AULA QUATRO: Estruturas Lógicas

Olá, amigos!

Sem mais demora, daremos início hoje fazendo uma revisão sucinta da essência de nossa aula passada. Foram várias as dúvidas trazidas ao nosso *fórum*, sobretudo questionando acerca da escolha do melhor método para averiguar a validade de um argumento.

Na seqüência, um quadro que resume os quatro métodos, e quando se deve lançar mão de um ou de outro, em cada caso. Vejamos: (**TABELA 01**)

		Deve ser usado quando...	**Não deve ser usado quando...**
1º Método	Utilização dos **Diagramas** (circunferências)	O argumento apresentar as palavras ***todo***, ***nenhum***, ou ***algum***	O argumento não apresentar tais palavras.
2º Método	Construção das ***Tabelas-Verdade***	Em qualquer caso, mas **preferencialmente** quando o argumento tiver **no máximo duas proposições simples**.	O argumento apresentar três ou mais proposições simples.
3º Método	Considerando as **premissas verdadeiras** e testando a **conclusão verdadeira**	O 1º Método não puder ser empregado, e houver uma **premissa**... ...que seja uma **proposição simples**; ou ... que esteja na forma de uma ***conjunção*** (**e**).	Nenhuma premissa for uma proposição simples ou uma conjunção.
4º Método	Verificar a existência de **conclusão falsa** e **premissas verdadeiras**	O 1º Método não puder ser empregado, e a **conclusão**... ...tiver a forma de uma **proposição simples**; ou ... estiver a forma de uma ***disjunção*** (**ou**); ou ...estiver na forma de uma ***condicional*** (se...então...)	A conclusão não for uma proposição simples, nem uma disjunção, nem uma condicional.

Vejamos o exemplo seguinte:

Exemplo: Diga se o argumento abaixo é válido ou inválido:

$$(p \wedge q) \rightarrow r$$

$$\underline{\sim r \qquad\qquad}$$

$$\sim p \vee \sim q$$

Sol.: Esse mesmo exercício foi resolvido na aula passada. Lá, utilizamos o 2º método (*tabelas-verdade*) para resolvê-lo, pois estávamos interessados em ensinar como se fazia a *tabela-verdade* para uma sentença formada por três premissas (**p**, **q** e **r**).

Todavia, vamos seguir um roteiro baseado no quadro acima, para chegarmos ao melhor caminho de resolução. Poderemos usar as seguintes perguntas:

→ **1ª Pergunta)** O argumento apresenta as palavras *todo*, *algum* ou *nenhum*?

A resposta é *não*! Logo, descartamos o 1º método e passamos à pergunta seguinte.

→ **2ª Pergunta)** O argumento contém no máximo duas proposições simples?

A resposta também é *não*! Temos aí três proposições simples! Portanto, descartamos também o 2º método. Adiante.

→ **3ª Pergunta)** Há alguma das premissas que seja uma *proposição simples* ou uma *conjunção*?

A resposta é *sim*! A segunda proposição é (**~r**). Podemos optar então pelo 3º método? Sim, perfeitamente! Mas caso queiramos seguir adiante com uma próxima pergunta, teríamos:

→ **4ª Pergunta)** A conclusão tem a forma de uma *proposição simples* ou de uma *disjunção* ou de uma *condicional*?

A resposta também é *sim*! Nossa conclusão é uma *disjunção*! Ou seja, caso queiramos, poderemos utilizar, opcionalmente, o 4º método!

Vamos seguir os dois caminhos: resolveremos a questão pelo 3º e pelo 4º métodos. Obviamente que, na prova, ninguém vai fazer isso! Basta resolver uma vez! Adiante:

Resolução pelo 3º Método)

Considerando as **premissas verdadeiras** e testando a **conclusão verdadeira**. Teremos:

→ 2ª Premissa) **~r** é verdade. Logo: **r é falsa**!

→ 1ª Premissa) **(p∧q)→r** é verdade. Sabendo que **r é falsa**, concluímos que **(p∧q)** tem que ser também falsa. E quando uma *conjunção* (**e**) é falsa? Quando as duas partes são falsas. Logo: **p é falsa** e **q é falsa**.

Em suma, obtivemos que: **p, q** e **r são todos falsos!**

Agora vamos *testar a conclusão*, a qual terá que ser verdadeira, com base nos valores lógicos obtidos acima. Teremos:

~p ∨ ~q = V ou V = V

Só precisaremos nos lembrar de que o teste, aqui no 3º método, funciona assim: se a conclusão for também verdadeira, então o argumento é válido!

Conclusão: o argumento é válido!

Resolução pelo 4º Método)

Considerando a **conclusão falsa** e **premissas verdadeiras**. Teremos:

→ Conclusão) ~**p v ~q** é falso. Logo: **p é verdadeiro e q é verdadeiro**!

Agora, passamos a testar as premissas, que são consideradas verdadeiras! Teremos:

→ 1ª Premissa) **(p∧q)→r** é verdade. Sabendo que **p** e **q** são **verdadeiros**, então a primeira parte da *condicional* acima também é verdadeira. Daí, resta que a segunda parte não pode ser falsa. Logo: **r é verdadeiro**.

→ 2ª Premissa) Sabendo que **r é verdadeiro**, teremos que **~r é falso**! **Opa!** A premissa deveria ser verdadeira, e não foi!

Neste caso, precisaríamos nos lembrar de que o teste, aqui no 4º método, é diferente do teste do 3º: **não havendo a existência simultânea da conclusão falsa e premissas verdadeiras**, teremos que o argumento é válido!

Conclusão: o argumento é válido!

Nem poderia ser outro modo! Vimos, pois, que os distintos métodos, se aplicados da forma correta, não podem ter resultados diferentes. Na aula passada, resolvemos esse mesmo exercício usando o 2º método, e a conclusão foi a mesma: argumento válido!

Passemos agora à resolução do *dever de casa*.

DEVER DE CASA

(TCE-ES/2004/CESPE) Julgue os itens a seguir:

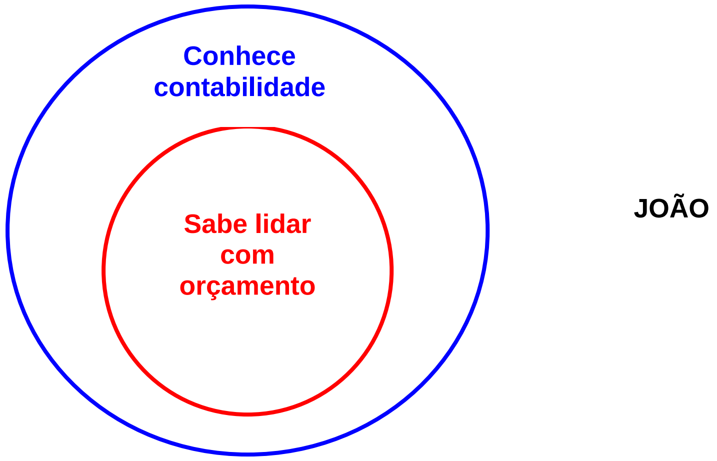
Item 1. A seguinte argumentação é inválida.

Premissa 1: Todo funcionário que sabe lidar com orçamento conhece contabilidade.

Premissa 2: João é funcionário e não conhece contabilidade.

Conclusão: João não sabe lidar com orçamento.

Sol.: Claramente vemos que é possível usarmos o 1º método. Teremos:



A conclusão nos diz que João não sabe lidar com orçamento, logo, o argumento é válido!

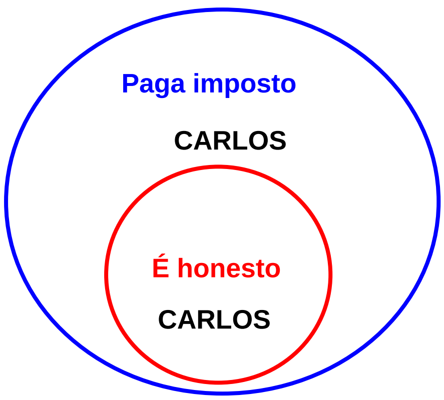
Como a questão afirma que a argumentação é inválida, teremos que o item é ERRADO!

Item 2. A seguinte argumentação é válida.

Premissa 1: Toda pessoa honesta paga os impostos devidos.

Premissa 2: Carlos paga os impostos devidos.

Conclusão: Carlos é uma pessoa honesta.



Carlos não necessariamente é uma pessoa honesta! Vejam que ele pode estar simplesmente dentro do círculo maior (azul) e sem tocar o menor (vermelho)!

Daí, o argumento é inválido! Como a questão diz que é válido, o item está ERRADO!

(SERPRO/2004/ CESPE) **Julgue o item a seguir.**

Item 3. A argumentação

- Se lógica é fácil, então Sócrates foi mico de circo.
- Lógica não é fácil.
- Sócrates não foi mico de circo.

é válida e tem a forma

- $P \rightarrow Q$
- $\neg P$
- $\neg Q$

Sol.: A forma simbólica está correta. Isso é facilmente constatado. O que temos que analisar é sobre a validade do argumento.

Qual o melhor método a ser utilizado? Vamos ao *roteiro* aprendido acima!

1ª Pergunta)	**O argumento apresenta as palavras *todo*, *algum* ou *nenhum*?**
Resposta:	Não! Descartamos o 1º método!
2ª Pergunta)	**O argumento contém no máximo duas proposições simples?**
Resposta:	Sim! Se quisermos, podemos usar o 2º método, facilmente!
3ª Pergunta)	**Há alguma das premissas que seja uma *proposição simples* ou uma *conjunção*?**
Resposta:	Sim! A segunda premissa é uma proposição simples! Se quisermos, poderemos usar o 3º método!
4ª Pergunta)	**A conclusão tem a forma de uma *proposição simples* ou de uma *disjunção* ou de uma *condicional*?**
Resposta:	Sim, também! A conclusão é uma proposição simples. Opcionalmente, poderemos igualmente usar o 4º método!

São três alternativas: poderemos concluir acerca da validade do argumento, por meio do 2º ou do 3º ou do 4º método! Como são apenas duas proposições simples, optaremos pelo 2º método, e construiremos a *tabela-verdade*! Teremos:

TABELA 02

P	Q	P→Q	~P	~Q
V	V	V	F	F
V	F	F	F	V
F	V	V	V	F
F	F	V	V	V

Da *tabela-verdade* acima nos interessarão somente as duas últimas linhas! Por que isso? Porque são as duas únicas em que as premissas têm, simultaneamente, valor lógico **verdade**! Daí, para que o argumento fosse válido, seria preciso que a conclusão (última coluna) fosse também **verdade** nas duas linhas! Como isso não ocorre (vide terceira linha!), diremos que o *argumento é inválido!*

O item está, portanto, ERRADO!

(Agente da Polícia Federal/2004/CESPE)

Uma noção básica da lógica é a de que um argumento é composto de um conjunto de sentenças denominadas premissas e de uma sentença denominada conclusão. Um argumento é válido se a conclusão é necessariamente verdadeira sempre que as premissas forem verdadeiras. Com base nessas informações, julgue os itens que se seguem.

Item 4. Toda premissa de um argumento válido é verdadeira.

Sol.: A bem da verdade, para responder a este item (e aos próximos), podemos até deixar de lado as palavras do enunciado. Já sabemos o que é um argumento válido!

Já é do nosso conhecimento que a **análise da validade do argumento** se prende à forma, e não ao conteúdo das premissas (ou da conclusão!). Logo, mesmo uma premissa sendo absurda em seu conteúdo, ou seja, mesmo sendo falsa, pode perfeitamente gerar um argumento válido.

O item 4 está, portanto, ERRADO!

Item 5. Se a conclusão é falsa, o argumento não é válido.

Sol.: Mesmo raciocínio do item anterior. O que se leva em conta na verificação da validade do argumento é se a construção é perfeita em sua forma. A conclusão pode ter conteúdo falso, e isso não necessariamente redundará em um argumento inválido!

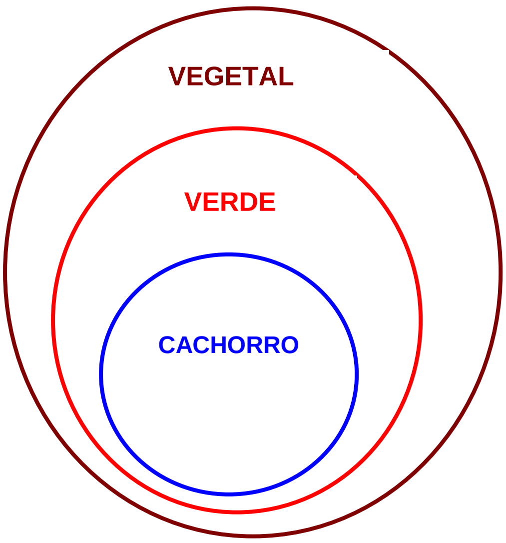
O item 5 está ERRADO!

Item 6. Se a conclusão é verdadeira, o argumento é válido.

Sol.: Não necessariamente! A idéia é a mesma dos dois itens anteriores.

O item 6 está ERRADO!

Item 7. É válido o seguinte argumento: todo cachorro é verde, e tudo que é verde é vegetal, logo todo cachorro é vegetal.



Os diagramas acima não deixam qualquer dúvida: a conclusão é resultado necessário das premissas! Ou seja, o *argumento é válido*.

O item 7 está, pois, CORRETO!

Questão 8: (TRT-9ª Região/2004/FCC) **Observe a construção de um argumento:**

Premissas: Todos os cachorros têm asas.

Todos os animais de asas são aquáticos.

Existem gatos que são cachorros.

Conclusão: Existem gatos que são aquáticos.

Sobre o argumento A, as premissas P e a conclusão C, é correto dizer que:

(A) A não é válido, P é falso e C é verdadeiro.

(B) A não é válido, P e C são falsos.

(C) A é válido, P e C são falsos.

(D) A é válido, P ou C são verdadeiros.

(E) A é válido se P é verdadeiro e C é falso.

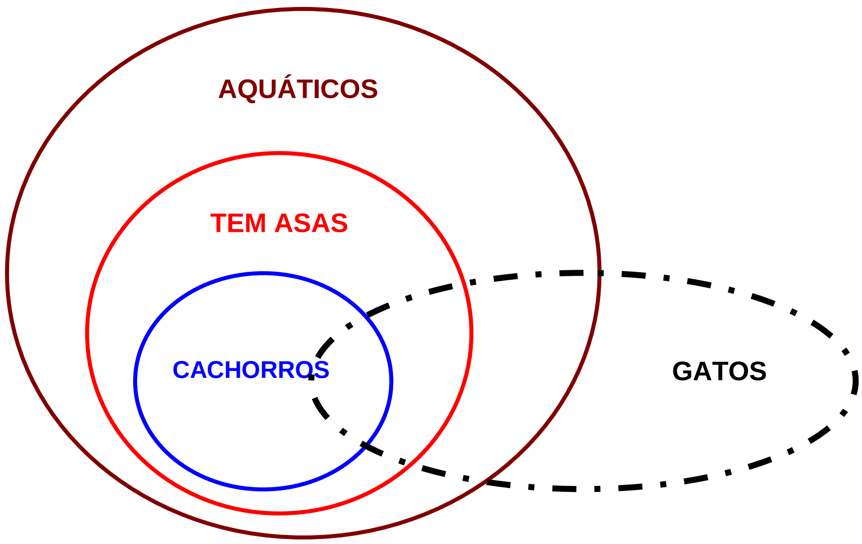
Sol.: Para dizer se a conclusão (C) ou se as premissas (P) são verdadeiras ou falsas, observaremos o que há em seu conteúdo.

Ora, sabemos que cachorros não têm asas; que gatos não são cachorros; e que não existem gatos aquáticos! Portanto, são falsas tanto as premissas quanto a conclusão!

Há duas opções de resposta que nos dizem isso: as letras B e C.

O que vai definir a resposta da questão é a análise da **validade do argumento**!

Façamos tal análise com uso do 1º método (diagramas). Teremos:



Mais uma vez o desenho é inequívoco: necessariamente a conclusão do argumento será verdadeira, uma vez consideradas verdadeiras as premissas! Ou seja, o *argumento é válido*!

Isso somente ratifica o que dissemos na análise dos itens anteriores: mesmo sendo absurdos os conteúdos das premissas e da conclusão, a construção é perfeita em sua forma, o que nos leva a um argumento válido!

A resposta da questão é a LETRA C.

Questão 9: (SERPRO-2001/ESAF) Considere o seguinte argumento: "Se Soninha sorri, Sílvia é miss simpatia. Ora, Soninha não sorri. Logo, Sílvia não é miss simpatia". Este não é um argumento logicamente válido, uma vez que:

a) a conclusão não é decorrência necessária das premissas.

b) a segunda premissa não é decorrência lógica da primeira.

c) a primeira premissa pode ser falsa, embora a segunda possa ser verdadeira.

d) a segunda premissa pode ser falsa, embora a primeira possa ser verdadeira.

e) o argumento só é válido se Soninha na realidade não sorri.

Sol.: Trata-se de uma questão meramente **conceitual**, e de resolução, portanto, imediata.

Se o enunciado está afirmando que um argumento qualquer é inválido, isso significa, tão-somente, que a conclusão não é decorrência necessária (obrigatória) das premissas!

É o que diz a opção A → Resposta!

Classifique, quanto à validade, os seguintes argumentos:

10. $P \rightarrow Q$

$\underline{\neg P\quad\quad}$

$\neg Q$

Sol.: Mesmo argumento já foi analisado no item 03 supra! Como o argumento traz apenas duas proposições simples (**p** e **q**), usamos o 2º método, da construção da *tabela-verdade*. Chegamos a:

TABELA 03

P	Q	P→Q	~P	~Q
V	V	V	F	F
V	F	F	F	V
F	V	V	V	F
F	F	V	V	V

Pela análise das duas últimas linhas, concluímos que o argumento é *inválido*!

---

11. $P \vee Q$

$\underline{Q \vee R}$

$P \vee R$

Sol.: Temos três proposições simples neste argumento, de sorte que não é muito conveniente usarmos o 2º método. Vamos escolher entre o 3º e o 4º.

Façamos as duas últimas perguntas do *roteiro*. Teremos:

3ª Pergunta)	**Há alguma das premissas que seja uma *proposição simples* ou uma *conjunção*?**
Resposta:	Não! Descartemos, pois, o 3º método!
4ª Pergunta)	**A conclusão tem a forma de uma *proposição simples* ou de uma *disjunção* ou de uma *condicional*?**
Resposta:	Sim! A conclusão é uma condicional. Adotaremos, pois, o 4º método!

4º Método)

Considerando a **conclusão falsa** e **premissas verdadeiras**. Teremos:

→ Conclusão) **P v R** é falso. Logo: **P é falso e R é falso**!

Agora, passamos a testar as premissas. Teremos:

→ 1ª Premissa) **P v Q** é verdade. Sabendo que **P** é falso, teremos que **Q** terá que ser **verdadeiro**!

→ 2ª Premissa) **Q v R** é verdade.

Os valores lógicos obtidos anteriormente foram: **Q** é **V** e **R é F**. Substituindo estes valores lógicos nesta premissa (**Q v R**), teremos como resultado um valor **verdadeiro**. O que concorda com a consideração feita inicialmente de que a premissa era verdadeira.

Lembramos que, no 4º método, quando se confirma a situação ***premissas verdadeiras*** *e* ***conclusão falsa***, constataremos que o argumento é **inválido**!

---

12. $\mathbf{P \rightarrow Q}$

$\mathbf{R \rightarrow \neg Q}$

$\underline{\mathbf{R}\qquad\qquad}$

$\mathbf{\neg P}$

Sol.: Aplicaremos novamente aqui o 4º método. Teremos:

→ Conclusão) **~P** é falso. Logo: **P é verdadeiro**!

Considerando as **premissas verdadeiras** e testando-as, teremos:

→ 1ª Premissa) **P→Q** é verdade. Sabendo que **P** é verdadeiro, teremos que **Q** terá que ser também **verdadeiro**!

→ 2ª Premissa) **R→~Q** é verdade. Sabendo que **Q é verdadeiro** então **~Q é falso**. Daí, sendo **~Q falso**, teremos que **R** terá que ser também **falso**.

→ 3ª Premissa) Sabendo (da 2ª premissa) que **R é falso**, constatamos que a **3ª premissa é falsa!** Ou seja, se a **conclusão** é **falsa**, e **1ª** e **2ª premissa** são **verdadeiras**, então esta premissa **não** pode ser **verdadeira**!

Ora, falhou a situação *premissas verdadeiras e conclusão falsa*! Daí, **o argumento é válido**!

---

13. Se x=1 e y=z, então y>2

$\underline{\mathbf{Y = 2}\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad}$

$\mathbf{y \neq z}$

Sol.: Aplicando o 3º método, iremos considerar as premissas verdadeiras e testar a conclusão. Teremos:

→ 2ª Premissa: **y=2 é verdadeira**!

→ 1ª Premissa: Ora, se é verdadeiro que **y=2**, então a segunda parte da 1ª premissa (y>2) é **falsa**. E sendo falso que y>2, teremos que a primeira parte desta condicional deverá ser também falsa. Ou seja, é falso que **x=1 e y=z**. Daí, teremos que: **x≠1 OU y≠z**.

Este **ou** da análise acima denota que não é uma conclusão necessária que **y≠z**. Pode ser, ou não! Daí, diremos que o argumento é inválido!

---

14. Se trabalho não posso estudar.

Trabalho ou serei aprovado em Matemática.

Trabalhei.

Fui aprovado em Matemática.

Sol.: Só para variar, vamos resolver essa aqui por meio da *Tabela-Verdade*, embora sejam três proposições simples a compor esse argumento. Vamos chamar de:

→ **P = trabalho**

→ **Q = estudo**

→ **R = aprovado em matemática**

Daí, nosso argumento em linguagem simbólica será o seguinte:

P→~Q

P ou R

P

R

Nossa *tabela-verdade* será a seguinte: **TABELA 04:**

P	Q	R	~Q	P→~Q	P ou R	P	R
V	V	V	F	F	V	V	V
V	V	F	F	F	V	V	F
V	F	V	V	V	V	V	V
V	F	F	V	V	V	V	F
F	V	V	F	V	V	F	V
F	V	F	F	V	F	F	F
F	F	V	V	V	V	F	V
F	F	F	V	V	F	F	F

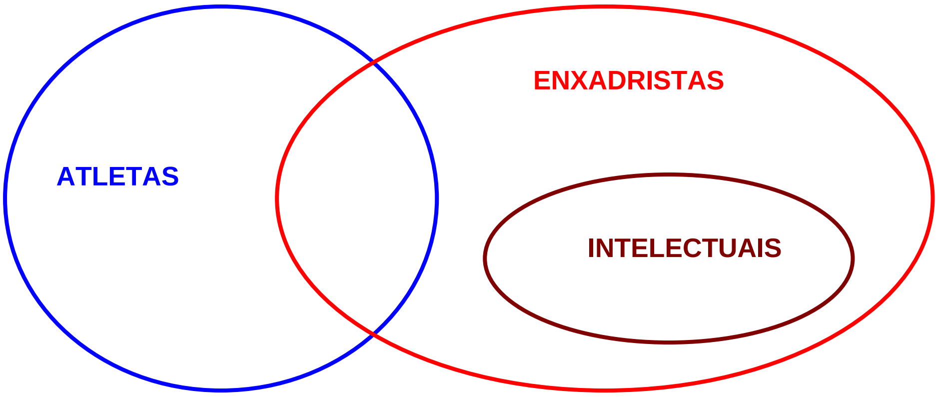
Nossa análise se prenderá à terceira e à quarta linhas, nas quais os valores lógicos das premissas são, simultaneamente, **verdadeiro**! Daí, vemos que na terceira linha a conclusão é verdadeira, mas o mesmo não se dá na quarta linha.

Logo, constatamos que o argumento é inválido!

15. Assinale a alternativa que contém um argumento válido.

a) Alguns atletas jogam xadrez.
Todos os intelectuais jogam xadrez.
Conclusão: Alguns atletas são intelectuais.

Sol.: Fazendo os diagramas do 1º método, teremos:



Observemos que não é um resultado necessário que haja um ponto em comum entre o diagrama dos intelectuais e dos atletas. Logo, este argumento é inválido!

b) Se estudasse tudo, eu passaria.
Eu não passei.
Conclusão: Eu não estudei tudo.

Sol.: Terceiro método! Começando pela 2ª premissa. Teremos:

→ "Eu não passei" é **verdade**. Logo, que **eu passei** é **falso**.

→ 1ª premissa) "Se estudasse tudo, eu passaria" é **verdade**! Sabendo que a segunda parte é falsa, então a primeira parte (estudei tudo) é também **falsa**!

Analisando a conclusão: "*Eu não estudei tudo*", vemos que será **verdadeira**!

Com isso, constatamos: o argumento é válido!

---

16. Considere as premissas:

P1. Os bebês são ilógicos.

P2. Pessoas ilógicas são desprezadas.

P3. Quem sabe amestrar um crocodilo não é desprezado.

Assinale a única alternativa que **não** é uma conseqüência lógica das três premissas apresentadas.

a) Bebês não sabem amestrar crocodilos.

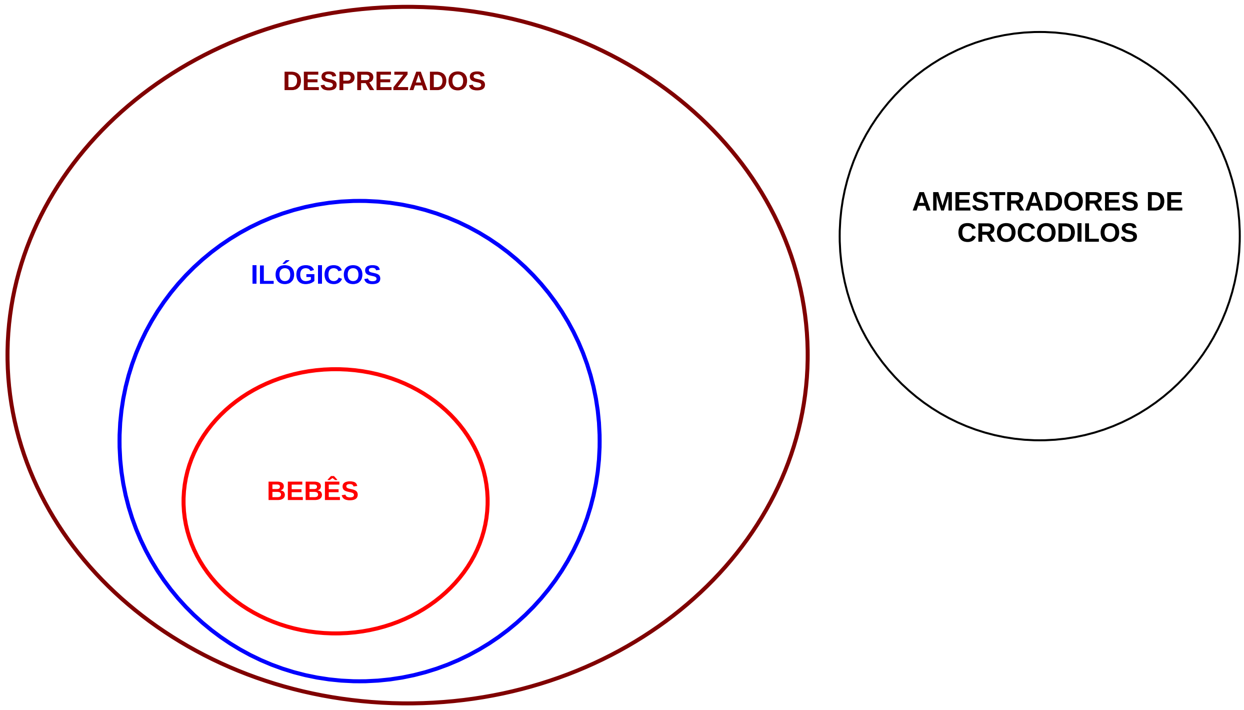
b) Pessoas desprezadas são ilógicas.

c) Pessoas desprezadas não sabem amestrar crocodilos.

d) Pessoas ilógicas não sabem amestrar crocodilos.

e) Bebês são desprezados.

Sol.: Trabalhando com o 1º método, teremos:



Analisando as opções de resposta com base no desenho acima, vemos que a única delas que não apresenta um resultado necessariamente verdadeiro é justamente a constante na letra B.

Notem que pode haver pessoas desprezadas que não são necessariamente ilógicas! São aqueles que estão no círculo maior (marrom) mas não tocam o círculo azul.

Passemos agora ao nosso assunto de hoje!

O tipo de questão que estudaremos agora é o que chamamos de Estruturas Lógicas. Caracteriza-se por apresentar um conjunto de afirmações (premissas), formado por proposições compostas (os termos são interligados pelos conetivos lógicos: e, ou, se...então, se e somente se), e também podem apresentar proposições simples.

A resposta solicitada para este tipo de questão é a alternativa que traz uma **conclusão** que é necessariamente verdadeira para o conjunto de premissas fornecidas no enunciado.

Assim, notamos que as questões de estruturas lógicas se assemelham às de Argumento Válido, pois apresenta **premissas** (trazidas no enunciado) e uma **conclusão válida** (que será a própria resposta procurada!).

Para resolver as questões de estruturas lógicas utilizaremos os métodos de teste de validade de argumentos apresentados na AULA TRÊS, basicamente o 3º e o 4º métodos.

Dividiremos as questões de Estruturas lógicas em dois tipos, a saber:

1º tipo: Quando uma das premissas apresenta somente uma forma de ser verdadeira. Isso ocorre em duas situações:

1) o conjunto de premissas traz alguma **proposição simples**; ou

2) o conjunto de premissas traz alguma **proposição composta** em forma de **conjunção** (com o **conectivo "e"** interligando os seus termos).

2º tipo: Quando todas as premissas do argumento possuem mais uma forma de ser verdadeira.

Nesta presente aula, veremos somente o 1º tipo, deixando o 2º para a próxima.

O 1º tipo, definido acima, é resolvido utilizando-se o 3º método de teste de validade de argumentos, já nosso conhecido! Como já vimos, o 3º método é realizado por meio dos seguintes passos:

1º passo: consideram-se as premissas verdadeiras, e com o conhecimento das *tabelas-verdade* dos conectivos, descobrimos os valores lógicos das proposições simples que compõe o argumento.

2º passo: A partir dos valores lógicos das proposições simples, devemos encontrar qual é a alternativa que traz uma proposição que é conseqüência obrigatória das premissas, ou seja, que possui valor lógico necessariamente verdadeiro.

Não há melhor maneira de se aprender a trabalhar questões de Estruturas Lógicas do que por meio da resolução de questões! Passemos a elas!

EXEMPLO 01:

(AFC 2002 ESAF) Se Carina é amiga de Carol, então Carmem é cunhada de Carol. Carmem não é cunhada de Carol. Se Carina não é cunhada de Carol, então Carina é amiga de Carol. Logo,

a) Carina é cunhada de Carmem e é amiga de Carol.

b) Carina não é amiga de Carol ou não é cunhada de Carmem.

c) Carina é amiga de Carol ou não é cunhada de Carol.

d) Carina é amiga de Carmem e é amiga de Carol.

e) Carina é amiga de Carol e não é cunhada de Carmem.

Solução:

O enunciado da questão traz três afirmações (premissas), que são apresentadas abaixo:

P1. **Se** Carina é amiga de Carol, **então** Carmem é cunhada de Carol.
P2. Carmem **não** é cunhada de Carol.
P3. **Se** Carina **não** é cunhada de Carol, **então** Carina é amiga de Carol.

Da mesma forma que já fizemos em diversas soluções de questões, vamos traduzir simbolicamente as frases acima, a fim de tornar a solução mais rápida. Para isso, vamos definir as seguintes proposições simples:

A = Carina é amiga de Carol
B = Carina é cunhada de Carol
C = Carmem é cunhada de Carol

Destarte, as frases traduzidas para a linguagem simbólica ficam assim:

P1. $\mathbf{A \rightarrow C}$
P2. $\mathbf{\sim C}$
P3. $\mathbf{\sim B \rightarrow A}$

Agora vamos a solução propriamente dita. Observe os passos abaixo:

<u>1º PASSO</u>: Considerando as **premissas** como **verdadeiras** e a partir do conhecimento das tabelas-verdade dos conectivos, vamos obter o valor lógico das proposições simples (A , B e C). Veja o procedimento seqüencial feito abaixo:

a) Começamos pela 2ª premissa, pois esta é uma proposição simples, e, portanto, só possui uma forma de ser verdadeira.

P1. **A** → **C**

P2. **~C** ⇒ Como ~C é **verdade**, logo **C** é **F**

P3. **~B** → **A**

Resultado: O valor lógico de **C** é **F**.

b) Substitua **C** pelo seu valor lógico **F**

P1. **A** → **F** ⇒ para que a condicional seja verdade é necessário que **A** tenha valor lógico **F**

P2. **~F**

P3. **~B** → **A**

Resultado: O valor lógico de **A** é **F**.

c) Substitua **A** pelo seu valor lógico **F**

P1. **F** → **F**

P2. **~F**

P3. **~B** → **F** ⇒ para que a condicional seja **verdade** é necessário que ~**B** tenha valor lógico **F**, e daí **B** é **V**.

Resultado: O valor lógico de **B** é **V**.

- Em suma:

A é **F** **,** significa que: "Carina é amiga de Carol" é **falso**.

Daí: (**"Carina <u>não</u> é amiga de Carol"** é **verdade**)

B é **V** **,** significa que: **"Carina é cunhada de Carol" é verdade.**

C é **F** **,** significa que: "Carmem é cunhada de Carol" é **falso**.

Daí: (**"Carmem <u>não</u> é cunhada de Carol"** é **verdade**)

<u>2º PASSO</u>: De posse das verdades obtidas no 1° passo, verificaremos qual é a alternativa que traz uma proposição necessariamente verdadeira.

Não há necessidade de traduzirmos as frases das alternativas da questão para linguagem simbólica. Observemos como é fácil descobrir a alternativa correta:

falso		**falso**	
a) Carina é cunhada de Carmem	**e**	é amiga de Carol.	→ **falso**

	verdade		**verdade**	
b)	Carina não é amiga de Carol	**ou**	não é cunhada de Carmem.	→ **verdade**
	falso		**falso**	
c)	Carina é amiga de Carol	**ou**	não é cunhada de Carol.	→ **falso**
	falso		**falso**	
d)	Carina é amiga de Carmem	**e**	é amiga de Carol.	→ **falso**
	falso		**verdade**	
e)	Carina é amiga de Carol	**e**	não é cunhada de Carmem.	→ **falso**

A única alternativa que traz uma proposição verdadeira é a letra **"B" → Resposta!**

EXEMPLO 02:

(ANEEL 2004 ESAF) Surfo ou estudo. Fumo ou não surfo. Velejo ou não estudo. Ora, não velejo. Assim,

a) estudo e fumo.
b) não fumo e surfo.
c) não velejo e não fumo.
d) estudo e não fumo.
e) fumo e surfo.

Solução:

O enunciado da questão apresenta quatro afirmações (premissas), que são apresentadas abaixo:

P1. Surfo **ou** estudo.
P2. Fumo **ou não** surfo.
P3. Velejo **ou não** estudo.
P4. **Não** velejo.

Ora, as premissas são frases pequenas, então não há necessidade de definir letras para representar as proposições simples. Vamos trabalhar do jeito que está!

Agora vamos à solução propriamente dita. Observemos os passos abaixo:

1º PASSO: Consideraremos as **premissas** como **verdadeiras** e, a partir do conhecimento das *tabelas-verdade* dos conectivos, vamos obter o valor lógico das proposições simples. Vejamos a seqüência abaixo:

a) Iniciaremos pela 4ª premissa, pois esta é uma proposição simples, e, portanto, só tem uma forma de ser verdadeira.

P1. Surfo **ou** estudo

P2. Fumo **ou não** surfo

P3. Velejo **ou não** estudo

P4. **Não** velejo ⇒ Como '**Não velejo'** é **verdade**, logo '**velejo'** é **F**

Resultado: O valor lógico **'velejo'** é **F**.

b) Substitua **'velejo'** por **F**, e **'não velejo'** por **V**

P1. Surfo **ou** estudo

P2. Fumo **ou não** surfo

P3. **F ou não** estudo ⇒ para que a disjunção seja **verdade** é necessário que **'não estudo'** tenha valor lógico **V** . Daí **'estudo'** é **F**.

P4. **V**

Resultado: O valor lógico de **'estudo'** é **F**.

c) Substitua **'estudo'** por **F**, e **'não estudo'** por **V**

P1. Surfo **ou F** ⇒ para que a disjunção seja **verdade** é necessário que **'surfo'** tenha valor lógico **V**.

P2. Fumo **ou não** surfo

P3. **F ou V**

P4. **V**

Resultado: O valor lógico de **'surfo'** é **V**.

d) Substitua **'surfo'** por **V**, e **'não surfo'** por **F**

P1. **V ou F**

P2. Fumo **ou F** ⇒ para que a disjunção seja verdade é necessário que **'Fumo'** tenha valor lógico **V**.

P3. **F ou V**

P4. **V**

Resultado: O valor lógico de **'Fumo'** é **V**.

- Em suma, as **verdades** são:

'não velejo' ; **'não estudo'**

'surfo' ; **'Fumo'**

2º PASSO: De posse das verdades obtidas no 1° passo, verificar qual é a alternativa que traz uma proposição necessariamente verdadeira.

F V
a) estudo **e** fumo → **falso**

F V
b) não fumo **e** surfo → **falso**

V F
c) não velejo **e** não fumo → **falso**

F F
d) estudo **e** não fumo → **falso**

V V
e) fumo **e** surfo → **verdade**

A única alternativa que traz uma proposição verdadeira é a **"E" → Resposta!**

EXEMPLO 03:

(Fiscal Recife 2003 ESAF) André é inocente ou Beto é inocente. Se Beto é inocente, então Caio é culpado. Caio é inocente se e somente se Dênis é culpado. Ora, Dênis é culpado. Logo:

a) Caio e Beto são inocentes
b) André e Caio são inocentes
c) André e Beto são inocentes
d) Caio e Dênis são culpados
e) André e Dênis são culpados

Solução:

O enunciado da questão apresenta quatro afirmações (premissas), que são apresentadas abaixo:

P1. André é inocente **ou** Beto é inocente.

P2. **Se** Beto é inocente, **então** Caio é culpado.

P3. Caio é inocente **se e somente se** Dênis é culpado.

P4. Dênis é culpado.

Apesar de as premissas serem frases pequenas, nós as traduziremos para a forma simbólica. Para isso, vamos definir as seguintes proposições simples:

A = André é inocente

B = Beto é inocente

C = Caio é inocente

D = Dênis é culpado

Destarte, as frases traduzidas para a linguagem simbólica ficam assim:

P1. **A ou B**

P2. **B** $\rightarrow$ **~C**

P3. **C** $\leftrightarrow$ **D**

P4. **D**

Agora passemos à solução propriamente dita. Observemos os passos abaixo:

<u>1º PASSO</u>: Consideraremos as **premissas** como **verdadeiras** e, a partir do conhecimento das *tabelas-verdade* dos conectivos, vamos obter o valor lógico das proposições simples (A, B, C e D). Vejamos a seqüência abaixo:

a) Começaremos pela 4ª premissa, pois esta é uma proposição simples, e, portanto, só tem uma forma de ser verdadeira.

P1. **A ou B**

P2. **B** $\rightarrow$ **~C**

P3. **C** $\leftrightarrow$ **D**

P4. **D** $\Rightarrow$ **D** é **V**

Resultado: O valor lógico de **D** é **V** .

b) Substitua **D** por **V**

P1. **A ou B**

P2. **B** $\rightarrow$ **~C**

P3. **C** $\leftrightarrow$ **V** $\Rightarrow$ para que a bicondicional seja verdade, é necessário que **C** tenha valor lógico **V**

P4. **V**

Resultado: O valor lógico de **C** é **V**.

c) Substitua **C** por **V**, e **~C** por **F**

P1. **A ou B**

P2. **B** $\rightarrow$ **F** para que a condicional seja verdade é necessário que **B** tenha valor lógico **F**.

P3. **V** $\leftrightarrow$ **V**

P4. **V**

Resultado: O valor lógico de **B** é **F**.

d) Substitua **B** por **F**

P1. **A ou F** ⇒ para que a conjunção seja verdade, **A** deve ser **V**.

P2. **F** → **F**

P3. **V** ↔ **V**

P4. **V**

Resultado: O valor lógico de **A** é **V**.

- Em suma:

A é **V** , significa que é verdade que: "**André é inocente**"

B é **F** , significa que é verdade que: "**Beto <u>não</u> é inocente",** ou seja**,** "**Beto é culpado"**

C é **V** , significa que é verdade que: "**Caio é inocente**"

D é **V** , significa que é verdade que: "**Dênis é culpado"**

<u>2º PASSO</u>: De posse das verdades obtidas no 1° passo, verificar qual é a alternativa que traz uma proposição necessariamente verdadeira.

a) Caio e Beto são inocentes. → **falso**

b) André e Caio são inocentes → **verdade**

c) André e Beto são inocentes → **falso**

d) Caio e Dênis são culpados → **falso**

e) André e Dênis são culpados → **falso**

A única alternativa que traz uma proposição verdadeira é a **"B" → Resposta!**

EXEMPLO 04:

(Oficial de Chancelaria MRE 2004 ESAF) Se a professora de matemática foi à reunião, nem a professora de inglês nem a professora de francês deram aula. Se a professora de francês não deu aula, a professora de português foi à reunião. Se a professora de português foi à reunião, todos os problemas foram resolvidos. Ora, pelo menos um problema não foi resolvido. Logo,

a) a professora de matemática não foi à reunião e a professora de francês não deu aula.

b) a professora de matemática e a professora de português não foram à reunião.

c) a professora de francês não deu aula e a professora de português não foi à reunião.

d) a professora de francês não deu aula ou a professora de português foi à reunião.

e) a professora de inglês e a professora de francês não deram aula.

Solução:

O enunciado da questão apresenta quatro afirmações (premissas), que são apresentadas abaixo:

P1. **Se** a professora de matemática foi à reunião, **então nem** a professora de inglês **nem** a professora de francês deram aula.

P2. **Se** a professora de francês **não** deu aula, **então** a professora de português foi à reunião.

P3. **Se** a professora de português foi à reunião, **então** todos os problemas foram resolvidos.

P4. Pelo menos um problema **não** foi resolvido.

Na premissa P1 aparece a palavra **nem**. Podemos reescrever esta premissa tirando tal palavra, mas sem mudar o sentido:

P1. **Se** a professora de matemática foi à reunião, **então** a professora de inglês **não** deu aula **e** a professora de francês **não** deu aula.

Na premissa P3 temos a proposição: "todos os problemas foram resolvidos", e na premissa P4 temos a proposição: "Pelo menos um problema **não** foi resolvido". Qual a relação entre estas duas proposições?

Ora, a proposição "Pelo menos um problema **não** foi resolvido" é a **negação** de "todos os problemas foram resolvidos". Vamos utilizar este resultado na representação simbólica das premissas que será feita abaixo.

Traduziremos as premissas para a forma simbólica. Para isso, vamos definir as seguintes proposições simples:

M = a professora de matemática foi à reunião

I = a professora de inglês deu aula

Fr = a professora de francês deu aula

P = a professora de português foi à reunião

R = todos os problemas foram resolvidos

Assim, as frases traduzidas para a linguagem simbólica serão as seguintes:

P1. **M → (~I e ~Fr)**

P2. **~Fr → P**

P3. **P → R**

P4. **~R**

Agora vamos a solução propriamente dita. Observemos os passos abaixo:

<u>1º PASSO</u>: Consideraremos as **premissas** como **verdadeiras** e a partir do conhecimento das *tabelas-verdade* dos conectivos, vamos obter o valor lógico das proposições simples. Veja a seqüência abaixo:

a) Iniciaremos pela 4ª premissa, pois esta é uma proposição simples, e, portanto, só tem uma forma de ser verdadeira.

P1. **M → (~I e ~Fr)**

P2. **~Fr → P**

P3. **P → R**

P4. **~R** ⇒ Como **~R** é **V** , então **R** é **F**

Resultado: O valor lógico de **R** é **F**.

b) Substitua **R** por **F**, e **~R** por **V**

P1. **M → (~I e ~Fr)**

P2. **~Fr → P**

P3. **P → F** ⇒ para que a condicional seja verdade, **P** deve ser **F**

P4. **V**

Resultado: O valor lógico de **P** é **F**.

c) Substitua **P** por **F**

P1. **M → (~I e ~Fr)**

P2. **~Fr → F** ⇒ para que a condicional seja verdade, **~Fr** deve ser **F**, daí **Fr** é **V**

P3. **F → F**

P4. **V**

Resultado: O valor lógico de **Fr** é **V**.

d) Substitua **~Fr** por **F**

P1. **M → (~I e F)** ⇒ Como um dos termos da conjunção **(~I e F)** é **falso**, logo toda a conjunção será **falsa**. Daí a condicional passa a ser: **M → F** . Para que esta condicional seja verdadeira, **M** deve ser **F**.

P2. **F → F**

P3. **F → F**

P4. **V**

Resultado: O valor lógico de **M** é **F**.

- Em suma:

M é **F** , significa que é **verdade** que: "a professora de matemática **não** foi à reunião".

I é indeterminado, significa que pode ser **falso** ou **verdade** que:"a professora de inglês deu aula**"**

Fr é **V** , significa que é **verdade** que: "a professora de francês deu aula".

P é **F** , significa que é **verdade** que: "a professora de português **não** foi à reunião**".**

R é F , significa que é **verdade** que: "Pelo menos um problema **não** foi resolvido".

2º PASSO: De posse das verdades obtidas no 1° passo, verificar qual é a alternativa que traz uma proposição necessariamente verdadeira.

V F

a) a professora de matemática **não** foi à reunião **e** a professora de francês **não** deu aula. → **falso**

V V

b) a professora de matemática **e** a professora de português **não** foram à reunião. → **verdade**

F V

c) a professora de francês **não** deu aula **e** a professora de português não foi à reunião. → **falso**

F F

d) a professora de francês **não** deu aula **ou** a professora de português foi à reunião. → **falso**

indeterminado F

e) a professora de inglês **e** a professora de francês **não** deram aula. → **falso**

A única alternativa que traz uma proposição verdadeira é a **B → Resposta!**

EXEMPLO 05:

(AFC-SFC 2001 ESAF) Se Vera viajou, nem Camile nem Carla foram ao casamento. Se Carla não foi ao casamento, Vanderléia viajou. Se Vanderléia viajou, o navio afundou. Ora, o navio não afundou. Logo,

a) Vera não viajou e Carla não foi ao casamento

b) Camile e Carla não foram ao casamento

c) Carla não foi ao casamento e Vanderléia não viajou

d) Carla não foi ao casamento ou Vanderléia viajou

e) Vera e Vanderléia não viajaram

Solução:

O enunciado da questão apresenta quatro afirmações (premissas), que são apresentadas abaixo:

P1. **Se** Vera viajou, **então nem** Camile **nem** Carla foram ao casamento.

P2. **Se** Carla **não** foi ao casamento, **então** Vanderléia viajou.

P3. **Se** Vanderléia viajou, **então** o navio afundou.

P4. O navio não afundou

Na 1ª premissa aparece a palavra '**nem**'. Vamos reescrever esta premissa tirando tal palavra, mas preservando o sentido:

P1. **Se** Vera viajou, **então** Camile **não** foi ao casamento **e** Carla **não** foi ao casamento.

Agora, vamos traduzir as premissas acima para a forma simbólica, a fim de tornar mais rápida a solução. Para isso, vamos definir as seguintes proposições simples:

A = **Vera viajou**

B = Vanderléia viajou

C = Camile foi ao casamento

D = Carla foi ao casamento

E = **o navio afundou**

Destarte, as frases traduzidas para a linguagem simbólica ficam assim:

P1. **A → (~C e ~D)**

P2. **~D → B**

P3. **B → E**

P4. **~E**

Passemos à solução propriamente dita. Observemos os passos abaixo:

1º PASSO: Consideraremos as **premissas** como **verdadeiras** e, a partir do conhecimento das *tabelas-verdade* dos conectivos, vamos obter o valor lógico das proposições simples (A, B, C, D e E). Vejamos a seqüência abaixo:

a) Começamos pela 4ª premissa, pois esta é uma proposição simples, e, portanto, só tem uma forma de ser verdadeira.

P1. **A → (~C e ~D)**

P2. **~D → B**

P3. **B → E**

P4. **~E** ⇒ Como ~E é **verdade**, logo **E** é **F**

Resultado: O valor lógico de **E** é **F**.

b) Substitua **E** por **F** , e **~E** por **V**

P1. **A → (~C e ~D)**

P2. **~D → B**

P3. **B → F** ⇒ para que a condicional seja verdade é necessário que **B** tenha valor lógico **F**

P4. **V**

Resultado: O valor lógico de **B** é **F**.

c) Substitua **B** por **F**

P1. **A → (~C e ~D)**

P2. **~D → F** ⇒ para que a condicional seja verdade é necessário que **~D** tenha valor lógico **F**, daí **D** é **V**.

P3. **F → F**

P4. **V**

Resultado: O valor lógico de **D** é **V**.

d) Substitua **D** por **V**, e **~D** por **F**

P1. **A → (~C e F)** ⇒ A conjunção **(~C e F)** tem um termo **F**, daí o valor da conjunção também é **F** . Logo a condicional simplifica para: **A → F** . Esta condicional deve ser verdadeira, então **A** é **F .**

P2. **F → F**

P3. **F → F**

P4. **V**

Resultado: O valor lógico de **A** é **F**.

- Em suma:

A é **F** , significa que é **verdade** que: "**Vera não viajou**"

B é **F** , significa que é **verdade** que: "**Vanderléia não viajou"**

D é **V** , significa que é **verdade** que: "**Carla foi ao casamento**"

E é **F** , significa que é **verdade** que: "**o navio não afundou"**

<u>2º PASSO</u>: De posse das verdades obtidas no 1° passo, verificar qual é a alternativa que traz uma proposição necessariamente verdadeira.

Não há necessidade de traduzir as frases das alternativas da questão para linguagem simbólica. Observe como é que descobriremos qual é a alternativa correta.

V **F**

a) Vera **não** viajou **e** Carla **não** foi ao casamento. → **falso**

indeterminado **F**

b) Camile **não** foi ao casamento **e** Carla **não** foi ao casamento → **falso**

F V

c) Carla **não** foi ao casamento **e** Vanderléia **não** viajou → **falso**

F F

d) Carla **não** foi ao casamento **ou** Vanderléia viajou → **falso**

V V

e) Vera **não** viajou **e** Vanderléia **não** viajou → **verdade**

A única alternativa que traz uma proposição verdadeira é a **E → Resposta!**

EXEMPLO 06)

(MPOG 2002 ESAF) Se M = 2x + 3y, então M = 4p + 3r. Se M = 4p + 3r, então M = 2w – 3r. Por outro lado, M = 2x + 3y, ou M = 0. Se M = 0, então M+H = 1. Ora, M+H ≠ 1. Logo,

a) $2w - 3r = 0$

b) $4p + 3r \neq 2w - 3r$

c) $M \neq 2x + 3y$

d) $2x + 3y \neq 2w - 3r$

e) $M = 2w - 3r$

Solução:

O enunciado da questão traz cinco afirmações (premissas), que são descritas abaixo:

P1. **Se** $M=2x+3y$, **então** $M=4p+3r$.

P2. **Se** $M=4p+3r$, **então** $M=2w-3r$.

P3. $M=2x+3y$, **ou** $M=0$.

P4. **Se** $M=0$, **então** $M+H=1$.

P5. $M+H\neq 1$

Quando a questão se apresenta desta forma é melhor não substituirmos as proposições simples por letras, mas somente simplificar os conectivos. Assim teremos:

P1. $M=2x+3y \rightarrow M=4p+3r$.

P2. $M=4p+3r \rightarrow M=2w-3r$.

P3. $M=2x+3y$ **ou** $M=0$.

P4. $M=0 \rightarrow M+H=1$.

P5. $M+H\neq 1$

Observemos os passos de resolução abaixo:

1º PASSO: Consideraremos as **premissas** como **verdadeiras** e, a partir do conhecimento das *tabelas-verdade* dos conectivos, vamos obter o valor lógico das proposições simples. Veja a seqüência abaixo:

a) Iniciaremos pela 5ª premissa, pois esta é uma proposição simples, e, portanto, só tem uma forma de ser verdadeira.

P1. **(M=2x+3y) → (M=4p+3r)**

P2. **(M=4p+3r) → (M=2w–3r)**

P3. **(M=2x+3y) ou (M=0)**

P4. **(M=0) → (M+H=1)**

P5. **(M+H≠1)** ⇒Todas as premissas são verdadeiras, então (**M+H≠1)** é **V**

Resultado: O valor lógico de (**M+H≠1)** é **V**

b) Substitua (**M+H≠1)** por **V**, e (**M+H=1)** por **F**

P1. **(M=2x+3y) → (M=4p+3r)**

P2. **(M=4p+3r) → (M=2w–3r)**

P3. **(M=2x+3y) ou (M=0)**

P4. **(M=0) → F** ⇒ Esta condicional deve ser verdadeira, logo **(M=0)** é **F**

P5. **V**

Resultado: O valor lógico de **(M=0)** é **F**

c) Substitua **(M=0)** por **F**

P1. **(M=2x+3y) → (M=4p+3r)**

P2. **(M=4p+3r) → (M=2w–3r)**

P3. **(M=2x+3y) ou F** ⇒ Para que esta disjunção seja verdade, é necessário que **(M=2x+3y)** tenha valor lógico **V**.

P4. **F → F**

P5. **V**

Resultado: O valor lógico de **(M=2x+3y)** é **V**

d) Substitua **(M=2x+3y)** por **V**

P1. **V → (M=4p+3r)** ⇒ Para que esta condicional seja verdade, é necessário que **(M=4p+3r)** tenha valor lógico **V**.

P2. **(M=4p+3r) → (M=2w–3r)**

P3. **V ou F**

P4. **F → F**

P5. **V**

Resultado: O valor lógico de **(M=4p+3r)** é **V**

e) Substitua **(M=4p+3r)** por **V**

P1. **V** → **V**

P2. **V** → **(M=2w−3r)** ⇒ Para que esta condicional seja verdade, é necessário que **(M=2w−3r)** tenha valor lógico **V**.

P3. **V ou F**

P4. **F** → **F**

P5. **V**

Resultado: O valor lógico de **(M=2w−3r)** é **V**

- Em suma:

(M+H≠1) é **V** , significa que é **verdade** que: "**(M+H ≠ 1)**"

(M=0) é **F** , significa que é **verdade** que: "**(M ≠ 0)** "

(M=2x+3y) é **V** , significa que é **verdade** que: "**(M = 2x+3y)** "

(M=4p+3r) é **V** , significa que é **verdade** que: "**(M = 4p+3r)**"

(M=2w−3r) é **V** , significa que é **verdade** que: "**(M = 2w−3r)**"

<u>2º PASSO</u>: De posse das verdades obtidas no 1º passo, verificar qual é a alternativa que traz uma proposição necessariamente verdadeira.

a) 2w – 3r = 0	Temos que **M=2w−3r** e que **M≠0** , daí **2w−3r ≠ 0**	→ **falso**
b) 4p + 3r ≠ 2w – 3r	Temos que **M=4p+3r** e que **M=2w−3r** , daí **4p+3r = 2w−3r**	→ **falso**
c) M ≠ 2x + 3y		→ **falso**
d) 2x + 3y ≠ 2w – 3r	Temos que **M=2x+3y** e que **M=2w−3r** , daí **2x+3y = 2w−3r** .	→ **falso**
e) M = 2w – 3r		→ **verdade**

A única alternativa que traz uma proposição verdadeira é a **E → Resposta!**

EXEMPLO 07)

(Fiscal Trabalho 98 ESAF) Se Frederico é francês, então Alberto não é alemão. Ou Alberto é alemão, ou Egídio é espanhol. Se Pedro não é português, então Frederico é francês. Ora, nem Egídio é espanhol nem Isaura é italiana. Logo:

a) Pedro é português e Frederico é francês

b) Pedro é português e Alberto é alemão

c) Pedro não é português e Alberto é alemão

d) Egídio é espanhol ou Frederico é francês

e) Se Alberto é alemão, Frederico é francês

Solução:

O enunciado da questão traz quatro afirmações (premissas), que são apresentadas abaixo:

P1. **Se** Frederico é francês, **então** Alberto **não** é alemão.

P2. **Ou** Alberto é alemão, **ou** Egídio é espanhol.

P3. **Se** Pedro **não** é português, **então** Frederico é francês.

P4. **Nem** Egídio é espanhol **nem** Isaura é italiana.

Na premissa P4 aparece a palavra **nem**. Vamos reescrever esta premissa de outra maneira (sem mudar o sentido):

P4. Egídio **não** é espanhol **e** Isaura **não** é italiana.

Traduziremos as premissas para a forma simbólica. Para isso, vamos definir as seguintes proposições simples:

Fr = Frederico é francês

A = Alberto é alemão

P = Pedro é português

E = Egídio é espanhol

I = Isaura é italiana

Destarte, as frases traduzidas para a linguagem simbólica ficam assim:

P1. **Fr** $\rightarrow$ **~A**

P2. **ou A ou E**

P3. **~P** $\rightarrow$ **Fr**

P4. **~E e ~I**

Passemos à solução propriamente dita. Observemos os passos abaixo:

1º PASSO: Consideraremos as **premissas** como **verdadeiras** e, a partir do conhecimento das *tabelas-verdade* dos conectivos, vamos obter o valor lógico das proposições simples. Veja a seqüência abaixo:

a) Iniciaremos pela 4ª premissa, pois esta é uma proposição composta que usa somente o conectivo "e", e, portanto, só tem uma forma de ser verdadeira.

P1. **Fr → ~A**

P2. **ou A ou E**

P3. **~P → Fr**

P4. **~E e ~I** ⇒ para que a conjunção seja verdade, ambos os seus termos devem ser verdade, daí **~E** deve ser **V** e **~I** deve ser **V**. Portanto, **E** é **F** e **I** é **F**.

Resultado: O valor lógico de **E** é **F** , e o de **I** também é **F**.

b) Substitua **E** por **F** (e **~E** por **V**), e **I** por **F** (e **~I** por **V**).

P1. **Fr → ~A**

P2. **ou A ou F** ⇒ para que a conjunção exclusiva seja verdade, **A** deve ser **V**.

P3. **~P → Fr**

P4. **V e V**

Resultado: O valor lógico de **A** é **V**.

c) Substitua **A** por **V** (e **~A** por **F**)

P1. **Fr → F** ⇒ para que a condicional seja verdade, **Fr** deve ser **F**.

P2. **ou V ou F**

P3. **~P → Fr**

P4. **V e V**

Resultado: O valor lógico de **Fr** é **F**.

d) Substitua **Fr** por **F**

P1. **F → F**

P2. **ou V ou F**

P3. **~P → F** ⇒ para que a condicional seja verdade, **~P** deve ser **F**, daí **P** é **V**.

P4. **V e V**

Resultado: O valor lógico de **P** é **V**.

- Em suma:

Fr é **F** , significa que é **verdade** que: "**Frederico <u>não</u> é francês**".

A é **V** , significa que é **verdade** que: "**Alberto é alemão"**

P é **V** , significa que é **verdade** que: "**Pedro é português**".

E é **F** , significa que é **verdade** que: "**Egídio não é espanhol".**

I é F , significa que é **verdade** que: "**Isaura não é italiana**".

2º PASSO: De posse das verdades obtidas no 1° passo, verificaremos qual é a alternativa que traz uma proposição necessariamente verdadeira.

V **F**

a) Pedro é português **e** Frederico é francês → **falso**

V **V**

b) Pedro é português **e** Alberto é alemão → **verdade**

F **V**

c) Pedro não é português **e** Alberto é alemão → **falso**

F **F**

d) Egídio é espanhol **ou** Frederico é francês → **falso**

V **F**

e) **Se** Alberto é alemão, **então** Frederico é francês. → **falso**

A única alternativa que traz uma proposição verdadeira é a **B → Resposta!**

EXEMPLO 08)

(ACExt TCU 2002 ESAF) O rei ir à caça é condição necessária para o duque sair do castelo, e é condição suficiente para a duquesa ir ao jardim. Por outro lado, o conde encontrar a princesa é condição necessária e suficiente para o barão sorrir e é condição necessária para a duquesa ir ao jardim. O barão não sorriu. Logo:

a) A duquesa foi ao jardim ou o conde encontrou a princesa.
b) Se o duque não saiu do castelo, então o conde encontrou a princesa.
c) O rei não foi à caça e o conde não encontrou a princesa.
d) O rei foi à caça e a duquesa não foi ao jardim.
e) O duque saiu do castelo e o rei não foi à caça.

Solução:

O enunciado da questão traz três afirmações (premissas), que são apresentadas abaixo:

P1. O rei ir à caça é **condição necessária** para o duque sair do castelo, **e** é **condição suficiente** para a duquesa ir ao jardim.
P2. o conde encontrar a princesa é **condição necessária e suficiente** para o barão sorrir **e** é **condição necessária** para a duquesa ir ao jardim.
P3. O barão **não** sorriu.

Para resolver esta questão devemos relembrar alguns conceitos dados na AULA UM:

1) A proposição condicional: "**Se p, então q**" , pode ser expressa das seguintes maneiras:
"**p** *é* ***condição suficiente*** *para* **q"** *ou* "**q** *é* ***condição necessária*** *para* **p"**.

2) A proposição bicondicional: "**p se e só se q**" , pode ser expressa das seguintes maneiras:
"**p** *é* ***condição suficiente e necessária*** *para* **q**" *ou*
"**q** *é* ***condição suficiente e necessária*** *para* **p"**.

A partir disto vamos reescrever as premissas utilizando os conectivos do condicional (se...então) e do bicondicional (se e só se):

P1. **Se** o duque sair do castelo, **então** o rei vai a caça, **e**
se o rei vai a caça, **então** a duquesa vai ao jardim.

P2. O conde encontra a princesa **se e só se** o barão sorrir **e**
se a duquesa vai ao jardim, **então** o conde encontra a princesa.

P3. O barão **não** sorriu.

Agora vamos traduzir as premissas para a forma simbólica. Para isso, vamos definir as seguintes proposições simples:

D = **o duque sair do castelo**.
R = **o rei vai a caça**.
J = **a duquesa vai ao jardim**
C = **o conde encontra a princesa**.
B = **o barão sorrir**.

Destarte, as premissas traduzidas para a linguagem simbólica ficam assim:
P1. **(D → R) e (R → J)**
P2. **(C ↔ B) e (J → C)**
P3. **~B**

Agora vamos a solução propriamente dita. Observe os passos abaixo:

1º PASSO: Considerando as **premissas** como **verdadeiras** e a partir do conhecimento das tabelas-verdade dos conectivos, vamos obter o valor lógico das proposições simples. Veja a sequência abaixo:
a) Iniciaremos pela 3ª premissa, pois esta é uma proposição simples, e, portanto, só tem uma forma de ser verdadeira.

P1. **(D → R) e (R → J)**

P2. **(C ↔ B) e (J → C)**

P3. **~B** Como **~B** é **V** , então **B** é **F**

Resultado: O valor lógico de **B** é **F**.

b) Substitua **B** por **F**, e **~B** por **V**

P1. **(D → R) e (R → J)**

P2. **(C ↔ F) e (J → C)** para que a conjunção seja verdade, ambos os seus termos devem ser verdade, daí **(C ↔ F)** é **V** , e **(J → C)** é **V**. Para que a bicondicional **(C ↔ F)** seja **V**, **C** deve ser **F**. E para que a condicional **(J → C)** seja **V**, **J** deve ser **F**, já que **C** é **F**.

P3. **V**

Resultado: O valor lógico de **C** é **F**, e o de **J** também é **F.**

c) Substitua **C** por **F**, e **J** por **F**

P1. **(D → R) e (R → F)** para que a conjunção seja verdade, ambos os seus termos devem ser verdade, daí **(D → R)** é **V** , e **(R → F)** é **V**. Para que a condicional **(R → F)** seja **V**, **R** deve ser **F**. E para que a condicional **(D → R)** seja **V**, **D** deve ser **F**, já que **R** é **F**.

P2. **(F ↔ F) e (F → F)**

P3. **V**

Resultado: O valor lógico de **R** é **F**, e o de **D** também é **F.**

- Em suma:

D é **F** , significa que é verdade que: "**o duque <u>não</u> sai do castelo**".

R é **F** , significa que é verdade que: "**o rei <u>não</u> vai a caça**"

J é **F** , significa que é verdade que: "**a duquesa <u>não</u> vai ao jardim**".

C é **F** , significa que é verdade que: "**o conde <u>não</u> encontra a princesa".**

B é F , significa que é verdade que: "**o barão <u>não</u> sorrir**".

<u>2º PASSO</u>: De posse das verdades obtidas no 1° passo, verificar qual é a alternativa que traz uma proposição necessariamente verdadeira.

F **F**

a) A duquesa foi ao jardim **ou** o conde encontrou a princesa. → **falso**

V **F**

b) **Se** o duque **não** saiu do castelo, **então** o conde encontrou a princesa. → **falso**

V **V**

c) O rei **não** foi à caça **e** o conde **não** encontrou a princesa. → **verdade**

F **V**

d) O rei foi à caça **e** a duquesa **não** foi ao jardim. → **falso**

F **V**

e) O duque saiu do castelo **e** o rei **não** foi à caça. → **falso**

A única alternativa que traz uma proposição verdadeira é a **c → Resposta!**

Com estes exemplos resolvidos acima, esperamos que fique paulatinamente automatizado o raciocínio para *matarmos* quaisquer outras questões semelhantes. E há muitas delas!

Na seqüência, apresentamos o *dever de casa* para esta semana!

O bonde está andando, meus amigos! O melhor é não perder a viagem! E isso se faz estudando a aula da semana, revisando tudo e resolvendo as questões propostas! Sem isso, não há aprendizado!

Um abraço forte a todos e fiquem com Deus!

01.(AFC 2002 ESAF) Se Iara não fala italiano, então Ana fala alemão. Se Iara fala italiano, então ou Ching fala chinês ou Débora fala dinamarquês. Se Débora fala dinamarquês, Elton fala espanhol. Mas Elton fala espanhol se e somente se não for verdade que Francisco não fala francês. Ora, Francisco não fala francês e Ching não fala chinês. Logo,

a) Iara não fala italiano e Débora não fala dinamarquês.

b) Ching não fala chinês e Débora fala dinamarquês.

c) Francisco não fala francês e Elton fala espanhol.

d) Ana não fala alemão ou Iara fala italiano.

e) Ana fala alemão e Débora fala dinamarquês.

02.(MPU_Admnistrativa_2004 ESAF) Quando não vejo Carlos, não passeio ou fico deprimida. Quando chove, não passeio e fico deprimida. Quando não faz calor e passeio, não vejo Carlos. Quando não chove e estou deprimida, não passeio. Hoje, passeio. Portanto, hoje

a) vejo Carlos, e não estou deprimida, e chove, e faz calor.

b) não vejo Carlos, e estou deprimida, e chove, e faz calor.

c) vejo Carlos, e não estou deprimida, e não chove, e faz calor.

d) não vejo Carlos, e estou deprimida, e não chove, e não faz calor.

e) vejo Carlos, e estou deprimida, e não chove, e faz calor.

03.(MPU Controle Interno 2004 ESAF) Sabe-se que João estar feliz é condição necessária para Maria sorrir e condição suficiente para Daniela abraçar Paulo. Sabe-se, também, que Daniela abraçar Paulo é condição necessária e suficiente para a Sandra abraçar Sérgio. Assim, quando Sandra não abraça Sérgio,

a) João está feliz, e Maria não sorri, e Daniela abraça Paulo.

b) João não está feliz, e Maria sorri, e Daniela não abraça Paulo.

c) João está feliz, e Maria sorri, e Daniela não abraça Paulo.

d) João não está feliz, e Maria não sorri, e Daniela não abraça Paulo.

e) João não está feliz, e Maria sorri, e Daniela abraça Paulo.

04.(AFTN 1996 ESAF) José quer ir ao cinema assistir ao filme "Fogo contra Fogo" , mas não tem certeza se o mesmo está sendo exibido. Seus amigos, Maria, Luís e Júlio têm opiniões discordantes sobre se o filme está ou não em cartaz. Se Maria estiver certa, então Júlio está enganado. Se Júlio estiver enganado, então Luís está enganado. Se Luís estiver enganado, então o filme não está sendo exibido. Ora, ou o filme "Fogo contra Fogo" está sendo exibido, ou José não irá ao cinema. Verificou-se que Maria está certa. Logo:

a) o filme "Fogo contra Fogo" está sendo exibido

b) Luís e Júlio não estão enganados

c) Júlio está enganado, mas não Luís

d) Luís está engando, mas não Júlio

e) José não irá ao cinema

05.(TFC-SFC 2001 ESAF) Ou Anaís será professora, ou Anelise será cantora, ou Anamélia será pianista. Se Ana for atleta, então Anamélia será pianista. Se Anelise for cantora, então Ana será atleta. Ora, Anamélia não será pianista. Então:

a) Anaís será professora e Anelise não será cantora

b) Anaís não será professora e Ana não será atleta

c) Anelise não será cantora e Ana será atleta

d) Anelise será cantora ou Ana será atleta

e) Anelise será cantora e Anamélia não será pianista

06.(Assistente de Chancelaria MRE 2004 ESAF) No final de semana, Chiquita não foi ao parque. Ora, sabe-se que sempre que Didi estuda, Didi é aprovado. Sabe-se, também, que, nos finais de semana, ou Dadá vai à missa ou vai visitar tia Célia. Sempre que Dadá vai visitar tia Célia, Chiquita vai ao parque, e sempre que Dadá vai à missa, Didi estuda. Então, no final de semana,

a) Dadá foi à missa e Didi foi aprovado.

b) Didi não foi aprovado e Dadá não foi visitar tia Célia.

c) Didi não estudou e Didi foi aprovado.

d) Didi estudou e Chiquita foi ao parque.

e) Dadá não foi à missa e Didi não foi aprovado.

07.(Oficial de Chancelaria MRE 2004 ESAF) Se $X \geq Y$, então $Z > P$ ou $Q \leq R$. Se $Z > P$, então $S \leq T$. Se $S \leq T$, então $Q \leq R$. Ora, $Q > R$, logo:

a) $S > T$ e $Z \leq P$

b) $S \geq T$ e $Z > P$

c) $X \geq Y$ e $Z \leq P$

d) $X > Y$ e $Z \leq P$

e) $X < Y$ e $S < T$

Gabarito: 01.A 02.C 03.D 04.E 05.A 06.A 07.A