



## Avaliação de Testes de Diagnóstico

**Prof. Fredi Alexander Diaz Quijano**

Departamento Epidemiologia – FSP

E-mail: [frediazq@msn.com](mailto:frediazq@msn.com)

Twitter: [@DiazQuijanoFA](https://twitter.com/DiazQuijanoFA)

### Dimensões da avaliação de Testes de Diagnóstico

- Reprodutibilidade (Reliability)
  - A consistência interna
  - Confiabilidade (reprodutibilidade inter e intra-observador).
  
- Validade
  - Facial e conteúdo.
  - Constructo.
  - Critério.

- **Confiabilidade**

Capacidade de fornecer os mesmos resultados quando repetido.

- **Validade**

É a capacidade de um teste indicar quais indivíduos possuem uma determinada doença e quais não a possuem

Ou

a capacidade de medir corretamente aquilo a que se propõe medir

- **Confiabilidade**

Inclui medidas da magnitude do acordo (agreement)

		Rater 1		Row Marginals	
		normal	abnormal		
Rater 2	normal	147	3	150	rm <sup>1</sup>
	abnormal	10	62	72	rm <sup>2</sup>
Column Marginals		157	65	222	n
		cm <sup>1</sup>	cm <sup>2</sup>		

Raw % Agreement

$$\frac{147 + 62}{222} = .94$$

- **Confiabilidade**

Inclui medidas da magnitude do acordo (agreement)

**Kappa de Cohen:** proporção de concordância entre o que não seria esperado por acaso.

$$\kappa = \frac{\text{Pr}(a) - \text{Pr}(e)}{1 - \text{Pr}(e)}$$

McHugh ML. Biochem Med (Zagreb) 2012; 22(3): 276–282.

## Medidas da validade de testes

- **Validade de critério**

- Sensibilidade
- Especificidade
- Valor preditivo positivo (VPP)
- Valor preditivo negativo (VPN)

**Sensibilidade:** É a capacidade do teste de identificar corretamente aqueles que possuem a doença.

**Especificidade:** É a capacidade do teste de identificar corretamente aqueles que **não** possuem a doença

		Doente	Sadio
Resultado do teste	Positivo	Possui a doença e o teste foi positivo = VERDADEIROS POSITIVOS <b>VP</b>	Não possuem a doença mas o teste foi positivo = FALSOS POSITIVOS <b>FP</b>
	Negativo	Possui a doença mas o teste foi negativo = FALSOS NEGATIVOS <b>FN</b>	Não possuem a doença e o teste foi negativo = VERDADEIROS NEGATIVOS <b>VN</b>
		Sensibilidade = $VP / (VP + FN)$	Especificidade = $VN / (VN + FP)$

**Sensibilidade e Especificidade do Teste****Padrão Ouro**

<b>Teste</b>	<b>Doente</b>	<b>Sadio</b>	<b>Total</b>
<b>Positivo</b>	<b>80</b>	<b>100</b>	<b>180</b>
<b>Negativo</b>	<b>20</b>	<b>800</b>	<b>820</b>
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>900</b>	<b>1000</b>

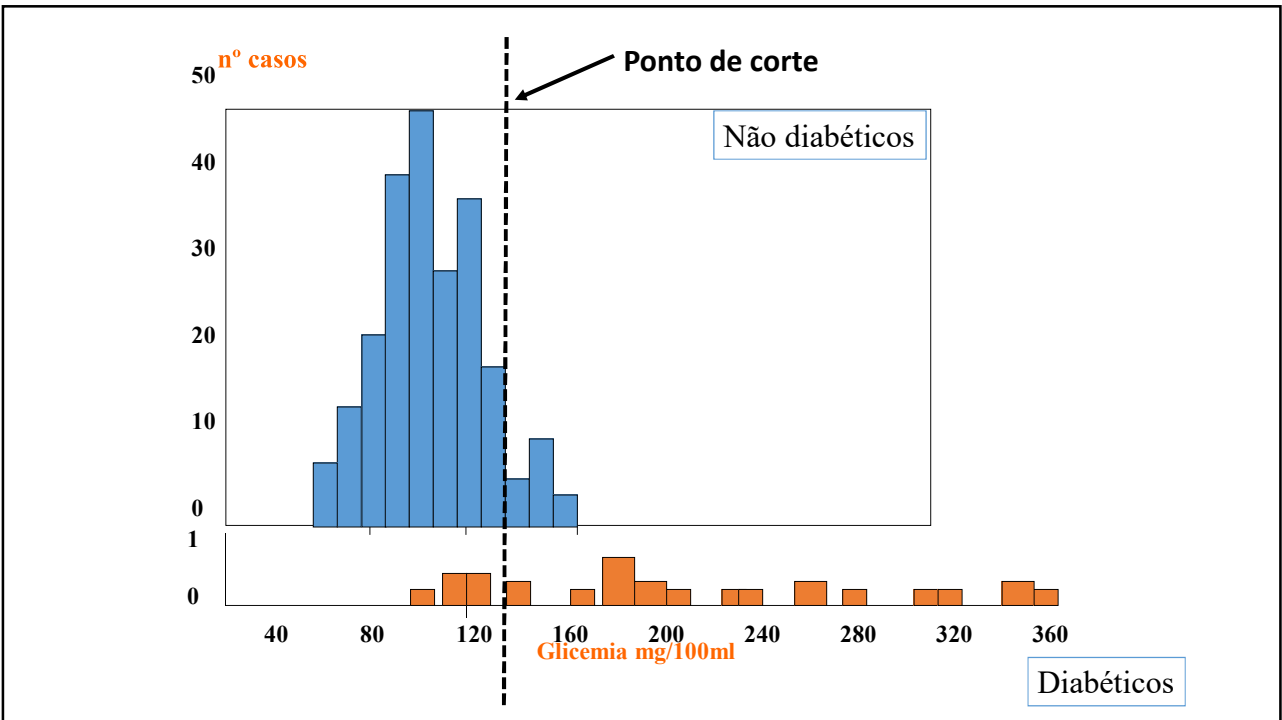
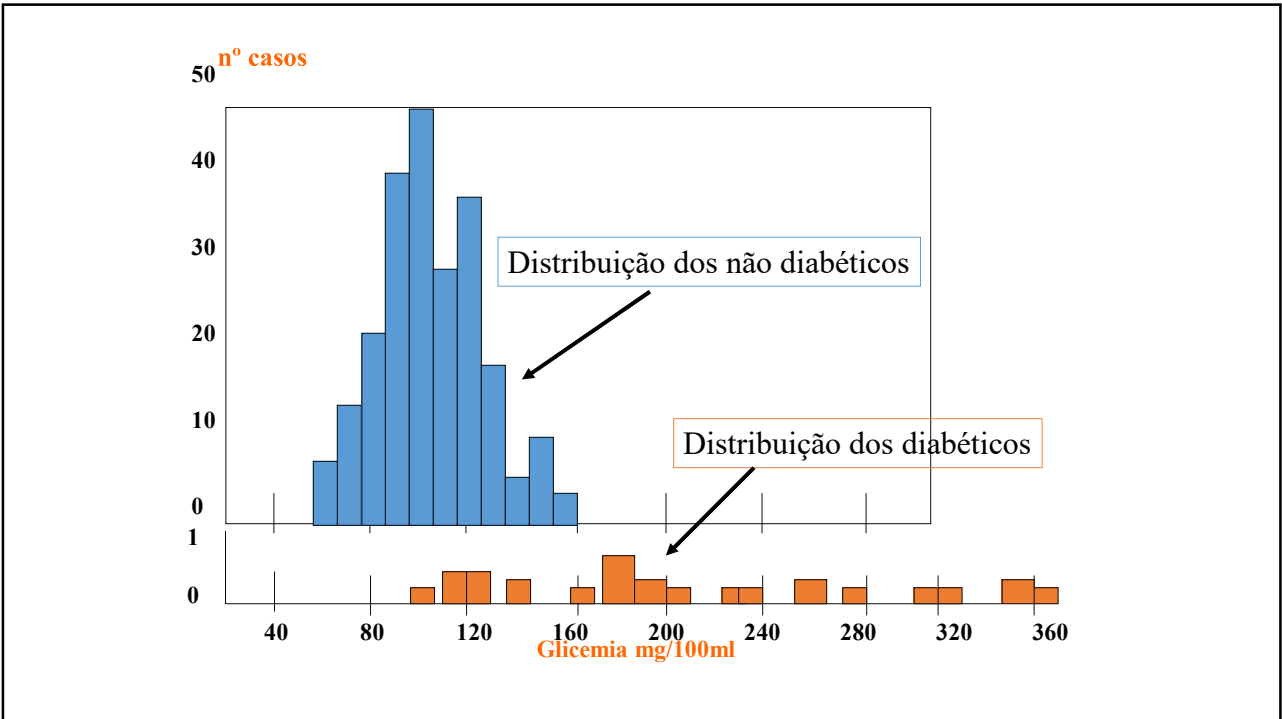
**$$\text{Sensibilidade} = 80/100 = 80\%$$**

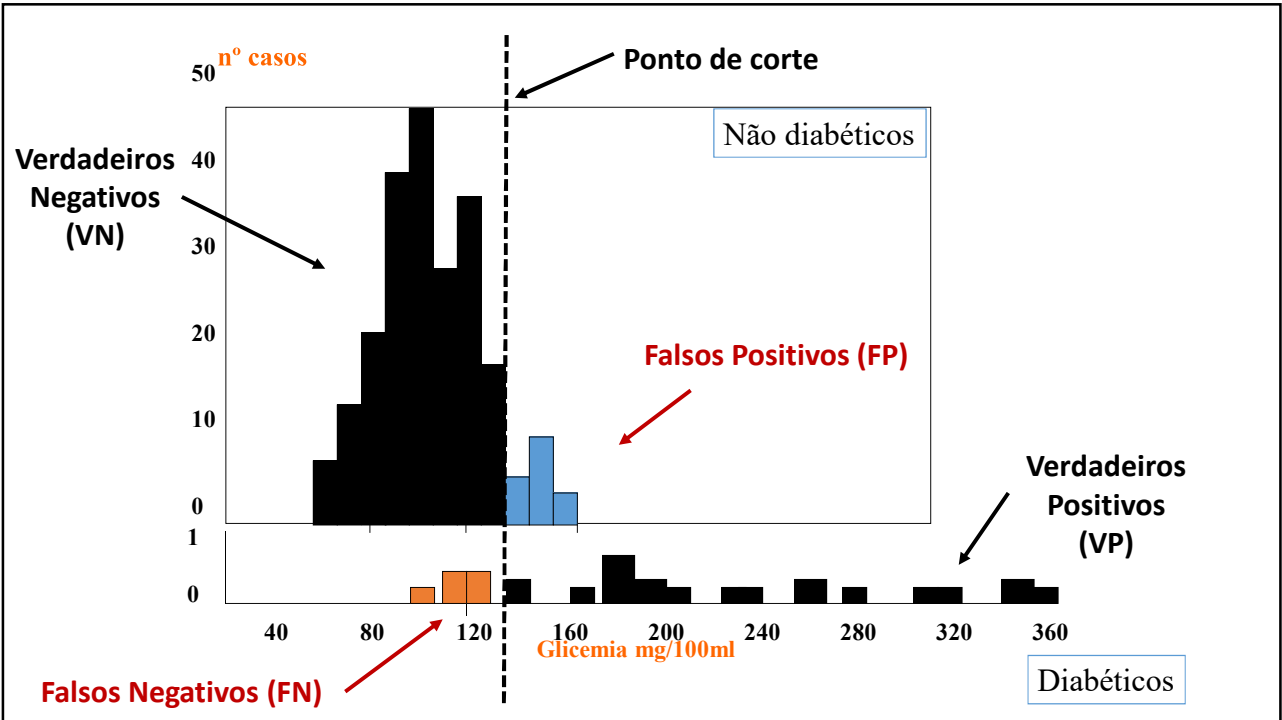
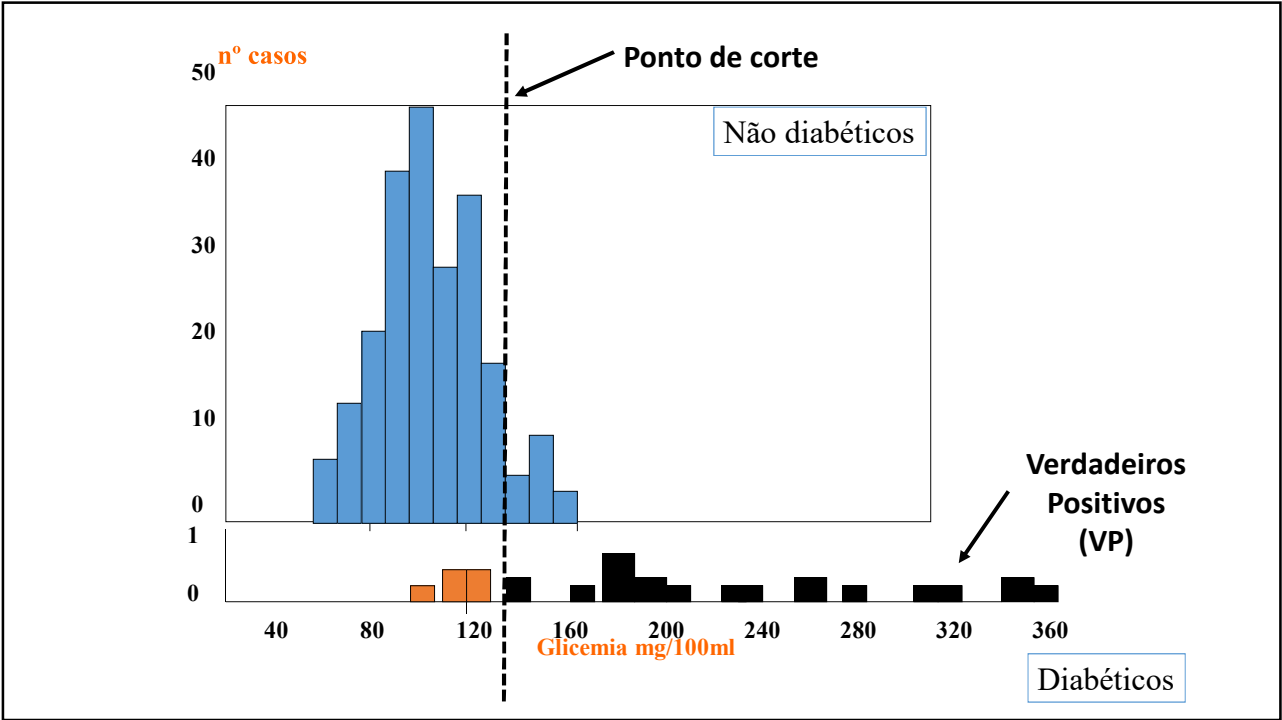
**$$\text{Especificidade} = 800/900 = 89\%$$**

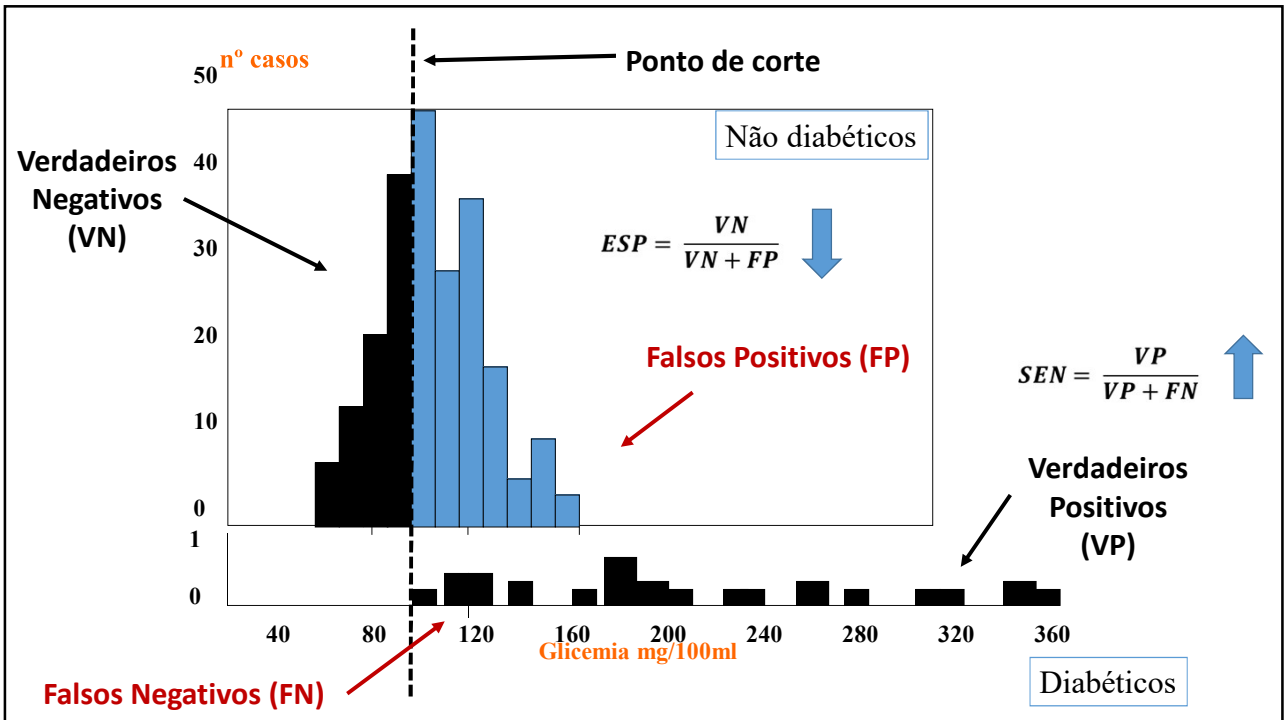
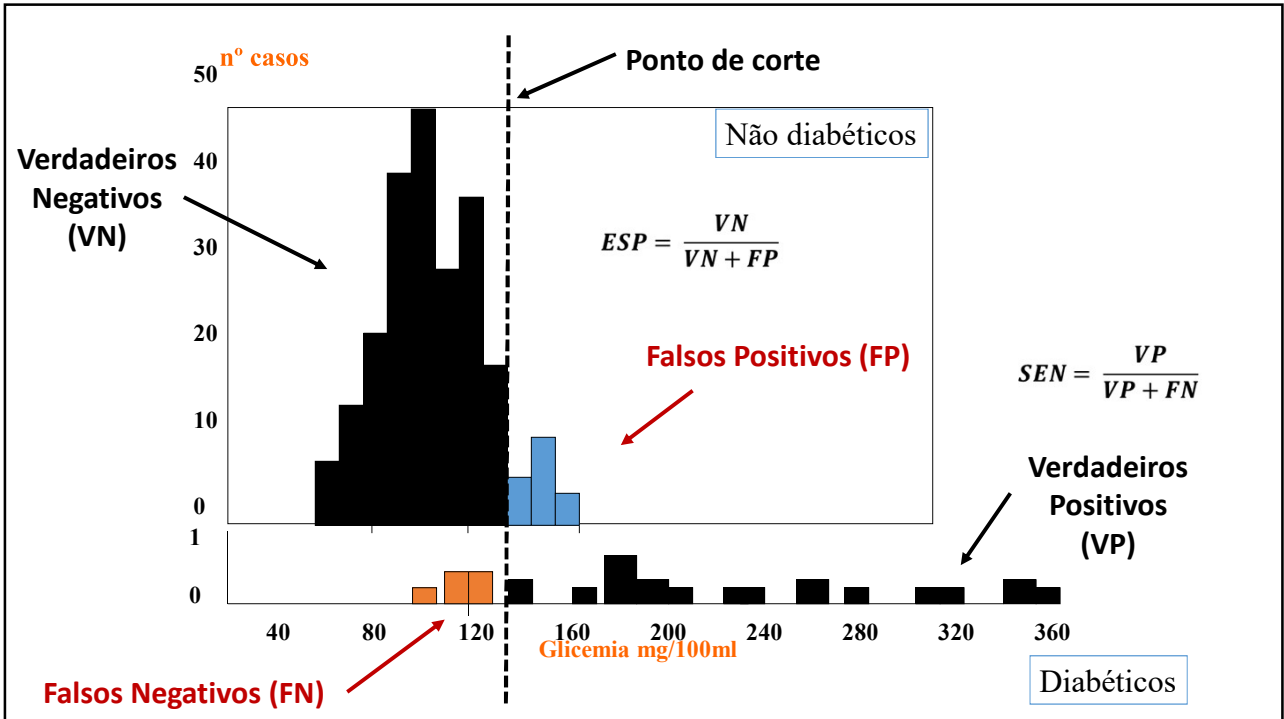
Muitas vezes, os testes produzem resultados quantitativos (Ex, glicemia, temperatura, absorbâncias, etc).

Nesses casos, geralmente escolhidos pontos de corte para decidir quem será considerado doente e saudável.

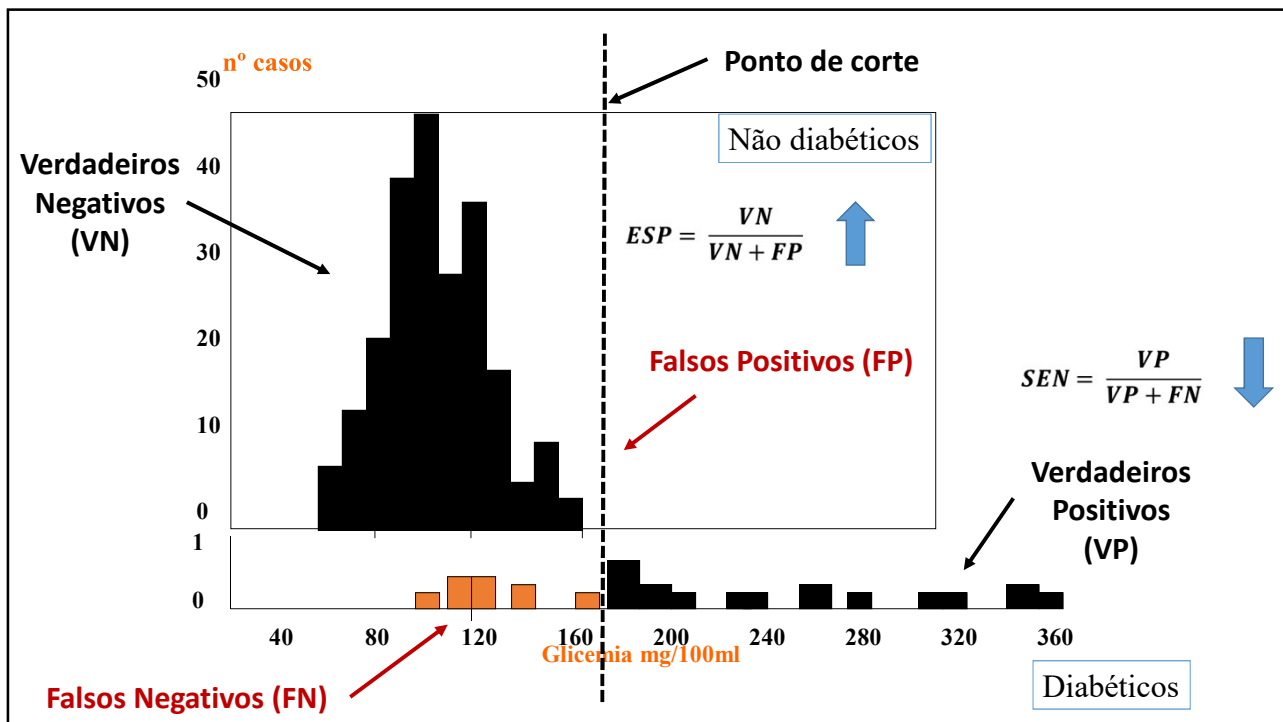
O ponto de corte escolhido vai determinar tanto a sensibilidade quanto a especificidade.











### Valor Preditivo Positivo/Valor Preditivo Negativo

O que o teste revela a respeito deste indivíduo ?

**Valor Preditivo Positivo: Se o teste é positivo, qual a probabilidade da doença estar presente?**

**Valor Preditivo Negativo: Se o teste é negativo, qual a probabilidade da doença estar ausente ?**

## Conceito de Valor Preditivo de Testes

Exemplo: Assuma uma população de 1000 indivíduos dos quais 100 possuem uma doença e 900 não a possuem.

Resultado	Doença	Sem a Doença	Total
Positivo	80	100	180
Negativo	20	800	820
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>900</b>	<b>1000</b>

## Valor Preditivo do Teste

Resultado	Doença	Sem a Doença	Total
Positivo	80	100	180
Negativo	20	800	820
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>900</b>	<b>1000</b>

Valor Preditivo  
Positivo =  $80/180 = 44\%$

Valor Preditivo  
Negativo =  $800/820 = 98\%$

### Influência da Prevalência de Doença para o VPP

Exemplo: Sensibilidade = 99%, Especificidade = 95%

Prevalência	Resultado do teste	Doente	Não Doente	total	Valor Preditivo Positivo
1%	+	99	495	594	99/594= 17%
	-	1	9,405	9,406	
	<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>9,900</b>	<b>10,000</b>	

Prevalência	Resultado do teste	Doente	Não Doente	total	Valor Preditivo Positivo
5%	+	495	475	970	495/970= 51%
	-	5	9,025	9,030	
	<b>Total</b>	<b>500</b>	<b>9,500</b>	<b>10,000</b>	

### Influência da Prevalência de Doença sobre o VPN

Exemplo: Sensibilidade = 99%, Especificidade = 95%

Prevalência	Resultado do teste	Doente	Não Doente	total	Valor Preditivo Negativo
1%	+	99	495	594	9405/9406= 99,99%
	-	1	9,405	9,406	
	<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>9,900</b>	<b>10,000</b>	

Prevalência	Resultado do teste	Doente	Não Doente	total	Valor Preditivo Negativo
5%	+	495	475	970	9025/9030= 99,94%
	-	5	9,025	9,030	
	<b>Total</b>	<b>500</b>	<b>9,500</b>	<b>10,000</b>	

## O Valores Preditivos de um teste dependem de:

### Da prevalência da doença:

Maior prevalência aumenta o VPP e diminui o VPN

### Sensibilidade e Especificidade:

Se aumentar um deles sem diminuir o outro, os valores preditivos aumentarão.

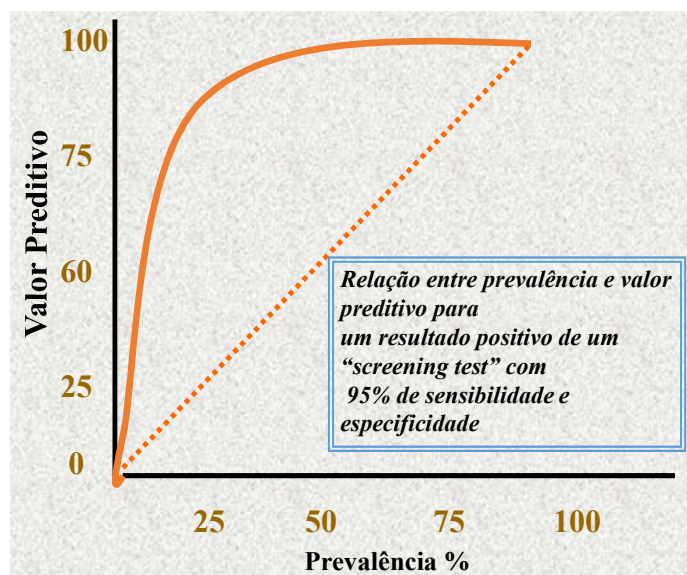
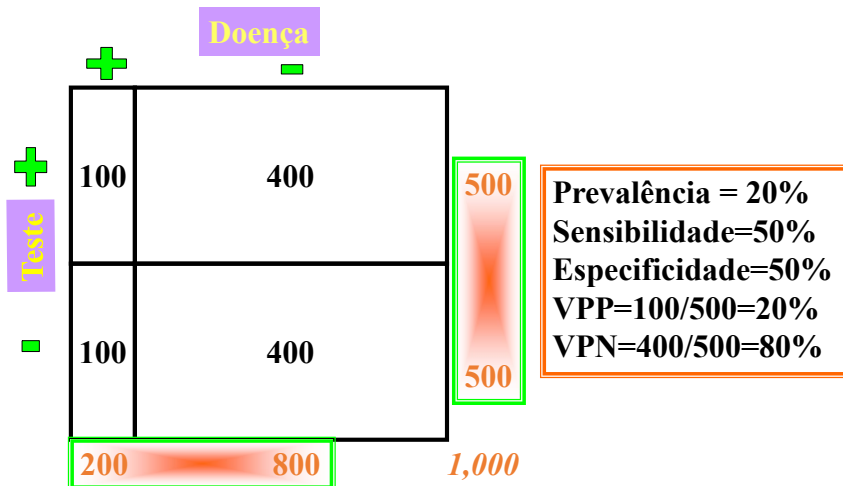
## Relação da Prevalência com Valor Preditivo

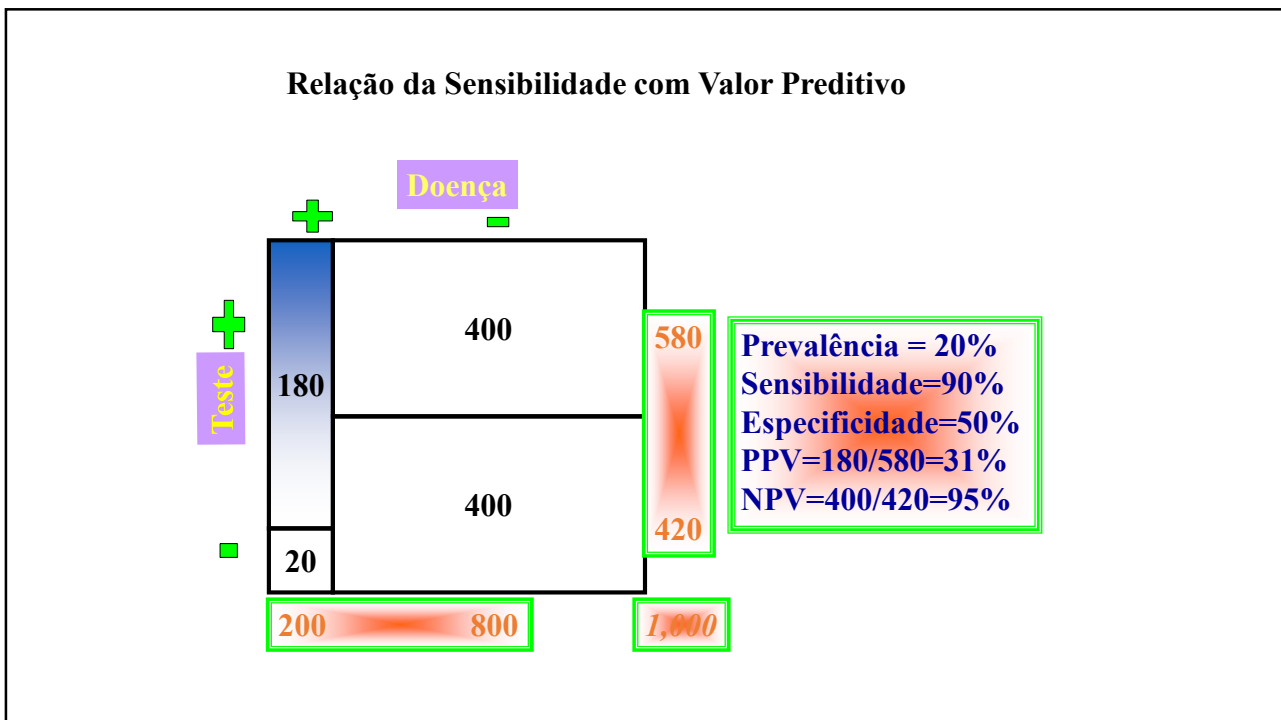
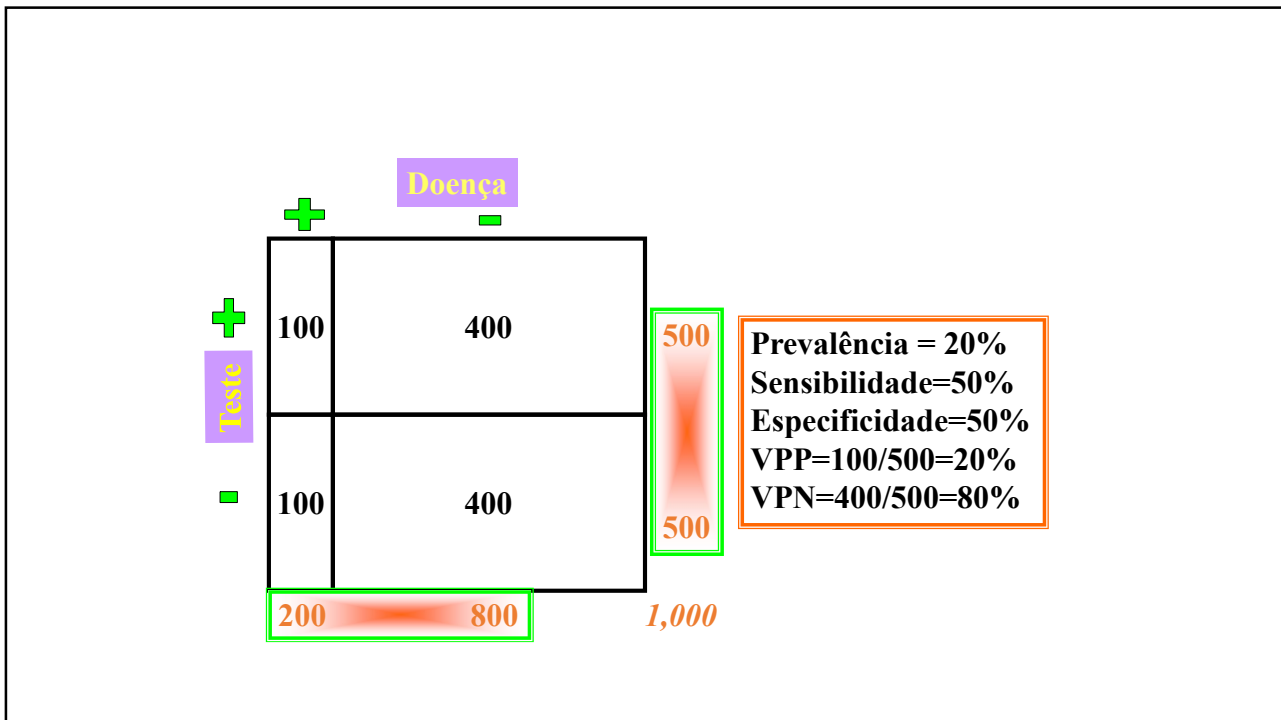
		Doença		
		+	-	
Teste	+	250	250	500
	-	250	250	500
		500	500	1,000

Valor preditivo positivo  
 Valor preditivo negativo

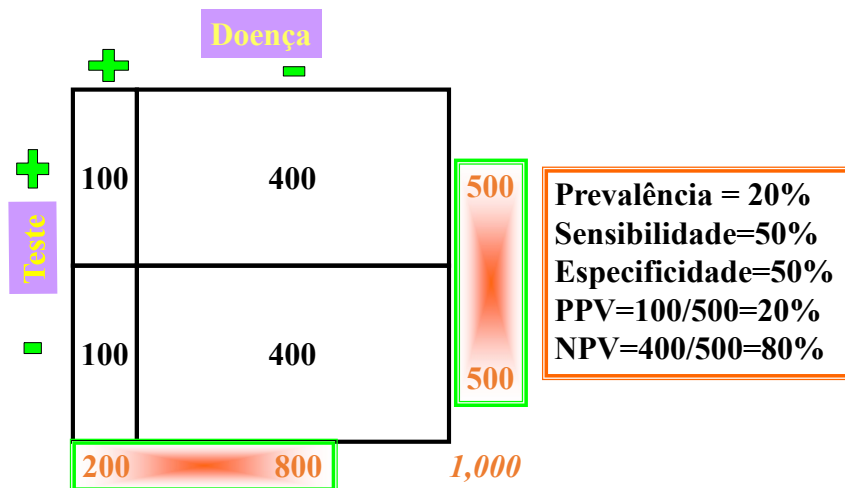
**Prevalência = 50%**  
**Sensibilidade=50%**  
**Especificidade=50%**  
**VPP=250/500=50%**  
**VPN=250/500=50%**

### Relação da Prevalência com Valor Preditivo

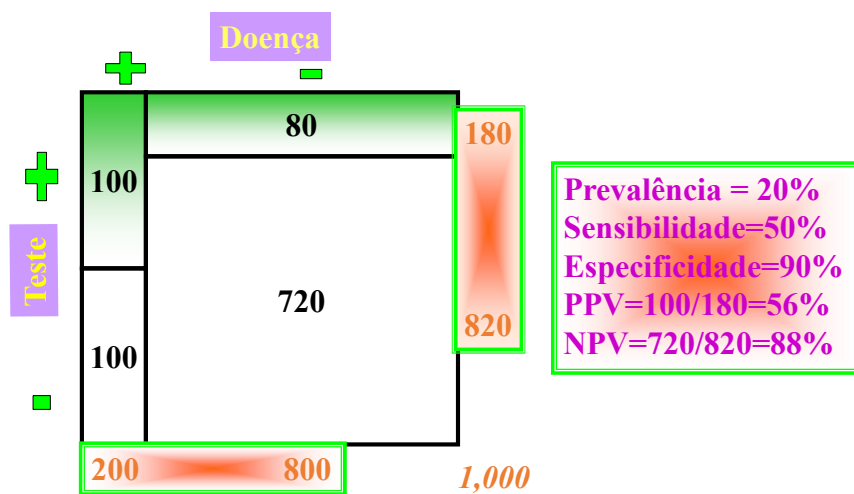




### Relação da Especificidade com Valor Preditivo



### Relação da Especificidade com Valor Preditivo



A avaliação de testes diagnósticos pode envolver diferentes dimensões, incluindo:

- A confiabilidade, que se refere a probabilidade de obter resultados similares (consistentes) quando repetida a prova.
- A validade de critério, que avalia a correspondência do resultado com um padrão de referência que consideramos o mais próximo à verdade.
  - Em relação a esta última temos as medidas de sensibilidade (SEN), especificidade (ESP) e valores preditivos (VPP e VPN).
  - Além de depender da SEN e da ESP, os valores preditivos variam em função da prevalência da doença ou condição que desejamos diagnosticar.

#### Bibliografia

1. Gordis, L. *Epidemiology*. W.B. Saunders Company, Philadelphia, 5th Ed. Cap. 5.
2. Fletcher RH, Halstead SB. Evaluation of Diagnostic Tests. In: Thomas JC, Weber DJ. *Epidemiologic Methods for the Study of Infectious Diseases*. University Press, Oxford, 2001, 192-210.
3. Pereira MG. *Epidemiologia. Teoria e Prática*. Guanabara Koogan, Rio de Janeiro, 1995.
4. Medronho RA, Perez MA. Teses Diagnósticos. In: Medronho RA, Carvalho DM, Bloch KV, Luiz RR, Werneck GL. *Epidemiologia*. Atheneu, São Paulo, 2002.