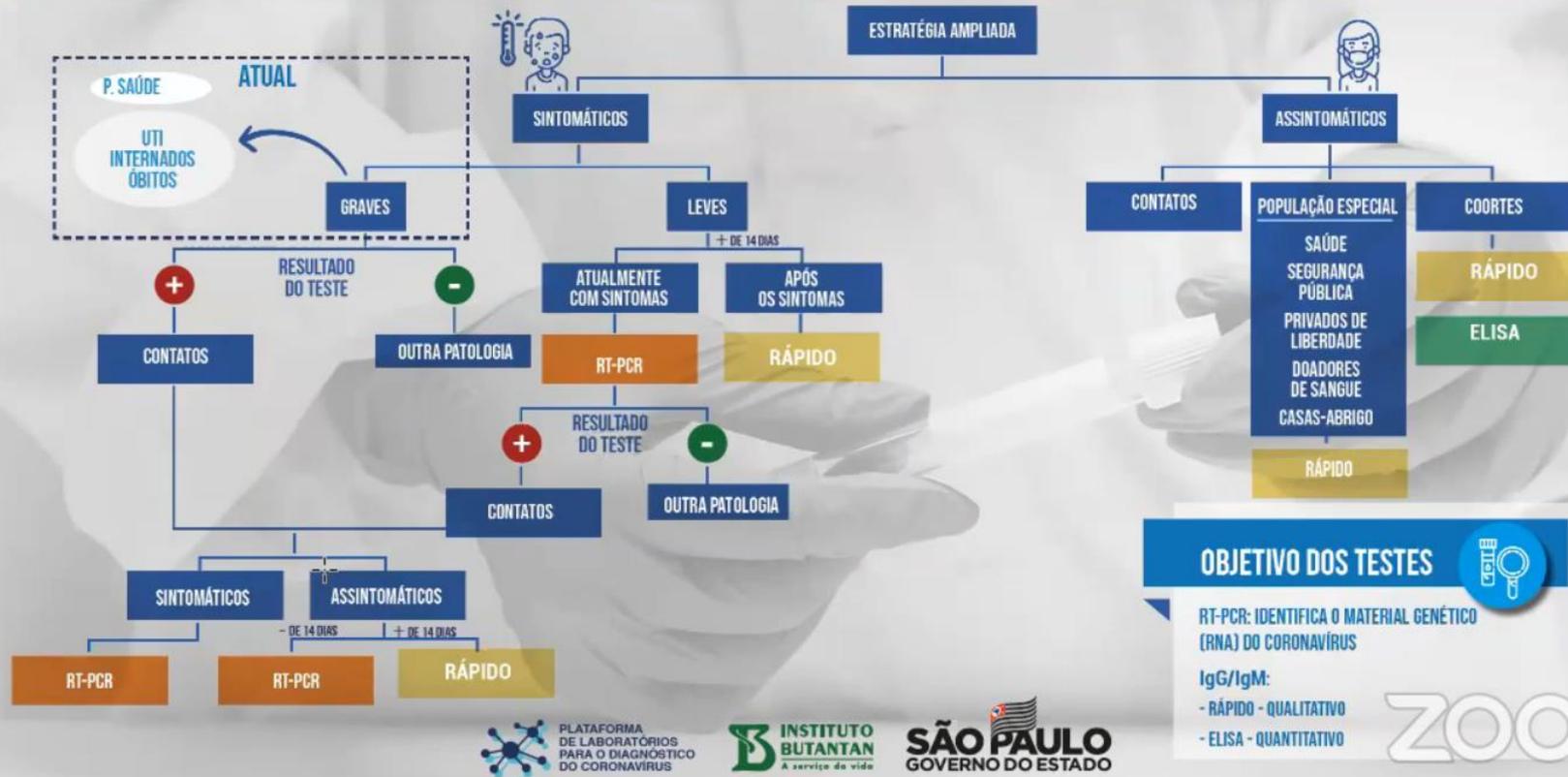
$$\text{Acurácia} = 50+75/200 = 62,5\%$$

Testes diagnósticos para COVID-19



PLATAFORMA DE LABORATÓRIOS DE DIAGNÓSTICO DO CORONAVÍRUS

Dimas Covas, ...





The End