QUESTÃO 01

Resolução: Seja A o conjunto cujos elementos são os 5 amigos de Carlos. Qualquer subconjunto não vazio do conjunto A corresponde a uma maneira diferente de Carlos convidar um ou mais amigos para o jantar.
Como o conjunto A possui 5 elementos, então ele possui $2^5 - 1 = 31$ subconjuntos não vazios. Portanto, existem 31 modos distintos de Carlos convidar um ou mais amigos para o jantar.
Letra A

QUESTÃO 02

Resolução: Como o quociente da divisão de 10.000 por 10 é 1.000, então no conjunto {1, 2, 3,...,10.000} existem 1.000 múltiplos de 10. Analogamente o quociente da divisão de 10.000 por 15 é 666, então no conjunto {1, 2, 3,...,10.000} existem 666 múltiplos de 15. Além disso, perceba que no conjunto dos múltiplos de 10 ou 15, os números que são múltiplos de 6, são os múltiplos de 30, pois MMC(10, 15, 6) = 30. Como o quociente da divisão de 10.000 por 30 é 333, então no conjunto A possui 333 múltiplos de 6. Todos esses fatos estão resumidos na figura a seguir:

Como o A é o conjunto cujos elementos são os múltiplos de 10 ou 15 e que não são múltiplos de 6, segue na figura acima que n(A) = 667 + 333 = 1.000.
Letra B

QUESTÃO 03

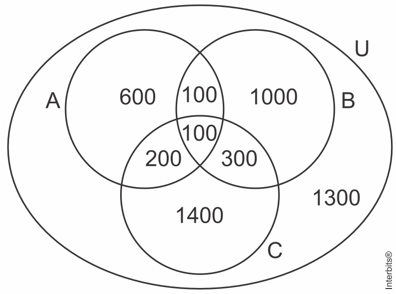
Resolução: Seja J um jovem que gosta de Matemática (J pertence ao conjunto M), pela frase acima segue que ele gosta de esportes e festas. Assim J é um elemento aos conjuntos E e F. Portanto, $M \subset E \cap F$.
Letra C

QUESTÃO 04

Resolução: Os elementos do conjunto A são todos os alunos com mais de 18 anos. Já o conjunto B contém todos os alunos com mais de 25 anos. Mas quem tem mais de 25 anos tem mais de 18 anos, o que revela que $B \subset A$. Por outro lado, o conjunto C possui como elementos todos os alunos com menos de 20 anos. Esses alunos não pertencem ao conjunto B (pois em B estão os alunos com mais de 25 anos), mas esse conjunto intersecta o conjunto A, pois quem tem menos de 20 anos pode eventualmente ter 18 anos. Diante do exposto a melhor configuração é a da alternativa D.
Letra D

QUESTÃO 05

Resolução: Considere o diagrama.



Seja U o conjunto universo da pesquisa. Temos

$$n(U) = 600 + 200 + 100 + 100 + 300 + 1.000 + 1.400 + 1.300$$
$$= 5.000.$$

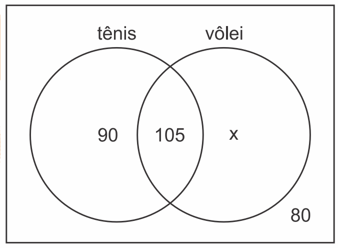
Portanto, o percentual mencionado é dado por

$$\frac{5.000 - 1.500}{5.000} \cdot 100\% = 70\%.$$

Letra A

QUESTÃO 06

Resolução: Do enunciado, podemos montar o seguinte diagrama:



Assim,

$$90 + 105 + x + 80 = 345$$
$$x = 70$$

Logo, o número de pessoas que jogavam vôlei e não jogavam tênis era igual a 70.
Letra A

QUESTÃO 07

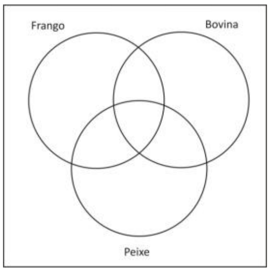
Resolução: Sejam P (conjunto das pessoas que receberam a vacina para a paralisia); S (conjunto das pessoas que receberam a vacina para o sarampo). Pelo enunciado, n(P) = 80%, n(S) = 90%. Como 5% não receberam nenhuma das duas vacinas, segue $n(P \cup S) = 95\%$.
Assim,

$$n(P \cup S) = n(P) + n(S) - n(P \cap S) \Rightarrow$$
$$95\% = 80\% + 90\% - n(P \cap S) \Rightarrow n(P \cap S) = 75\%$$

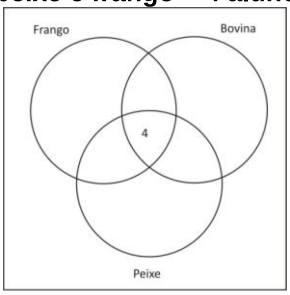
Letra A

QUESTÃO 08

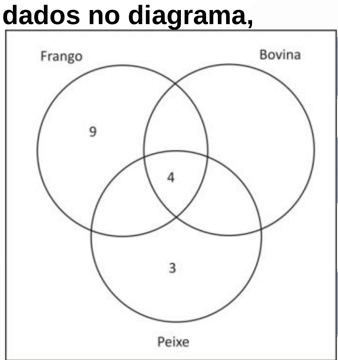
Resolução: Com os dados vamos preencher os diagramas abaixo:



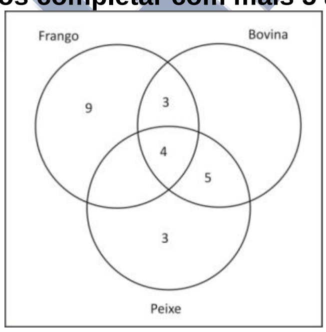
Como já mencionamos anteriormente a boa técnica consiste em começar o preenchimento pela interseção dos três conjuntos:
Carne bovina, peixe e frango = 4 alunos.



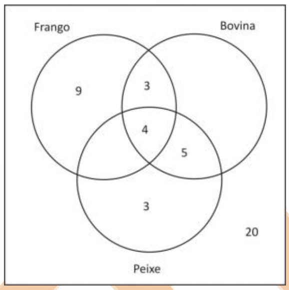
Segundo o enunciado 9 alunos gostam apenas de frango e 3 alunos gostam apenas de peixe.
Pondo estes dados no diagrama,



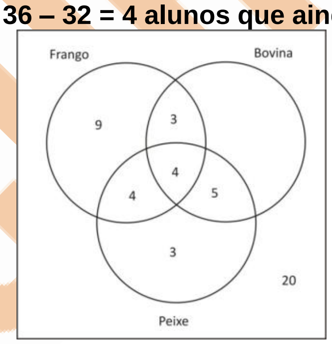
Como 7 alunos gostam de carne bovina e frango e no diagrama já aparecem 4 destes 7 alunos devemos acrescentar mais 3 e como 9 alunos gostam de peixe e carne bovina e no diagrama já aparecem 4 destes 9 alunos vamos completar com mais 5 alunos.



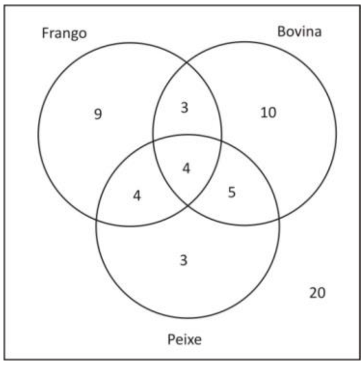
Como 20 alunos são vegetarianos, vamos pôr no diagrama acima o número 20 fora dos conjuntos correspondentes as carnes de frango, peixe ou bovina.



Como 36 alunos não optaram por carne bovina e no diagrama já aparecem 9 + 3 + 20 = 32 alunos que não optaram por carne bovina, vamos então pôr no diagrama os 36 – 32 = 4 alunos que ainda restam.



Finalmente sabemos que 42 alunos não optaram por peixe. Destes 42 alunos, 9 + 3 + 20 = 32 alunos já estão no diagrama acima. Assim, para completarmos o diagrama vamos pôr os 42 – 32 = 10 alunos que faltam.



Assim, o total de alunos entrevistados foi de 9 + 3 + 10 + 4 + 4 + 5 + 3 + 20 = 58 alunos.
Letra C

QUESTÃO 09

Resolução:

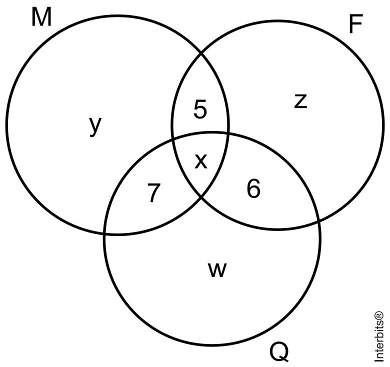
argentino	colombiano	dominicano	brasileiro
20%	100%-85%=15%	100%-70%=30%	100%-20%-15%-30%=35%

- **Brasileiros: 35%**
- **Argentinos ou colombianos: 20% + 15% = 35%**
- **Não são brasileiros e não são colombianos: 20% + 15% = 35%**

Letra C

QUESTÃO 10

Resolução: Considere o diagrama abaixo, em que x é o número de alunos que cursam as 3 disciplinas.



Sabendo que o número de alunos que cursam exatamente uma das disciplinas é 150, temos que $y + w + z = 150$.
Por outro lado, se o número de alunos que cursam pelo menos uma das 3 disciplinas é 190, então $x + y + z + w + 5 + 6 + 7 = 190 \Leftrightarrow x = 190 - 168 = 22$.
Letra A

QUESTÃO 11

Resolução:

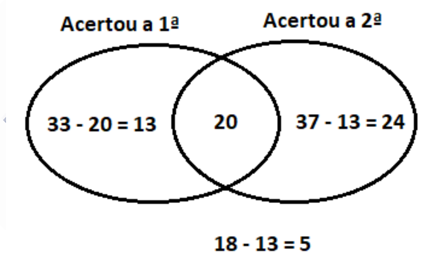
$$31\,\text{morenas}\begin{cases}18\,(\text{azuis})\\13\,(\text{castanhos})\end{cases}$$

$$19\,\text{loiras}\begin{cases}14\,(\text{azuis})\\5\,(\text{castanhos})\end{cases}$$

Letra A

QUESTÃO 12

Resolução:



Coloca-se 20 na região onde temos o acerto das 2 questões. Como 33 acertaram a 1ª questão e 20 desses também acertaram a 2ª, temos 33 – 20 = 13 pessoas que acertaram apenas a 1ª.
Do total 37 acertaram apenas uma questão, como 13 acertaram apenas a 1ª, 37 - 13 = 24 acertaram apenas a 2ª. Como 18 erraram a 2ª questão e 13 acertaram apenas a 1ª, 18 – 13 = 5 pessoas erraram as duas. N = 13 + 20 + 24 + 5 = 62.
Letra A

QUESTÃO 13

Resolução: Poderíamos resolver usando diagrama de Venn, mas vamos utilizar o princípio da inclusão e exclusão.

$n(A\cup B\cup C) = n(A)+n(B)+n(C)-n(A\cap B)-n(A\cap C)-n(B\cap C) + n(A\cap B\cap C)$

$n(A\cup B\cup C) = 300+250+200-70-65-105+40 = 550$

Como temos mais 150 que não praticam nenhum dos esportes, 550 + 150 = 700.
Letra C

QUESTÃO 14

Resolução: Se nenhuma pessoa leu 2 livros teríamos 9 pessoas, ou seja 5 + 4, o que implica que pelo menos 1 pessoa não leu nenhum dos livros.
Letra C

QUESTÃO 15

Resolução: Utilizando o princípio da inclusão e exclusão:

$n(A\cup B\cup C) = n(A)+n(B)+n(C)-n(A\cap B)-n(A\cap C)-n(B\cap C)+n(A\cap B\cap C)$

$n(A\cup B\cup C) = 208+198+154-62-38-52+20 = 428$.

Logo, faltam 72 alunos para 500.
Letra B

QUESTÃO 16

Resolução: Seja A o conjunto das pessoas que sugerem
$n(A \cup B) = n(A) + n(B) - n(A \cap B)$
$n(A \cup B) = 538 + 582 - 350 = 770$
Como temos 110 que sugerem outras instalações, 770 + 110 = 880.
Letra B

QUESTÃO 17

Resolução: A fim de facilitar a nossa explicação, suponhamos que em Porto Alegre há 100 habitantes. Como há 60 que tomam refrigerante, 70 vinho, 80 café e 90 chimarrão, podemos logicamente concluir, com certeza, que há quem tome mais de uma bebida.
Observemos que se somarmos 60 + 70 + 80 + 90 obtemos 300. Isto significa que, em média, cada habitante de Porto Alegre toma três bebidas. Como ninguém toma as quatro, então obrigatoriamente todas tomam exatamente três bebidas (pois se por acaso existisse alguém que tomasse menos de 3 bebidas isto faria com que média ficasse menor do que 3). Como as bebidas disponíveis são Chimarrão, Café, refrigerante ou vinho, então pelo menos uma das 3 bebidas tomadas por cada gaúcho é refrigerante ou vinho. Portanto, a porcentagem de habitantes de Porto Alegre que consome refrigerante ou vinho é de 100%.
Letra E

QUESTÃO 18

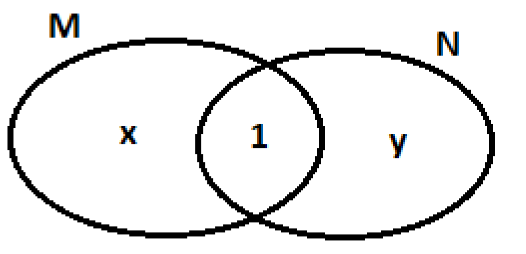
Resolução: O que sabemos:

- **Que 25% têm 3 crianças ou mais, sendo 2/5 com dois meninos. Logo, 10 % com 2 meninos.**
- **Como do total de casais, 20% têm 2 meninos e que 10% destes foi encontrado acima (que correspondem a pelo menos 3 meninos ou 2 meninos e x meninas), então teremos 10% com exatamente 2 meninos.**
- **No máximo 1 criança = 43%**
- **3 ou mais crianças = 25%**
- **Exatamente 2 crianças = 100%-43%-25%=32%**
- **Assim, casais com "exatamente" 2 meninas ou com um casal = 32% - 10% = 22%.**

Letra A

QUESTÃO 18

Resolução: O conjunto M tem (x + 1) elementos e o conjunto N tem (y + 1) elementos.



$N_{subcM} = 2. N_{subcN}$
$2^{x+1} = 2.2^{y+1}$
$2^{x+1} = 2^{y+2}$
$x + 1 = y + 2$
$x = y + 1$
n(M U N) = x + 1 + y = y + 1 + y + 1 = 2.(y + 1) = 2.n(N)
Letra E

QUESTÃO 20

$$68\%\ \text{homens}\begin{cases} 37\%(+30)\begin{cases} 4\%(\text{solteiros}) \\ 33\%(\text{casados}) \end{cases} \\ 31\%(\le 30)\begin{cases} 21\%(\text{solteiros}) \\ 10\%(\text{casados}) \end{cases} \end{cases}$$

$$32\%\ \text{mulheres}\begin{cases} 7\%(+30)\begin{cases} 2\%(\text{solteiros}) \\ 5\%(\text{casadas}) \end{cases} \\ 25\%(\le 30)\begin{cases} 18\%(\text{solteiros}) \\ 7\%(\text{casadas}) \end{cases} \end{cases}$$

Letra B

QUESTÃO 21

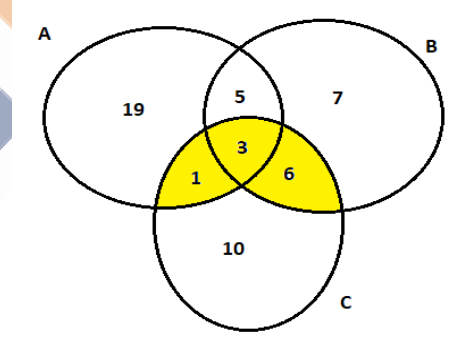
Resolução: Como 28% são mulheres, temos 72% de homens. Como 85% são maiores de idade, então 15% eram menores de idade. Como 1/6 dos homens, ou seja, 12% são menores de idade, temos 60% maiores de idade.

28%	72%		
mulheres	homens		
25%	60%	maiores de idade	85%
3%	12%	menores de idade	15%

Dos menores de idade (15%), temos 3% como mulheres, o que representa 20%.
Letra E

QUESTÃO 22

Resolução: Vamos distribuir os valores em um diagrama de Venn.



A região procurada é a hachurada.
Logo, n((A ∪ B) ∩ C) = 10.
Letra B

QUESTÃO 23

Resolução: Utilizando o princípio da inclusão e exclusão:

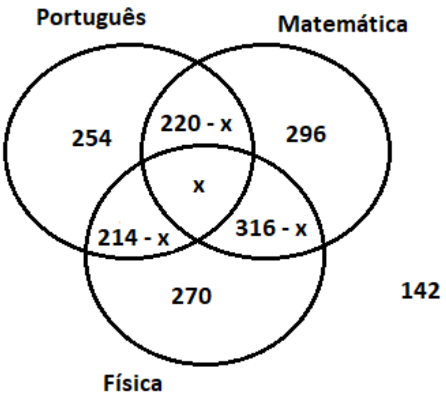
n(A ∪ B ∪ C) = n(A)+n(B)+n(C)–n(A∩B)–n(A∩C)–n(B∩C)+n(A∩B∩C)
n(A ∪ B ∪ C) = 370+300+360–100–60–30+20 = 860
Logo, faltam 340 alunos para 1200.
Letra B

QUESTÃO 24

Resolução:
(A ∩ B) = {Fungi}
$(A \cap B)^C$ = {Monera, Protista, Plantae, Animalia}
$(A \cap B)^C$ – C = {Monera, Plantae}
Letra A

QUESTÃO 25

Resolução:



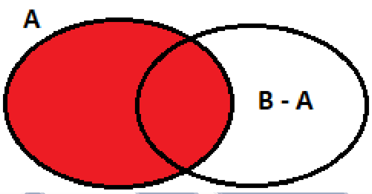
1.472 = 254+270+296+x+214–x+220–x+316–x+142
1.472 = 1.712 – 2.x
2.x = 240
X = 120
Letra C

QUESTÃO 26

Resolução: Como 61 pessoas leem apenas 1 das revistas, do total de 81 pessoas restam 20 que leem 2 ou 3 revistas. Como 17 leem 2 revistas, sobram 3 pessoas que leem todas as revistas.
Letra A

QUESTÃO 27

Resolução: No diagrama é fácil notar que:
$n(B - A) = n(A \cup B) - n(A) = 12 - 8 = 4$



Vamos supor, sem perda de generalidade, que $B - A = \{a, b, c, d\}$.
Logo, $P(B - A) = \{\{a\}, \{b\}, \{c\}, \{d\}, \{a, b\}, \{a, c\}, \{a, d\}, \{b, c\}, \{b, d\}, \{c, d\}, \{a, b, c\}, \{a, b, d\}, \{a, c, d\}, \{b, c, d\}, \{a, b, c, d\}, \emptyset\}$.
$P(\emptyset) = \{\emptyset\}$
$P(B - A) \cup P(\emptyset) = P(B - A)$ que tem 16 elementos.
Letra B

QUESTÃO 28

Resolução : Aplicando a desigualdade de Bonferroni:
$n(A \cap B \cap C) \geq n(A) + n(B) + n(C) - 2.n(A \cup B \cup C)$
$n(A \cap B \cap C) \geq 72\% + 78\% + 60\% - 2.100\%$
$n(A \cap B \cap C) \geq 210\% - 200\%$
$n(A \cap B \cap C) \geq 10\%$
Letra A

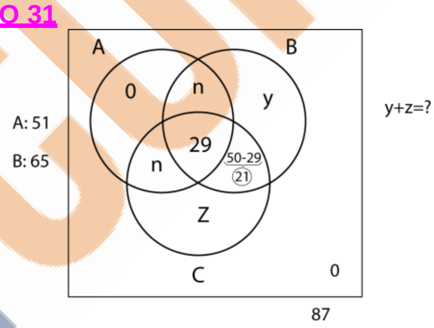
QUESTÃO 29

Resolução: A PA pode ser escrita por (4, 4 + r, 4 + 2.r).
Como $n(A \cup B) = n(A - B) + n(A \cap B) + n(B - A)$
64 - r = 4 + r + 4 + 2.r + 4
4.r = 52
r = 13
PA será (4, 17, 30)
Letra B

QUESTÃO 30

Resolução:
O total de espécies é: 160 + 16 + 20 + 69 = 265
$n(A \cup B) = n(A - B) + n(B - A) + n(A \cap B)$
$265 = 175 + 75 + n(A \cap B)$
$n(A \cap B) = 15$
Letra D

QUESTÃO 31



$A: 51 \rightarrow 2n + 29 = 51 \rightarrow 2n = 22 \setminus \ n = 11$

$Total = 87 \rightarrow y + z + 2n + 29 + 21 = 87$

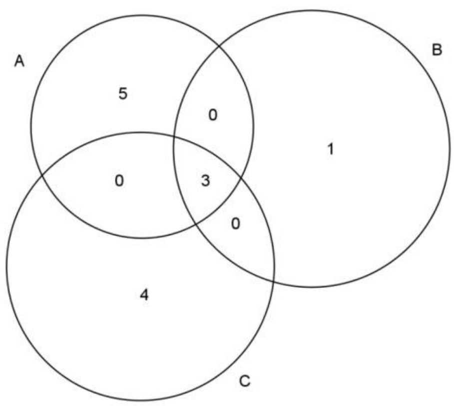
$y + z = 87 - 22 - 50$

$\boxed{y + z = 15}$

Letra A

QUESTÃO 32

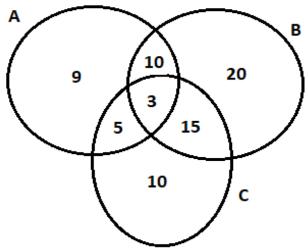
Resolução: Note que n(A)+n(B)+n(C) = 8+4+7 = 19. Como n(AUBUC)=16, segue que na interseção dos 3 conjuntos há pelo menos 19 – 16 = 3 elementos. Uma possibilidade para os números de elementos dos conjuntos A, B e C é:



Letra C

QUESTÃO 33

Resolução:



I – 10 + 3 + 5 + 15 = 33 (CERTO)
II – 20 + 15 + 10 = 45 (ERRADO)
III – 10 + 20 + 3 +15 = 48 (CERTO)
IV – 9 + 10 + 3 + 5 + 20 + 15 + 10 = 72 (ERRADO)
Letra B

QUESTÃO 34

Resolução: Utilizando o princípio da inclusão e exclusão e adotando A como gênero, B como deficiência e C como étnico-racial.

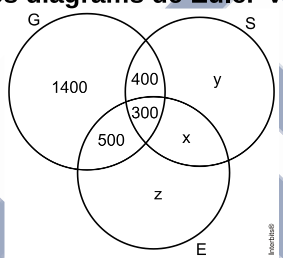
n(A ∪ B ∪ C) = n(A)+n(B)+n(C)–n(A∩B)–n(A∩C)–n(B∩C)+n(A∩B∩C)
n(A ∪ B ∪ C) = 148+118+108–36–42–30+24 = 290
Acrescentando 18 aos 290, temos 308.
Letra C

QUESTÃO 35

Resolução: Com os dados podemos representar os conjuntos:

- **G(conjunto das pessoas que compraram cupons de gastronomia);**
- **S(conjunto das pessoas que compraram cupons de Saúde&Beleza);**
- **E(conjunto das pessoas que compraram cupons de Entretenimento)**

Pelos seguintes diagrams de Euler-Venn



Temos que $0,52 \cdot 5000 = 2600$ **clientes adquiriram cupons de Gastronomia,** $0,46 \cdot 5000 = 2300$ **adquiriram cupons de Saúde & Beleza e** $0,44 \cdot 5000 = 2200$. **Sabendo que 300 clientes compraram cupons dos três segmentos disponíveis e 800 clientes adquiriram ofertas de Gastronomia e Entretenimento, segue que** $800 - 300 = 500$ **clientes compraram cupons apenas dos segmentos Gastronomia e Entretenimento.**

Analogamente, $700 - 300 = 400$ **clientes compraram cupons apenas dos segmentos Gastronomia e Saúde & Beleza. Logo, o número de clientes que compraram apenas cupons de gastronomia é dado por** $2600 - (300 + 400 + 500) = 1400$.

Assim, obtemos o sistema

$$\begin{cases} x+y+z+2600=5000 \\ x+y+300+400=2300 \\ x+z+300+500=2200 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x+y+z=2400 \\ x+y=1600 \\ x+z=1400 \end{cases}$$

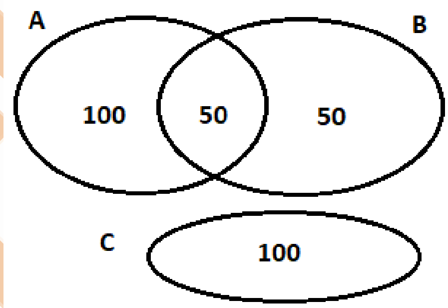
$$\Leftrightarrow \begin{cases} x=600 \\ y=1000. \\ z=800 \end{cases}$$

Portanto, o número de clientes que compraram exatamente um cupom é dado por $y+z+1400=1000+800+1400=3200$.

Letra C

QUESTÃO 36

Resolução: Vamos aos grupos:
A = {2, 4, 6, 8, ..., 300}, temos 150 pessoas
B = {3, 6, 9, 12, ..., 300}, temos 100 pessoas
A ∩ B = {6,12, 18, ..., 300} temos 50 pessoas



100 homens pertencem somente a A, 50 homens pertencem somente a B definem 150 idiomas e mais 1(151 idiomas) definido pelos homens que pertencem a C e A ∩ B.
Letra A

QUESTÃO 37

Resolução: Os 130 alunos de francês podem todos fazerem inglês e espanhol.
Letra A

QUESTÃO 38

Resolução: Se 10% não leem jornal, ou seja, 84 alunos, temos que 756 leem pelo menos 1 jornal.
n(A ∪ B) = n(A) + n(B) – n(A ∩ B)
756 = 520 + 440 - n(A ∩ B)
n(A ∩ B) = 960 – 756 = 204
Letra A

QUESTÃO 39

Resolução: Utilizando o princípio da inclusão e exclusão e adotando A como mamão, B como maçã e C como abacaxi.

n(A ∪ B ∪ C) = n(A)+n(B)+n(C)–n(A∩B)–n(A∩C)–n(B∩C)+n(A∩B∩C)
n(A ∪ B ∪ C) = 160 + 120 + 90 – 30 – 40 – 50 + 10 = 260.
300 – 260 = 40
Letra D

QUESTÃO 40

Resolução: Utilizando o princípio da inclusão exclusão e adotando A como C_1, B como C_2 e C como C_3.

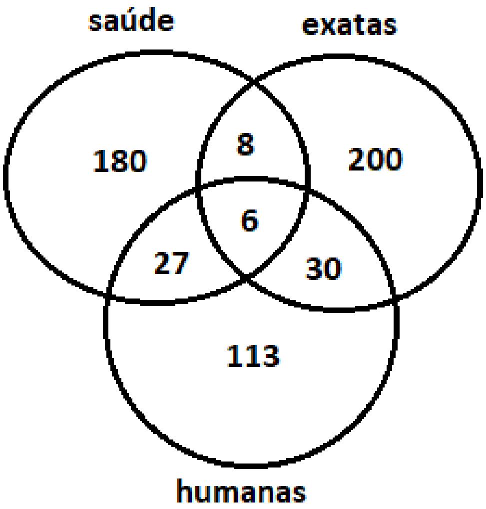
$n(A \cup B \cup C) = n(A)+n(B)+n(C)-n(A\cap B)-n(A\cap C)-n(B\cap C)+n(A\cap B\cap C)$

$n(A \cup B \cup C) = 50 + 45 + 40 - 10 - 6 - 5 + 4 = 118$

Letra C

QUESTÃO 41

Resolução: Vamos ver o diagrama de Venn.



180 + 200 + 113 = 493

Letra B

QUESTÃO 42

Resolução: Aplicando a desigualdade de Bonferroni:

$n(A \cap B \cap C) \geq n(A) + n(B) + n(C) - 2.n(A \cup B \cup C)$

$n(A \cap B \cap C) \geq 82\% + 78\% + 75\% - 2.100\%$

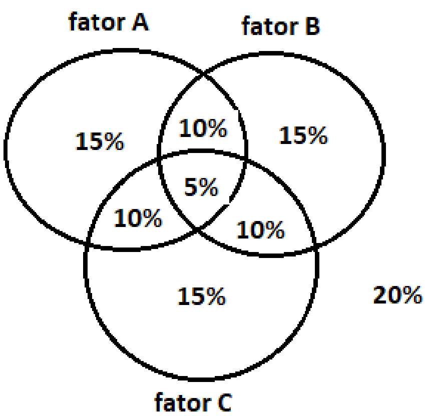
$n(A \cap B \cap C) \geq 235\% - 200\%$

$n(A \cap B \cap C) \geq 35\%$

Letra C

QUESTÃO 43

Resolução:

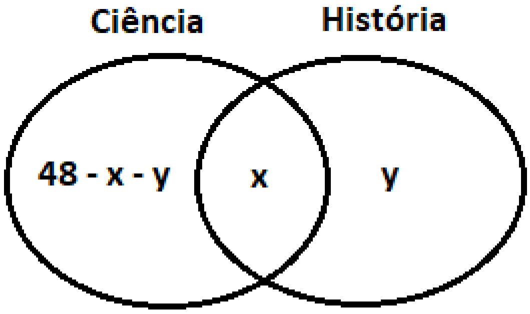


Temos 20% de 60% que resulta em 33%.

Letra E

QUESTÃO 44

Resolução:



20%.(48 – x – y + x) = x
0,2.(48 – y) = x
9,6 – 0,2.y = x
x = 9,6 – 0,2.y

25%.(x + y) = x
0,25.x + 0,25.y = x
0,25.y = 0,75.x
y = 3.x

x = 9,6 – 0,2.3.x
1,6.x = 9,6
x = 6
y = 18
Letra A

QUESTÃO 45

Resolução:

QUALIDADE (100)			
APROVADA (60)	REPROVADA (40)		
48	26	APROVADA (74)	QUANTIDADE(100)
12	14	REPROVADA (26)	

Letra A