

## Resolução da Prova de Raciocínio Lógico da ANS (Técnico em Regulação) de 2016, aplicada em 21/02/2016.

11 - Um médico atende três pacientes. Um deles está com dengue, outro com zika vírus e outro com febre chikungunya. O médico sabe que um deles se chama Bernardo, outro se chama Elton e o outro se chama Sílvio. Sabe, ainda, que cada um deles foi infectado pelo mosquito *Aedes aegypti*, em um estado diferente do Brasil: um deles no Rio de Janeiro, outro em São Paulo e outro no Espírito Santo. Ao médico, que queria identificar o nome e o estado onde cada um foi infectado, eles deram as seguintes informações:

O contaminado com a dengue: “não me infectei no estado de São Paulo, nem no do Rio de Janeiro”.

O contaminado com a febre chikungunya: “meu nome não é Elton nem Sílvio”.

O contaminado com o zika vírus: “nem eu nem o Elton fomos infectados no estado de São Paulo”.

O médico concluiu, corretamente, que o contaminado com a(o):

- A) dengue é o Sílvio e foi infectado no estado do Rio de Janeiro.
- B) febre chikungunya é o Bernardo e foi infectado no estado do Rio de Janeiro.
- C) dengue é o Elton e foi infectado no estado do Espírito Santo.
- D) zika vírus é o Bernardo e foi infectado no estado do Rio de Janeiro.
- E) zika vírus é o Sílvio e foi infectado no estado do São Paulo.

### Solução:

Nessa questão, vamos montar uma tabelinha para associar as informações:

	Dengue	Chikungunya	Zika	Rio de Janeiro	São Paulo	Espírito Santo
Bernardo						
Elton						
Sílvio						

Assim, vamos preencher a tabelinha com as informações da questão:

**O contaminado com a febre chikungunya: “meu nome não é Elton nem Silvio”.**

Logo, quem se infectou com febre chikungunya foi Bernardo.

	Dengue	Chikungunya	Zika	Rio de Janeiro	São Paulo	Espírito Santo
Bernardo	Não	<b>Sim</b>	Não			
Elton		Não				
Silvio		Não				

**O contaminado com o zika vírus: “nem eu nem o Elton fomos infectados no estado de São Paulo”.**

Logo, Elton não se infectou com zika vírus.

	Dengue	Chikungunya	Zika	Rio de Janeiro	São Paulo	Espírito Santo
Bernardo	Não	<b>Sim</b>	Não			
Elton		Não	Não			
Silvio		Não				

Assim, concluímos que Elton se infectou com Dengue e Silvio se infectou com zika vírus.

	Dengue	Chikungunya	Zika	Rio de Janeiro	São Paulo	Espírito Santo
Bernardo	Não	<b>Sim</b>	Não			
Elton	<b>Sim</b>	Não	Não			
Silvio	Não	Não	<b>Sim</b>			

**O contaminado com a dengue: “não me infectei no estado de São Paulo, nem no do Rio de Janeiro”.**

Logo, Elton se infectou no Espírito Santo.

	Dengue	Chikungunya	Zika	Rio de Janeiro	São Paulo	Espírito Santo
Bernardo	Não	<b>Sim</b>	Não			Não
Elton	<b>Sim</b>	Não	Não	Não	Não	<b>Sim</b>
Silvio	Não	Não	<b>Sim</b>			Não

**O contaminado com o zika vírus: “nem eu nem o Elton fomos infectados no estado de São Paulo”.**

Logo, Silvio se infectou no Rio de Janeiro e Bernardo em São Paulo.

	Dengue	Chikungunya	Zika	Rio de Janeiro	São Paulo	Espírito Santo
Bernardo	Não	<b>Sim</b>	Não	Não	<b>Sim</b>	Não
Elton	<b>Sim</b>	Não	Não	Não	Não	<b>Sim</b>
Silvio	Não	Não	<b>Sim</b>	<b>Sim</b>	Não	Não

**Resposta letra C.**

12 - Foram visitadas algumas residências de uma rua e em todas foram encontrados pelo menos um criadouro com larvas do mosquito *Aedes aegypti*. Os criadouros encontrados foram listados na tabela a seguir:

P. pratinhos com água embaixo de vasos de planta.

R. ralos entupidos com água acumulada.

K. caixas de água destampadas.

	Número de criadouros
P	103
R	124
K	98
P e R	47
P e K	43
R e K	60
P, R e K	25

De acordo com a tabela, o número de residências visitadas foi:

A) 200.

B) 150.

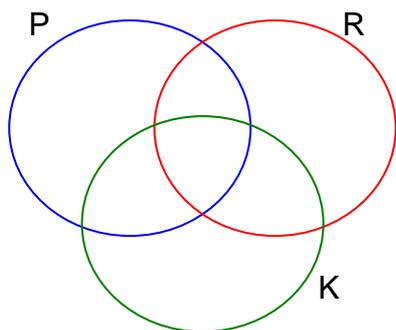
C) 325.

D) 500.

E) 455.

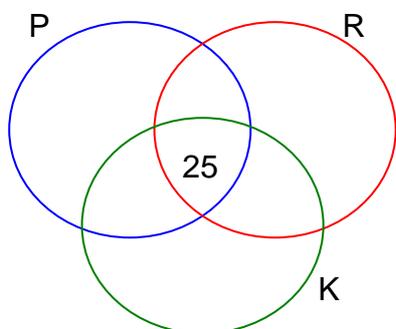
**Solução:**

Aqui, vamos desenhar o diagrama e preencher suas regiões com as quantidades de elementos, conforme as informações da questão:



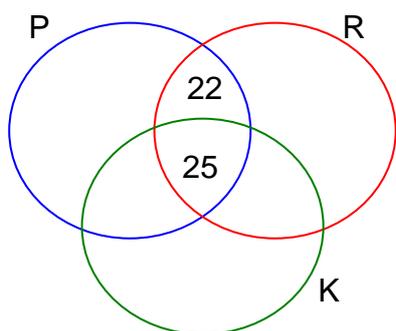
Assim, temos:

$$P, R \text{ e } K = 25$$



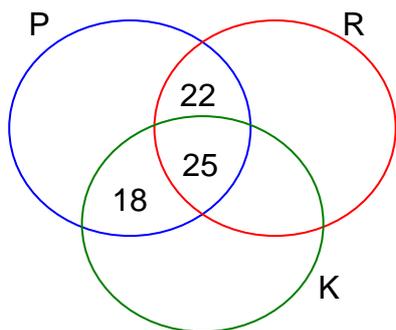
$$P \text{ e } R = 47$$

Como 25 residências apresentaram os três criadouros, concluímos que  $47 - 25 = 22$  residências apresentaram apenas os criadouros P e R.



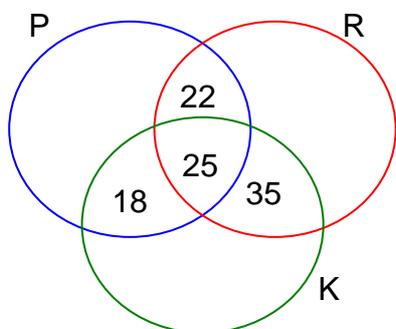
$$P \text{ e } K = 43$$

Como 25 residências apresentaram os três criadouros, concluímos que  $43 - 25 = 18$  residências apresentaram apenas os criadouros P e K.



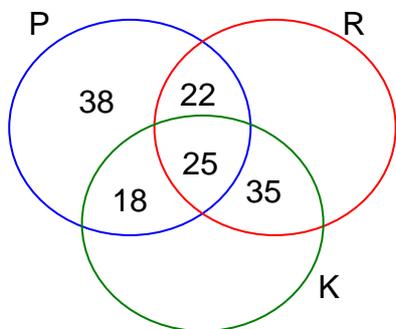
**R e K = 60**

Como 25 residências apresentaram os três criadouros, concluímos que  $60 - 25 = 35$  residências apresentaram apenas os criadouros R e K.



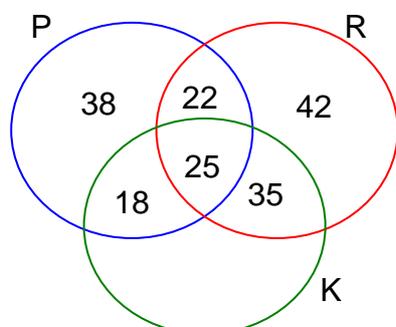
**P = 103**

Como  $22 + 25 + 18$  residências apresentaram também outros criadouros, concluímos que  $103 - 22 - 25 - 18 = 103 - 65 = 38$  residências apresentaram apenas o criadouro P.

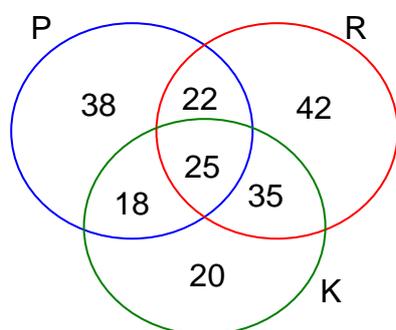


**R = 124**

Como  $22 + 25 + 35$  residências apresentaram também outros criadouros, concluímos que  $124 - 22 - 25 - 35 = 124 - 82 = 42$  residências apresentaram apenas o criadouro R.

**K = 98**

Como  $18 + 25 + 35$  residências apresentaram também outros criadouros, concluímos que  $98 - 18 - 25 - 35 = 98 - 78 = 20$  residências apresentaram apenas o criadouro K.



Assim, podemos encontrar o total de residências visitadas, bastando somar todas as quantidades indicadas no diagrama:

$$\text{Total de residências visitadas} = 38 + 22 + 25 + 18 + 20 + 35 + 42 = 200$$

**Resposta letra A.**

**13 - A negação da afirmação condicional “Se o beneficiário estiver acima do peso, ele é sedentário” é:**

**A) o beneficiário não está acima do peso e ele é sedentário.**

- B) se o beneficiário não estiver acima do peso, ele é sedentário.
- C) o beneficiário não está acima do peso e ele não é sedentário.
- D) o beneficiário está acima do peso e ele não é sedentário.
- E) se o beneficiário estiver acima do peso, ele não é sedentário.

**Solução:**

Nessa questão, começamos passando a proposição do enunciado para a linguagem simbólica:

P: O beneficiário está acima do peso

Q: O beneficiário é sedentário

$P \rightarrow Q$ : Se o beneficiário estiver acima do peso, ele é sedentário.

Temos, portanto, uma condicional  $P \rightarrow Q$ . Devemos saber que a negação de uma condicional qualquer  $P \rightarrow Q$  é dada por  $P \wedge \sim Q$ . Assim, temos:

$\sim Q$ : O beneficiário NÃO é sedentário

$P \wedge \sim Q$ : O beneficiário está acima do peso e ele NÃO é sedentário.

**Resposta letra D.**

**14 - Se não faço exercícios físicos, faço dieta alimentar. Se estou saudável, faço exercícios físicos, não estou saudável. Se não estou saudável, não faço dieta alimentar, logo:**

- A) não faço exercícios físicos, estou saudável e faço dieta alimentar.
- B) faço exercícios físicos, não estou saudável e não faço dieta alimentar.
- C) não faço exercícios físicos, estou saudável e não faço dieta alimentar.
- D) não faço exercícios físicos, não estou saudável e faço dieta alimentar.
- E) faço exercícios físicos, estou saudável e não faço dieta alimentar.

**Solução:**

Começamos batizando as proposições:

P: Faço exercícios físicos.

Q: Faço dieta alimentar.  
R: Estou saudável.

Nessa questão, me parece que houve um equívoco da banca na elaboração do enunciado. A segunda premissa “Se estou saudável, faço exercícios físicos, não estou saudável” além de não fazer muito sentido, permite que seja interpretada de duas formas:

$[(R \wedge P) \rightarrow \sim R]$ : Se estou saudável, faço exercícios físicos, não estou saudável

Ou

$[R \rightarrow (P \wedge \sim R)]$ : Se estou saudável, faço exercícios físicos, não estou saudável

A partir da interpretação que seja adotada, podemos ter mais de uma resposta possível para a questão. Vejamos:

Organizando as premissas, temos:

P: Faço exercícios físicos.  
Q: Faço dieta alimentar.  
R: Estou saudável.

$(\sim P \rightarrow Q)$ : Se não faço exercícios físicos, faço dieta alimentar.

$[(R \wedge P) \rightarrow \sim R]$ : Se estou saudável, faço exercícios físicos, não estou saudável.

$(\sim R \rightarrow \sim Q)$ : Se não estou saudável, não faço dieta alimentar

Assim, o conjunto de premissas fica da seguinte forma:

Premissas:  $(\sim P \rightarrow Q) \wedge [(R \wedge P) \rightarrow \sim R] \wedge (\sim R \rightarrow \sim Q)$

Agora, vamos usar o método da tentativa e erro para verificar as situações em que o conjunto de premissas é verdadeiro. Começamos testando P verdadeiro:

$(\sim P \rightarrow Q) \wedge [(R \wedge P) \rightarrow \sim R] \wedge (\sim R \rightarrow \sim Q)$

$(\sim \mathbf{V} \rightarrow Q) \wedge [(R \wedge \mathbf{V}) \rightarrow \sim R] \wedge (\sim R \rightarrow \sim Q)$

$(\mathbf{F} \rightarrow Q) \wedge [(R \wedge \mathbf{V}) \rightarrow \sim R] \wedge (\sim R \rightarrow \sim Q)$

Aqui, devemos concluir que o R deve ser falso para que a segunda premissa seja verdadeira:

$$(F \rightarrow Q) \wedge [(R \wedge V) \rightarrow \sim R] \wedge (\sim R \rightarrow \sim Q)$$

$$(F \rightarrow Q) \wedge [(F \wedge V) \rightarrow \sim F] \wedge (\sim F \rightarrow \sim Q)$$

$$(F \rightarrow Q) \wedge [(F) \rightarrow V] \wedge (V \rightarrow \sim Q)$$

$$(F \rightarrow Q) \wedge [V] \wedge (V \rightarrow \sim Q)$$

Agora, concluímos que  $\sim Q$  deve ser verdadeiro para que a terceira premissa seja verdadeira, ou seja,  $Q$  deve ser falso:

$$(F \rightarrow Q) \wedge [V] \wedge (V \rightarrow \sim Q)$$

$$(F \rightarrow F) \wedge [V] \wedge (V \rightarrow \sim F)$$

$$(V) \wedge [V] \wedge (V \rightarrow V)$$

$$(V) \wedge [V] \wedge (V)$$

Podemos ver que essa suposição deu certo, com  $P$  verdadeiro,  $Q$  falso e  $R$  falso. Agora, vamos testar  $P$  falso:

$$(\sim P \rightarrow Q) \wedge [(R \wedge P) \rightarrow \sim R] \wedge (\sim R \rightarrow \sim Q)$$

$$(\sim F \rightarrow Q) \wedge [(R \wedge F) \rightarrow \sim R] \wedge (\sim R \rightarrow \sim Q)$$

$$(V \rightarrow Q) \wedge [(R \wedge F) \rightarrow \sim R] \wedge (\sim R \rightarrow \sim Q)$$

Aqui, devemos concluir que o  $Q$  deve ser verdadeiro para que a primeira premissa seja verdadeira:

$$(V \rightarrow Q) \wedge [(R \wedge F) \rightarrow \sim R] \wedge (\sim R \rightarrow \sim Q)$$

$$(V \rightarrow V) \wedge [(R \wedge F) \rightarrow \sim R] \wedge (\sim R \rightarrow \sim V)$$

$$(V) \wedge [(R \wedge F) \rightarrow \sim R] \wedge (\sim R \rightarrow F)$$

Agora, concluímos que  $\sim R$  deve ser falso para que a terceira premissa seja verdadeira, ou seja,  $R$  deve ser verdadeiro:

$$(V) \wedge [(R \wedge F) \rightarrow \sim R] \wedge (\sim R \rightarrow F)$$

$$(V) \wedge [(V \wedge F) \rightarrow \sim V] \wedge (\sim V \rightarrow F)$$

$$(V) \wedge [(F) \rightarrow F] \wedge (F \rightarrow F)$$

$$(V) \wedge [V] \wedge (V)$$

Aqui nós também chegamos numa suposição correta, com P falso, Q verdadeiro e R verdadeiro. Com isso, teríamos duas respostas possíveis:

**A) não faço exercícios físicos, estou saudável e faço dieta alimentar.**

**B) faço exercícios físicos, não estou saudável e não faço dieta alimentar.**

Agora, vamos verificar como ficaria a análise do argumento caso interpretássemos a segunda premissa da outra maneira citada no início da resolução:

$$\text{Conjunto de premissas: } (\sim P \rightarrow Q) \wedge [R \rightarrow (P \wedge \sim R)] \wedge (\sim R \rightarrow \sim Q)$$

Testando P verdadeiro, temos:

$$(\sim P \rightarrow Q) \wedge [R \rightarrow (P \wedge \sim R)] \wedge (\sim R \rightarrow \sim Q)$$

$$(\sim V \rightarrow Q) \wedge [R \rightarrow (V \wedge \sim R)] \wedge (\sim R \rightarrow \sim Q)$$

$$(F \rightarrow Q) \wedge [R \rightarrow (V \wedge \sim R)] \wedge (\sim R \rightarrow \sim Q)$$

Aqui, devemos concluir que o R deve ser falso para que a segunda premissa seja verdadeira:

$$(F \rightarrow Q) \wedge [R \rightarrow (V \wedge \sim R)] \wedge (\sim R \rightarrow \sim Q)$$

$$(F \rightarrow Q) \wedge [F \rightarrow (V \wedge \sim F)] \wedge (\sim F \rightarrow \sim Q)$$

$$(F \rightarrow Q) \wedge [F \rightarrow (V \wedge V)] \wedge (V \rightarrow \sim Q)$$

$$(F \rightarrow Q) \wedge [F \rightarrow (V)] \wedge (V \rightarrow \sim Q)$$

$$(F \rightarrow Q) \wedge [V] \wedge (V \rightarrow \sim Q)$$

Agora, concluímos que  $\sim Q$  deve ser verdadeiro para que a terceira premissa seja verdadeira, ou seja, Q deve ser falso:

$$(F \rightarrow Q) \wedge [V] \wedge (V \rightarrow \sim Q)$$

$$(F \rightarrow F) \wedge [V] \wedge (V \rightarrow \sim F)$$

$$(V) \wedge [V] \wedge (V \rightarrow V)$$

$$(V) \wedge [V] \wedge (V)$$

Podemos ver que essa suposição deu certo, com P verdadeiro, Q falso e R falso. Agora, vamos testar P falso:

$$(\sim P \rightarrow Q) \wedge [R \rightarrow (P \wedge \sim R)] \wedge (\sim R \rightarrow \sim Q)$$

$$(\sim \mathbf{F} \rightarrow Q) \wedge [R \rightarrow (\mathbf{F} \wedge \sim R)] \wedge (\sim R \rightarrow \sim Q)$$

$$(V \rightarrow Q) \wedge [R \rightarrow (\mathbf{F} \wedge \sim R)] \wedge (\sim R \rightarrow \sim Q)$$

Aqui, devemos concluir que o Q deve ser verdadeiro para que a primeira premissa seja verdadeira:

$$(V \rightarrow Q) \wedge [R \rightarrow (\mathbf{F} \wedge \sim R)] \wedge (\sim R \rightarrow \sim Q)$$

$$(V \rightarrow V) \wedge [R \rightarrow (\mathbf{F} \wedge \sim R)] \wedge (\sim R \rightarrow \sim V)$$

$$(V) \wedge [R \rightarrow (\mathbf{F} \wedge \sim R)] \wedge (\sim R \rightarrow \mathbf{F})$$

Agora, concluímos que  $\sim R$  deve ser falso para que a terceira premissa seja verdadeira, ou seja, R deve ser verdadeiro:

$$(V) \wedge [R \rightarrow (\mathbf{F} \wedge \sim R)] \wedge (\sim R \rightarrow \mathbf{F})$$

$$(V) \wedge [V \rightarrow (\mathbf{F} \wedge \sim V)] \wedge (\sim V \rightarrow \mathbf{F})$$

$$(V) \wedge [V \rightarrow (\mathbf{F} \wedge \mathbf{F})] \wedge (\mathbf{F} \rightarrow \mathbf{F})$$

$$(V) \wedge [V \rightarrow (\mathbf{F})] \wedge (V)$$

$$(V) \wedge [\mathbf{F}] \wedge (V)$$

Aqui não chegamos numa suposição correta, pois não chegamos no conjunto de premissas verdadeiro. Assim, para a segunda interpretação nós só temos uma resposta possível:

**B) faço exercícios físicos, não estou saudável e não faço dieta alimentar.**

Esse foi o gabarito da questão. Entendo que essa questão deveria ser anulada por permitir mais de uma interpretação, que poderia levar a mais de uma resposta possível.

### Resposta letra B.

**15 - Em um grupo com 20 pacientes, infectados com um único vírus cada um, tem-se 50% com dengue, 30% com febre chikungunya e o restante com zika vírus.**

**Examinados três desses pacientes, ao acaso, a probabilidade de pelo menos um deles estar infectado com o zika vírus é, aproximadamente:**

- A) 50,88%.
- B) 36,51%.
- C) 46,54%.
- D) 59,95%.
- E) 54,87%.

### Solução:

Nessa questão, o jeito mais simples para encontrarmos a probabilidade de pelo menos um dos examinados estar infectado com o zika vírus é encontrarmos a probabilidade de nenhum deles estar com zika e em seguida calcularmos a probabilidade complementar. Assim, temos:

Número de pacientes com zika vírus =  $(100\% - 50\% - 30\%)$  de 20

Número de pacientes com zika vírus = 20% de 20

Número de pacientes com zika vírus =  $0,2 \times 20 = 4$  pacientes

### Cálculo da probabilidade de nenhum dos três ter zika vírus:

1º Paciente

Casos Possíveis = 20 pacientes

Casos Favoráveis =  $20 - 4 = 16$  pacientes

$$P_1 = \frac{\text{Casos Favoráveis}}{\text{Casos Possíveis}} = \frac{16}{20}$$

2º Paciente

Casos Possíveis =  $20 - 1 = 19$  pacientes (já selecionamos 1 paciente sem zika)

Casos Favoráveis =  $16 - 1 = 15$  pacientes (já selecionamos 1 paciente sem zika)

$$P_2 = \frac{\text{Casos Favoráveis}}{\text{Casos Possíveis}} = \frac{15}{19}$$

3º Paciente

Casos Possíveis =  $20 - 2 = 18$  pacientes (já selecionamos 2 pacientes sem zika)

Casos Favoráveis =  $16 - 2 = 14$  pacientes (já selecionamos 2 pacientes sem zika)

$$P_3 = \frac{\text{Casos Favoráveis}}{\text{Casos Possíveis}} = \frac{14}{18}$$

Assim, a probabilidade de nenhum dos três ter zika vírus é a seguinte:

$$P_{\text{total}} = P_1 \times P_2 \times P_3 = \frac{16^2}{20} \times \frac{15}{19} \times \frac{14}{18^3} = \frac{28}{57}$$

Com isso, se a probabilidade de escolhermos três dos pacientes, ao acaso, e nenhum deles estar infectado com o zika vírus é de  $\frac{28}{57}$ , então a probabilidade de que pelo menos um tenha o zika vírus é de

$$P_{\text{(pelo menos um com zika)}} = 1 - \frac{28}{57} = \frac{57 - 28}{57} = \frac{29}{57} = 0,5088 = 50,88\%$$

**Resposta letra A.**