# Questões de raciocínio lógico – Aula 2

**Emerson Marcos Furtado***

* Mestre em Métodos Numéricos pela Universidade Federal do Paraná (UFPR). Licenciado em Matemática pela UFPR. Professor de Ensino Médio de colégios nos estados do Paraná e Santa Catarina desde 1992; professor do Curso Positivo de Curitiba desde 1996; professor da Universidade Positivo, de 2000 a 2005; autor de livros didáticos destinados a concursos públicos, nas áreas de Matemática, Matemática Financeira, Raciocínio Lógico e Estatística; sócio-diretor do Instituto de Pesquisas e Projetos Educacionais Práxis, de 2003 a 2007; sócio-professor do Colégio Positivo de Joinville desde 2006; sócio-diretor da empresa Teorema – Produção de Materiais Didáticos Ltda. desde 2005; autor de material didático para o Sistema de Ensino do Grupo Positivo, de 2005 a 2009; professor do CEC – Concursos e Editora de Curitiba, desde 1992, lecionando as disciplinas de Raciocínio Lógico, Estatística, Matemática e Matemática Financeira; consultor da empresa Result – Consultoria em Avaliação de Curitiba, de 1998 a 2000; consultor em Estatística Aplicada com projetos de pesquisa desenvolvidos nas áreas socioeconômica, de qualidade, educacional, industrial e eleições desde 1999; membro do Instituto de Promoção de Capacitação e Desenvolvimento (IPROCADE) desde 2008; autor de questões para concursos públicos no estado do Paraná desde 2003.

**Tópicos abordados:**

- **Lógica da argumentação**
- **Diagramas lógicos**

**1.** (ESAF-adap.) Pedro toca piano se e somente se Vítor toca violino. Ora, Vítor toca violino, ou Pedro toca piano. Logo:

**a)** Pedro toca piano, e Vítor não toca violino.

**b)** se Pedro toca piano, então Vítor não toca violino.

**c)** se Pedro não toca piano, então Vítor toca violino.

**d)** Pedro não toca piano, e Vítor toca violino.

**e)** Pedro não toca piano, e Vítor não toca violino.

**2.** (ESAF) Das premissas: Nenhum **A** é **B**. Alguns **C** são **B**, segue, necessariamente, que:

**a)** nenhum A é C.

**b)** alguns A são C.

**c)** alguns C são A.

**d)** alguns C não são A.

**e)** nenhum C é A.

**3.** (CESPE/UnB-adap.) Texto para as próximas quatro questões:

| I | II | III | IV |
|---|---|---|---|
| $P \vee Q$ <br> $\neg P$ | $P \vee Q$ <br> $\neg Q$ | $P \rightarrow Q$ <br> $P$ | $P \rightarrow Q$ <br> $\neg Q$ |
| $Q$ | $P$ | $Q$ | $\neg P$ |

As letras **P**, **Q** e **R** representam proposições, e os esquemas acima representam quatro formas de dedução, nas quais, a partir das duas premissas (proposições acima da linha tracejada), deduz-se a conclusão (proposição abaixo da linha tracejada). Os símbolos “$\neg$” e “$\rightarrow$” são operadores lógicos que significam, respectivamente, **não** e **então**, e a definição de $\vee$ é dada na seguinte tabela verdade.

| P | Q | P v Q |
|---|---|---|
| V | V | V |
| V | F | V |
| F | V | V |
| F | F | F |

Considerando as informações acima e as do texto, julgue os itens que seguem, quanto à forma de dedução.

**a)** ( ) Considere a seguinte argumentação: se juízes fossem deuses, então juízes não cometeriam erros. Juízes cometem erros. Portanto, juízes não são deuses. Essa é uma dedução da forma IV.

**b)** ( ) Considere a seguinte dedução: de acordo com a acusação, o réu roubou um carro ou roubou uma motocicleta. O réu roubou um carro. Portanto, o réu não roubou uma motocicleta. Essa é uma dedução da forma II.

**c)** ( ) Dadas as premissas $\mathbf{P \rightarrow Q; \neg Q; R \rightarrow P}$, é possível fazer uma dedução de $\mathbf{\neg R}$ usando-se a forma de dedução IV.

**d)** ( ) Na forma de dedução I, tem-se que a conclusão será verdadeira sempre que as duas premissas forem verdadeiras.

**4.** (ESAF) Quem não fuma economiza dinheiro. Nenhum vegetariano fuma. Logo:

**a)** quem fuma não economiza dinheiro.

**b)** quem economiza dinheiro é vegetariano.

**c)** todo vegetariano economiza dinheiro.

**d)** nenhum vegetariano economiza dinheiro.

**e)** algum vegetariano não economiza dinheiro.

**5.** (Cesgranrio) Se Lauro sair cedo do trabalho, então jantará com Lúcia. Se Lúcia janta com Lauro, então não come na manhã seguinte. Sabendo-se que, essa manhã, Lúcia comeu, conclui-se que:

**a)** Lúcia jantou na noite anterior.

**b)** Lúcia jantará esta noite.

**c)** Lauro jantou na noite anterior.

**d)** Lauro saiu cedo do trabalho.

**e)** Lauro não saiu cedo do trabalho.

**6.** (ESAF) Márcia não é magra ou Renata é ruiva. Beatriz é bailarina ou Renata não é ruiva. Renata não é ruiva ou Beatriz não é bailarina. Se Beatriz não é bailarina, então Márcia é magra. Assim:

**a)** Márcia não é magra, Renata não é ruiva, Beatriz é bailarina.

**b)** Márcia é magra, Renata não é ruiva, Beatriz é bailarina.

**c)** Márcia é magra, Renata não é ruiva, Beatriz não é bailarina.

**d)** Márcia não é magra, Renata é ruiva, Beatriz é bailarina.

**e)** Márcia não é magra, Renata é ruiva, Beatriz não é bailarina.

**7.** (ESAF) Se **X** está contido em **Y**, então **X** está contido em **Z**. Se **X** está contido em **P**, então **X** está contido em **T**. Se **X** não está contido em **Y**, então **X** está contido em **P**. Ora, **X** não está contido em **T**. Logo:

**a)** Z está contido em T e Y está contido em X.

**b)** X está contido em Y e X não está contido em Z.

**c)** X está contido em Z e X não está contido em Y.

**d)** Y está contido em T e X está contido em Z.

**e)** X não está contido em P e X está contido em Y.

**8.** (ESAF) Ana é artista ou Carlos é compositor. Se Mauro gosta de música, então Flávia não é fotógrafa. Se Flávia não é fotógrafa, então Carlos não é compositor. Ana não é artista e Daniela não fuma. Pode-se, então, concluir corretamente que:

**a)** Ana não é artista e Carlos não é compositor.

**b)** Carlos é compositor e Flávia é fotógrafa.

**c)** Mauro gosta de música e Daniela não fuma.

**d)** Ana não é artista e Mauro gosta de música.

**e)** Mauro não gosta de música e Flávia não é fotógrafa.

**9.** (ESAF) Ana é prima de Bia, ou Carlos é filho de Pedro. Se Jorge é irmão de Maria, então Breno não é neto de Beto. Se Carlos é filho de Pedro, então Breno é neto de Beto. Ora, Jorge é irmão de Maria. Logo:

**a)** Carlos é filho de Pedro ou Breno é neto de Beto.

**b)** Breno é neto de Beto e Ana é prima de Bia.

**c)** Ana não é prima de Bia e Carlos é filho de Pedro.

**d)** Jorge é irmão de Maria e Breno é neto de Beto.

**e)** Ana é prima de Bia e Carlos não é filho de Pedro.

**10.** (ESAF) Homero não é honesto, ou Júlio é justo. Homero é honesto, ou Júlio é justo, ou Beto é bondoso. Beto é bondoso, ou Júlio não é justo. Beto não é bondoso, ou Homero é honesto. Logo:

**a)** Beto é bondoso, Homero é honesto, Júlio não é justo.

**b)** Beto não é bondoso, Homero é honesto, Júlio não é justo.

**c)** Beto é bondoso, Homero é honesto, Júlio é justo.

**d)** Beto não é bondoso, Homero não é honesto, Júlio não é justo.

**e)** Beto não é bondoso, Homero é honesto, Júlio é justo.

**11.** (FCC) Algum **A** é **B**. Todo **A** é **C**. Logo:

**a)** algum D é A.

**b)** todo B é C.

**c)** todo C é A.

**d)** todo B é A.

**e)** algum B é C.

**12.** (ESAF) Se o anão foge do tigre, então o tigre é feroz. Se o tigre é feroz, então o rei fica no castelo. Se o rei fica no castelo, então a rainha briga com o rei. Ora, a rainha não briga com o rei. Logo:

a) o rei não fica no castelo e o anão não foge do tigre.

b) o rei fica no castelo e o tigre é feroz.

c) o rei não fica no castelo e o tigre é feroz.

d) o tigre é feroz e o anão foge do tigre.

e) o tigre não é feroz e o anão foge do tigre.

13. (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.

14. (ESAF) Sabe-se que existe pelo menos um **A** que é **B**. Sabe-se, também, que todo **B** é **C**. Segue-se, portanto, necessariamente que:

a) todo C é B.

b) todo C é A.

c) algum A é C.

d) nada que não seja C é A.

e) algum A não é C.

15. (ESAF) Se não leio, não compreendo. Se jogo, não leio. Se não desisto, compreendo. Se é feriado, não desisto. Então:

a) se jogo, não é feriado.

b) se não jogo, é feriado.

c) se é feriado, não leio.

d) se não é feriado, leio.

e) se é feriado, jogo.

**16.** (ESAF) Se é verdade que “Alguns escritores são poetas” e que “Nenhum músico é poeta”, então, também é necessariamente verdade que:

**a)** nenhum músico é escritor.

**b)** algum escritor é músico.

**c)** algum músico é escritor.

**d)** algum escritor não é músico.

**e)** nenhum escritor é músico.

**17.** (ESAF) Uma professora de matemática faz as três seguintes afirmações:

- **“X > Q e Z < Y”**;
- **“X > Y e Q > Y, se e somente se Y > Z”**;
- **“R ≠ Q, se e somente se Y = X”**.

Sabendo-se que todas as afirmações da professora são verdadeiras, conclui-se corretamente que:

**a)** $X > Y > Q > Z$.

**b)** $X > R > Y > Z$.

**c)** $Z < Y < X < R$.

**d)** $X > Q > Z > R$.

**e)** $Q < X < Z < Y$.

**18.** (ESAF) Considere as seguintes premissas (em que **X**, **Y**, **Z** e **P** são conjuntos não vazios):

- **Premissa 1: “X está contido em Y e em Z, ou X está contido em P”**.
- **Premissa 2: “X não está contido em P”**.

Pode-se, então, concluir que, necessariamente:

**a)** Y está contido em Z.

**b)** X está contido em Z.

**c)** Y está contido em Z ou em P.

**d)** X não está contido nem em P nem em Y.

**e)** X não está contido nem em Y e nem em Z.

**19.** (ESAF) Ou **A = B**, ou **B = C**, mas não ambos. Se **B = D**, então **A = D**. Ora, **B = D**. Logo:

**a)** $B \neq C$.

**b)** $B \neq A$.

**c)** $C = A$.

**d)** $C = D$.

**e)** $D \neq A$.

**20.** (CESPE/UnB)

- **A Justiça é perfeita**.
- **A lei foi feita pelo homem**.
- **Toda obra humana é imperfeita**.
- **Logo: a lei é injusta**.

Com base nas assertivas que fazem parte do argumento apresentado acima, julgue os itens subsequentes:

**1.** (   ) A "lei foi feita pelo homem" é uma premissa desse argumento.

**2.** (   ) A "lei é injusta" é a conclusão desse argumento.

**3.** (   ) Trata-se de exemplo de argumento válido.

**21.** (CESPE/UnB) A lógica proposicional trata das proposições que podem ser interpretadas como verdadeiras (V) ou falsas (F). Para as proposições (ou fórmulas) **P** e **Q**, duas operações básicas, "¬" e "→", podem ser definidas de acordo com as tabelas de interpretação a seguir.

| **P** | **¬P** |
|---|---|
| V | F |
| F | V |

| **P** | **Q** | **P $\rightarrow$ Q** |
|---|---|---|
| V | V | V |
| V | F | F |
| F | V | V |
| F | F | V |

Com base nessas operações, novas proposições podem ser construídas.

Uma argumentação é uma sequência finita de proposições. Uma argumentação é válida sempre que a veracidade (V) de suas (**n – 1**) premissas acarreta a veracidade de sua n-ésima – e última – proposição. Com relação a esses conceitos, julgue os dois itens a seguir:

**1.** (    ) A sequência de proposições:

- ☐ Se existem tantos números racionais quanto números irracionais, então o conjunto dos números irracionais é infinito.
- ☐ O conjunto dos números irracionais é infinito.
- ☐ Existem tantos números racionais quanto números irracionais.

é uma argumentação da forma:

- ☐ P $\rightarrow$ Q
- ☐ Q
- ☐ P

**2.** (    ) 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

**22.** (FCC) Considere os argumentos abaixo:

| Argumento | Premissas | Conclusão |
|---|---|---|
| I | a, a $\rightarrow$ b | b |
| II | ~a, a $\rightarrow$ b | ~b |
| III | ~b, a $\rightarrow$ b | ~a |
| IV | b, a $\rightarrow$ b | a |

Indicando-se os argumentos legítimos por **L** e os ilegítimos por **I**, obtêm-se na ordem dada:

**a)** L, I, L, I.

**b)** I, L, I, L.

**c)** I, I, I, I.

**d)** L, L, I, L.

**e)** L, L, L, L.

**23.** (FCC) Considere que as sentenças abaixo são verdadeiras.

- **Se a temperatura está abaixo de 5ºC, há nevoeiro**.
- **Se há nevoeiro, os aviões não decolam**.

Assim sendo, também é verdadeira a sentença:

**a)** se não há nevoeiro, os aviões decolam.

**b)** se não há nevoeiro, a temperatura está igual ou acima de 5ºC.

**c)** se os aviões não decolam, então há nevoeiro.

**d)** se há nevoeiro, então a temperatura está abaixo de 5ºC.

**e)** se a temperatura está igual a ou acima de 5ºC, os aviões decolam.

**24.** (FCC) Se todos os nossos atos têm causa, então não há atos livres. Se não há atos livres, então todos os nossos atos têm causa. Logo:

**a)** alguns atos não têm causa se não há atos livres.

**b)** todos os nossos atos têm causa se e somente se há atos livres.

c) todos os nossos atos têm causa se e somente se não há atos livres.

d) todos os nossos atos não têm causa se e somente se não há atos livres.

e) alguns atos são livres se e somente se todos os nossos atos têm causa.

---

## Gabarito

1. *C*

Sejam as proposições:

- **p: Pedro toca piano**.
- **q: Vítor toca violino**.

As premissas do argumento têm a seguinte forma:

- **Pedro toca piano se e somente se Vítor toca violino: $p \leftrightarrow q$**.
- **Vítor toca violino ou Pedro toca piano: $q \vee p$**.

Como a suposição é de que as premissas de qualquer argumento são verdadeiras, temos:

- **$p \leftrightarrow q$ é verdadeira**.

Nesse caso, p e q têm o mesmo valor lógico, ou seja, ou ambas são verdadeiras ou ambas são falsas.

- **$q \vee p$ é verdadeira**.

A premissa é verdadeira quando pelo menos uma das proposições é verdadeira.

Observe que se ambas proposições fossem falsas, $p \leftrightarrow q$ seria verdadeira, mas $q \vee p$ seria falsa. Como a premissa ($p \leftrightarrow q$) não pode ser falsa, necessariamente, ambas proposições são verdadeiras.

Logo:

- **p: Pedro toca piano (verdadeira)**.
- **q: Vítor toca violino (verdadeira)**.

Analisando a tabela verdade abaixo, podemos concluir que:

| p | q | $\wedge$ | $\rightarrow$ |
|---|---|---|---|
| V | V | V | V |
| V | F | F | F |
| F | V | F | V |
| F | F | F | V |

**a) $p \wedge \sim q$**

Se p é verdadeira e ~q é falsa, então $p \wedge \sim q$ é falsa.

O argumento é inválido com essa conclusão.

**b) $p \rightarrow \sim q$**

Se p é verdadeira e ~q é falsa, então $p \rightarrow \sim q$ é falsa.

O argumento é inválido com essa conclusão.

**c) $\sim p \rightarrow q$**

Se ~p é falsa e q é verdadeira, então $\sim p \rightarrow q$ é verdadeira.

O argumento é válido com essa conclusão.

**d) $\sim p \wedge q$**

Se ~p é falsa e q é verdadeira, então $\sim p \wedge q$ é falsa.

O argumento é inválido com essa conclusão.

**e) $\sim p \wedge \sim q$**

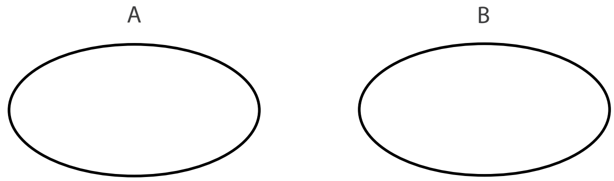
Se ~p é falsa e q é falsa, então $\sim p \wedge \sim q$ é falsa.

O argumento é inválido com essa conclusão.

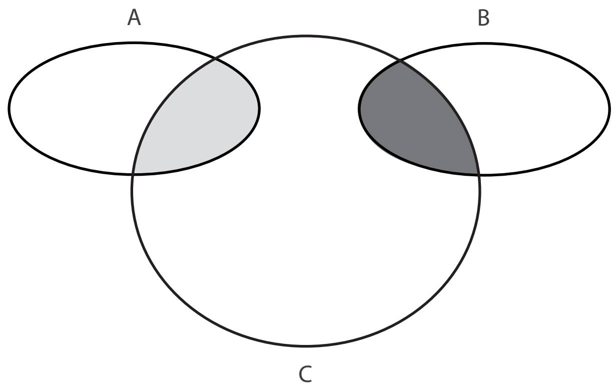
Logo: a única conclusão verdadeira é a da alternativa C.

**2.** *D*

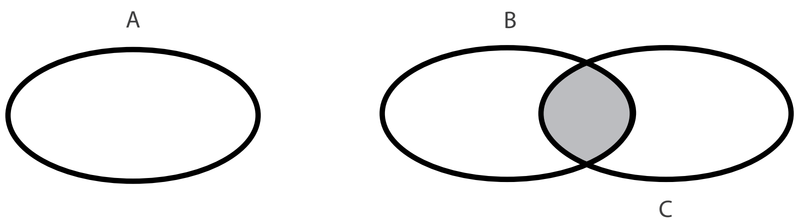
Da premissa "nenhum A é B" podemos construir diagramas com a seguinte relação entre os conjuntos A e B:



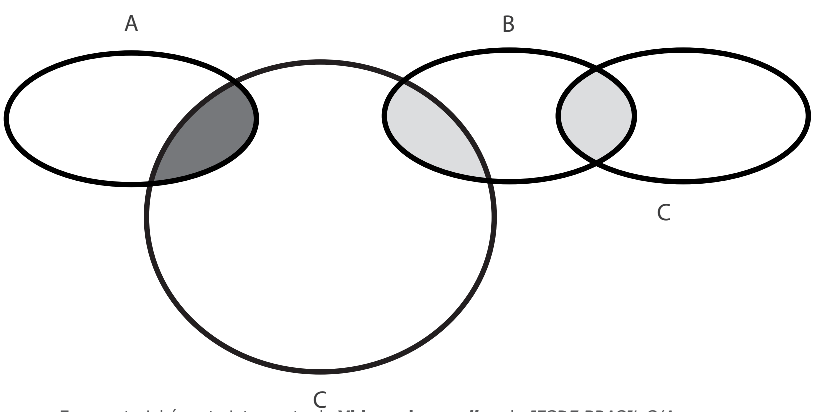

Da premissa "alguns C são B", podemos ilustrar a relação entre os conjuntos A, B e C:




Pelos diagramas "alguns C são B", entretanto, nenhuma premissa indica que alguns A são C, da mesma forma que nenhuma premissa indica que alguns A não são C.




Assim, pode ocorrer de alguns A serem C ou pode ocorrer de nenhum A ser C. Ou seja, não é possível se conhecer a posição exata do conjunto C.



Vamos agora analisar as alternativas:

**a)** nenhum A é C.

Essa conclusão não é necessariamente verdadeira, pois pode ocorrer de alguns A serem C.

**b)** alguns A são C.

Essa conclusão não é necessariamente verdadeira, pois pode ocorrer de nenhum A ser C.

**c)** alguns C são A.

Essa conclusão não é necessariamente verdadeira, pois pode ocorrer de nenhum C ser A. Observe também que essa conclusão é equivalente à da alternativa b.

**d)** alguns C não são A.

Essa conclusão é necessariamente verdadeira, independentemente da ilustração que se construa.

**e)** nenhum C é A.

Essa conclusão não é necessariamente verdadeira, pois pode ocorrer de alguns C serem A. Observe também que essa conclusão é equivalente à da alternativa a.

**3.**

**a)** C

Proposições:

- **D: juízes fossem deuses**.
- **¬E: juízes não cometem erros**.

Premissa 1: $\mathbf{D} \rightarrow \neg\mathbf{E}$.

Se juízes fossem deuses, então juízes não cometeriam erros.

Premissa 2: **E**.

Juízes cometem erros.

Conclusão: **¬D**.

Juízes não são deuses.

Forma de dedução utilizada:

$$\frac{\begin{array}{c}\mathbf{D \rightarrow \neg E}\\ \mathbf{E}\end{array}}{\mathbf{\neg D}}$$

Dedução da forma IV:

$$\frac{\begin{array}{c}P \rightarrow Q\\ \neg Q\end{array}}{\neg P}$$

IV

Esse item está correto, pois a dedução utilizada tem a forma IV.

**b)** E

Proposições:

- **C: o réu roubou um carro**.
- **M: o réu roubou uma motocicleta**.

Premissa 1: **C** $\vee$ **M**.

O réu roubou um carro ou roubou uma motocicleta.

Premissa 2: **C**.

O réu roubou um carro.

Conclusão: **¬M**.

O réu não roubou uma motocicleta.

Forma de dedução utilizada:

$$\frac{\begin{array}{c}\mathbf{C \vee M}\\ \mathbf{C}\end{array}}{\mathbf{\neg M}}$$

Dedução da forma II:

$$\frac{\begin{array}{c}P \vee Q\\ \neg Q\end{array}}{P}$$

II

Esse item está errado, pois a dedução utilizada não tem a forma II.

**c)** C

Observe que, da 1.ª e da 3.ª premissas, pode-se deduzir outra:

3.ª premissa: **R** $\rightarrow$ **P**.

1.ª premissa: $\mathbf{P \rightarrow Q}$.

Se R implica P, e P implica Q, então R implica Q.

Dedução dessas premissas: $\mathbf{R \rightarrow Q}$.

Assim, podemos substituir duas premissas do argumento por uma única:

$$\mathbf{P \rightarrow Q;\ \ \neg Q;\ \ R \rightarrow P\ \ \Rightarrow\ \ R \rightarrow Q; \neg Q}.$$

Dessa forma, temos:

Forma de dedução utilizada:

$$\begin{array}{c} \mathbf{R \rightarrow Q} \\ \mathbf{\neg Q} \\ \hline \mathbf{\neg R} \end{array}$$

Dedução da forma II:

| |
|---|
| $P \rightarrow Q$<br>$\neg Q$ |
| $\neg P$ |

IV

Esse item está certo, pois a dedução utilizada tem a forma IV.

**d)** C

Premissa 2: $\mathbf{\neg P}$.

Para que a premissa 2 seja verdadeira, necessariamente $\neg P$ deve ter valor verdadeiro. Portanto, P deve ser falso.

Premissa 1: $\mathbf{P \vee Q}$.

Para que a premissa 1 seja verdadeira, pelo menos uma das proposições simples deve ser verdadeira. Mas, da premissa 2, tem-se que P deve ser falso. Assim, Q deve ser necessariamente verdadeira.

Conclusão: **Q**.

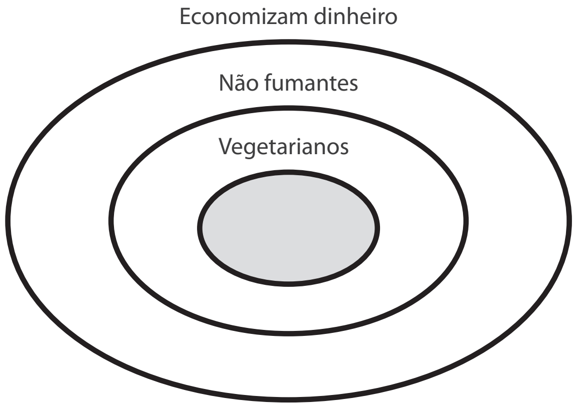
Portanto, a conclusão Q é necessariamente verdadeira, supondo que cada premissa seja verdadeira.

**4.** C

A premissa "quem não fuma economiza dinheiro" pode ser escrita como "todos os não fumantes economizam dinheiro".

Logo: podemos relacionar o conjunto dos não fumantes com o conjunto dos que economizam dinheiro da seguinte maneira:


A premissa “nenhum vegetariano fuma” pode ser representada por:




Observe que, se nenhum vegetariano fuma, necessariamente o conjunto dos vegetarianos é subconjunto do conjunto dos não fumantes. Vamos agora analisar as alternativas:

**a)** quem fuma não economiza dinheiro.

Essa conclusão não é necessariamente verdadeira, pois pode ocorrer de algum fumante economizar dinheiro.

**b)** quem economiza dinheiro é vegetariano.

Essa conclusão não é necessariamente verdadeira, pois quem economiza dinheiro pode ou não ser vegetariano.

**c)** todo vegetariano economiza dinheiro.

Essa conclusão é necessariamente verdadeira.

**d)** nenhum vegetariano economiza dinheiro.

Essa conclusão é necessariamente falsa, pois todo vegetariano economiza dinheiro.

**e)** algum vegetariano não economiza dinheiro.

Essa conclusão é necessariamente falsa, pois todo vegetariano economiza dinheiro.

**5.** *E*

Sejam as proposições:

- P: Lauro sai cedo do trabalho.
- Q: Lauro janta com Lúcia.
- R: Lúcia come na manhã seguinte.

As premissas e a conclusão do argumento podem ser organizadas da seguinte maneira:

- Premissa 1: $P \rightarrow Q$.
- Premissa 2: $Q \rightarrow \sim R$.
- Premissa 3: R.

As premissas devem ser sempre verdadeiras. Vamos iniciar a análise da veracidade das premissas pela de número 3, pois é a única que está relacionada à uma proposição simples.

- A premissa 3 deve ser verdadeira, logo: R é verdadeira.
- A premissa 2 deve também ser verdadeira. Se, da premissa 3, R é verdadeira, então ~R deve ser falsa. Portanto, se $Q \rightarrow \sim R$ deve ser verdadeira, necessariamente Q deve ser falsa.
- Se Q deve ser falsa e a premissa 1 deve ser verdadeira, necessariamente P deve ser falsa.

Assim, tem-se:

- P: falsa.
- Q: falsa.
- R: verdadeira.

Entre as alternativas, procura-se a que é necessariamente verdadeira. Analisando-as, tem-se:

**a)** Lúcia jantou na noite anterior.

Representação simbólica: Q.

Valor lógico: falsa.

**b)** Lúcia jantará esta noite.

Representação simbólica: ?

Valor lógico: ?

Essa conclusão não pode ser avaliada, pois só se pode verificar a veracidade do jantar de Lúcia em relação ao dia anterior ao dia que ela comeu pela manhã.

**c)** Lauro jantou na noite anterior.

Representação simbólica: Q.

Valor lógico: falsa.

**d)** Lauro saiu cedo do trabalho.

Representação simbólica: P.

Valor lógico: falsa.

**e)** Lauro não saiu cedo do trabalho.

Representação simbólica: ~P.

Valor lógico: verdadeira.

**6.** *A*

Sejam as proposições:

- M: Márcia é magra.
- R: Renata é ruiva.
- B: Beatriz é bailarina.

As premissas e a conclusão do argumento podem ser organizadas da seguinte maneira:

- Premissa 1: $\sim M \vee R$.
- Premissa 2: $B \vee \sim R$.
- Premissa 3: $\sim R \vee \sim B$.
- Premissa 4: $\sim B \rightarrow M$.

Todas as premissas são compostas e devem ser verdadeiras.

Podemos iniciar analisando as premissas de números 2 e 3. Em ambas ocorre uma conjunção (conectivo e) e a proposição ~R. Além disso, as proposições contraditórias B e ~B estão presentes. Ora, B e ~B são proposições contraditórias, logo: certamente uma delas é falsa. Assim, para que as premissas 2 e 3 sejam verdadeiras, a proposição ~R deve ser necessariamente verdadeira. Se ~R é verdadeira, então R é falsa.

Na premissa 1, se R é falsa, necessariamente ~M deve ser verdadeira. Se ~M é verdadeira, então M deve ser falsa.

Na premissa 4, se M deve ser falsa, então ~B deve ser também falsa para que a premissa 4 seja verdadeira.

Assim, tem-se:

- M: falsa.
- R: falsa.
- B: verdadeira.

Logo: pode-se concluir que Márcia não é magra, Renata não é ruiva, Beatriz é bailarina.

**7.** *E*

Sejam as proposições:

- P: X está contido em Y.
- Q: X está contido em Z.
- R: X está contido em P.
- S: X está contido em T.

As premissas e a conclusão do argumento podem ser organizadas da seguinte maneira:

- Premissa 1: $P \rightarrow Q$.
- Premissa 2: $R \rightarrow S$.
- Premissa 3: $\sim P \rightarrow R$.
- Premissa 4: $\sim S$.

A premissa 4 é verdadeira, logo: ~S é verdadeira.

Se ~S é verdadeira, então S é falsa.

Na premissa 2, se S é falsa, para que a premissa 2 seja verdadeira, necessariamente R deve ser falsa.

Na premissa 3, se R é falsa, então ~P deve ser também falsa.

Se ~P é falsa, então P deve ser verdadeira.

Na premissa 1, se P é verdadeira, então Q deve ser verdadeira. Logo: tem-se:

- P: X está contido em Y (verdadeira).
- Q: X está contido em Z (verdadeira).
- R: X está contido em P (falsa).
- S: X está contido em T (falsa).

Vamos analisar as alternativas:

**a)** Z está contido em T e Y está contido em X.

Representação simbólica: ?

Valor lógico: ?

De acordo com as premissas apresentadas, não é possível se afirmar que relação existe entre os conjuntos Z e T, e se o conjunto Y está ou não contido em X.

**b)** X está contido em Y e X não está contido em Z.

Representação simbólica: $P \wedge \sim Q$.

Valor lógico: falsa.

A proposição P é verdadeira e ~Q é falsa. Logo: a conjunção P $\wedge$ ~Q é falsa.

**c)** X está contido em Z e X não está contido em Y.

Representação simbólica: Q $\wedge$ ~P.

Valor lógico: falsa.

A proposição Q é verdadeira e ~P é falsa. Assim, a conjunção Q $\wedge$ ~P é falsa.

**d)** Y está contido em T e X está contido em Z.

Representação simbólica: ?

Valor lógico: ?

De acordo com as premissas apresentadas, não é possível se afirmar que relação existe entre os conjuntos Y e T.

**e)** X não está contido em P e X está contido em Y.

Representação simbólica: ~R $\wedge$ P.

Valor lógico: verdadeira.

A proposição ~R é verdadeira e a proposição P também é verdadeira. Logo: a conjunção ~R $\wedge$ P é necessariamente verdadeira.

**8.** *B*

Sejam as proposições:

- A: Ana é artista.
- C: Carlos é compositor.
- M: Mauro gosta de música.
- F: Flávia é fotógrafa.
- D: Daniela fuma.

As premissas e a conclusão do argumento podem ser organizadas da seguinte maneira:

- Premissa 1: $A \vee C$.
- Premissa 2: $M \rightarrow \sim F$.
- Premissa 3: $\sim F \rightarrow \sim C$.
- Premissa 4: $\sim A \wedge \sim D$.

Vamos iniciar a análise das premissas pela premissa de número 4. A premissa 4 contém uma conjunção (conectivo e). Se a premissa 4 é verdadeira, necessariamente ambas as proposições simples componentes devem ser verdadeiras, ou seja, ~A deve ser verdadeira e ~D também deve ser verdadeira. Logo: A deve ser falsa e D deve ser falsa.

Na premissa 1, se A é falsa, para que a premissa 1 seja verdadeira, necessariamente a proposição C deve ser verdadeira. Assim, se C é verdadeira, então ~C é falsa.

Na premissa 3, se ~C é falsa, então necessariamente ~F deve ser falsa. Na premissa 2, se ~F é falsa, então M também deve ser falsa. Portanto, tem-se:

- A: Ana é artista (falsa).
- C: Carlos é compositor (verdadeira).
- M: Mauro gosta de música (falsa).
- F: Flávia é fotógrafa (verdadeira).
- D: Daniela fuma (falsa).

Analisando as alternativas, temos:

**a)** Ana não é artista e Carlos não é compositor.

Representação simbólica: $\sim A \wedge \sim C$.

Valor lógico: falsa.

A proposição composta $\sim A \wedge \sim C$ é falsa, pois ~C é falsa.

**b)** Carlos é compositor e Flávia é fotógrafa.

Representação simbólica: $C \wedge F$.

Valor lógico: verdadeira.

A proposição composta $C \wedge F$ é verdadeira, pois tanto C quanto F são verdadeiras.

**c)** Mauro gosta de música e Daniela não fuma.

Representação simbólica: $M \wedge \sim D$.

Valor lógico: falsa.

A proposição composta $M \wedge \sim D$ é falsa, pois M é falsa.

**d)** Ana não é artista e Mauro gosta de música.

Representação simbólica: $\sim A \wedge M$.

Valor lógico: falsa.

A proposição composta $\sim A \wedge M$ é falsa, pois M é falsa.

**e)** Mauro não gosta de música e Flávia não é fotógrafa.

Representação simbólica: $\sim M \wedge \sim F$.

Valor lógico: falsa.

A proposição composta $\sim M \wedge \sim F$ é falsa, pois $\sim F$ é falsa.

**9.** *E*

Sejam as proposições:

- A: Ana é prima de Bia.
- C: Carlos é filho de Pedro.
- J: Jorge é irmão de Maria.
- B: Breno é neto de Beto.

As premissas e a conclusão do argumento podem ser organizadas da seguinte maneira:

- Premissa 1: $A \vee C$.
- Premissa 2: $J \rightarrow \sim B$.
- Premissa 3: $C \rightarrow B$.
- Premissa 4: J.

Vamos iniciar analisando a premissa 4, pois é a única proposição simples presente entre as premissas. A proposição J deve ser verdadeira, pois é uma premissa. Na premissa 2, se J é verdadeira, para que a premissa 2 seja verdadeira, necessariamente ~B também deve ser verdadeira. Se ~B deve ser verdadeira, então B deve ser falsa. Na premissa 3, se B deve ser falsa, então C deve ser também falsa. Na premissa 1, se C é falsa, para que a premissa 1 seja verdadeira, é necessário que A seja verdadeira. Assim, tem-se:

- A: Ana é prima de Bia (verdadeira).
- C: Carlos é filho de Pedro (falsa).
- J: Jorge é irmão de Maria (verdadeira).
- B: Breno é neto de Beto (falsa).

Analisando as alternativas, temos:

**a)** Carlos é filho de Pedro ou Breno é neto de Beto.

Representação simbólica: $C \vee B$.

Valor lógico: falsa.

A proposição composta $C \vee B$ é falsa, pois ambas as proposições simples componentes são falsas.

**b)** Breno é neto de Beto e Ana é prima de Bia.

Representação simbólica: $B \wedge A$.

Valor lógico: falsa.

A proposição composta $B \wedge A$ é falsa, pois B é falsa.

**c)** Ana não é prima de Bia e Carlos é filho de Pedro.

Representação simbólica: $\sim A \wedge C$.

Valor lógico: falsa.

A proposição composta $\sim A \wedge C$ é falsa, pois ambas as proposições simples componentes são falsas.

**d)** Jorge é irmão de Maria e Breno é neto de Beto.

Representação simbólica: $J \wedge B$.

Valor lógico: falsa.

A proposição composta $J \wedge B$ é falsa, pois B é falsa.

**e)** Ana é prima de Bia e Carlos não é filho de Pedro.

Representação simbólica: $A \wedge \sim C$.

Valor lógico: verdadeira.

A proposição composta $A \wedge \sim C$ é verdadeira, pois ambas as proposições simples componentes são verdadeiras.

**10.** *C*

Sejam as proposições:

- H: Homero é honesto.
- J: Júlio é justo.
- B: Beto é bondoso.

As premissas e a conclusão do argumento podem ser organizadas da seguinte maneira:

- Premissa 1: $\sim H \vee J$.
- Premissa 2: $H \vee J \vee B$.
- Premissa 3: $B \vee \sim J$.
- Premissa 4: $\sim B \vee H$.

A premissa 4, $\sim B \vee H$ pode ser reescrita, de forma equivalente, da seguinte maneira: $B \to H$, pois as proposições "$p \to q$" e "$\sim p \vee q$" são equivalentes. Da mesma forma, são equivalentes "$\sim H \vee J$" e "$H \to J$", e "$B \vee \sim J$" e "$\sim B \to \sim J$". Assim, podemos reescrever as premissas da seguinte maneira:

- Premissa 1: $H \to J$.

- Premissa 2: $H \vee J \vee B$.
- Premissa 3: $\sim B \rightarrow \sim J$.
- Premissa 4: $B \rightarrow H$.

Da lógica proposicional, temos que "$p \rightarrow q$" é equivalente a "$\sim q \rightarrow \sim p$", que é a proposição contrapositiva correspondente. Assim, a premissa 3, $\sim B \rightarrow \sim J$, pode ser reescrita como "$J \rightarrow B$". Logo: as premissas são:

- Premissa 1: $H \rightarrow J$.
- Premissa 2: $H \vee J \vee B$.
- Premissa 3: $J \rightarrow B$.
- Premissa 4: $B \rightarrow H$.

Observe que, das premissas 1 e 3, podemos deduzir:

$$H \rightarrow J \text{ e } J \rightarrow B \Rightarrow H \rightarrow B.$$

Assim, da dedução "$H \rightarrow B$" e, da premissa 4, "$B \rightarrow H$" pode-se deduzir "$H \leftrightarrow B$". Logo: se $H \leftrightarrow B$ é verdadeira, então H e B têm o mesmo valor lógico. Entretanto, se H e B fossem ambas falsas, pela premissa 3, $\sim B \rightarrow \sim J$, teríamos $\sim J$ verdadeira e, consequentemente, J seria falsa. Nessa situação (H, J e B falsas), a premissa 2 ($H \vee J \vee B$) seria falsa. Isso não pode ocorrer. Dessa forma, H e B são ambas verdadeiras e, assim, pela premissa 3 ($J \rightarrow B$) conclui-se que J também é verdadeira.

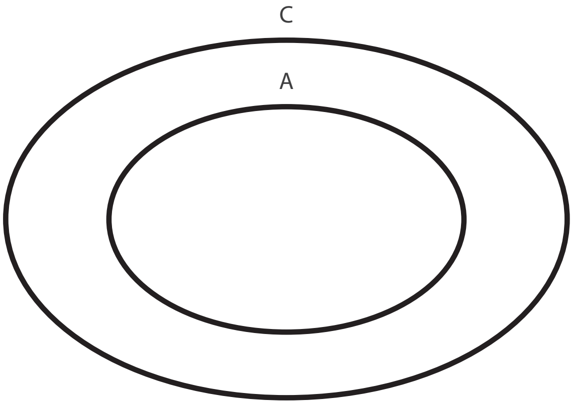
Portanto, temos:

- H: Homero é honesto (verdadeira).
- J: Júlio é justo (verdadeira).
- B: Beto é bondoso (verdadeira).

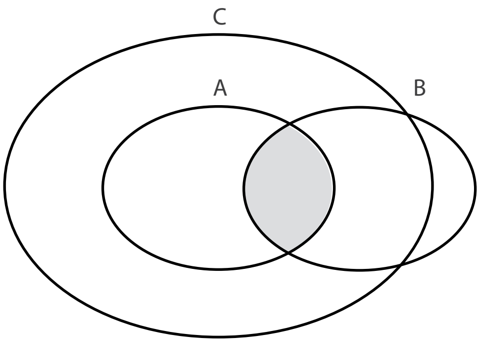
Logo: Beto é bondoso, Homero é honesto, Júlio é justo.

**11.** *E*

Da premissa "todo A é C", podemos representar os conjuntos A e C da seguinte maneira:




Se algum **A** é **B**, então:




Pelos diagramas, é necessariamente verdadeiro que algum B é C, pois o conjunto B tem pelo menos um elemento comum com o conjunto C.

**12.** *A*

Considere as proposições:

- A: Anão foge do tigre.
- T: Tigre é feroz.
- R: Rei fica no castelo.
- S: rainha briga com o rei.

O argumento tem a forma:

$$A \rightarrow T; T \rightarrow R, R \rightarrow S, \sim S \vdash C, \text{ em que C é a conclusão.}$$

Se ~S é verdadeira, então S é falsa. Se S é falsa, então R deve ser falsa para que $R \rightarrow S$ seja verdadeira. Se R é falsa, então T deve ser falsa para que $T \rightarrow R$ seja verdadeira. Se T é falsa, então A deve ser falsa para que $A \rightarrow T$ seja verdadeira. Portanto:

- A: Anão foge do tigre (falsa).
- T: Tigre é feroz (falsa).
- R: Rei fica no castelo (falsa).
- S: rainha briga com o rei (falsa).

Logo: a única alternativa que contém uma proposição necessariamente verdadeira é "o rei não fica no castelo e o anão não foge do tigre".

**13.** *E*

Considere as proposições:

- S: surfar.
- E: estudar.
- F: fumar.
- V: velejar.

O argumento tem a forma:

$$S \vee E,\ F \vee \sim S,\ V \vee \sim E,\ \sim V \vdash C, \text{ em que C é a conclusão.}$$

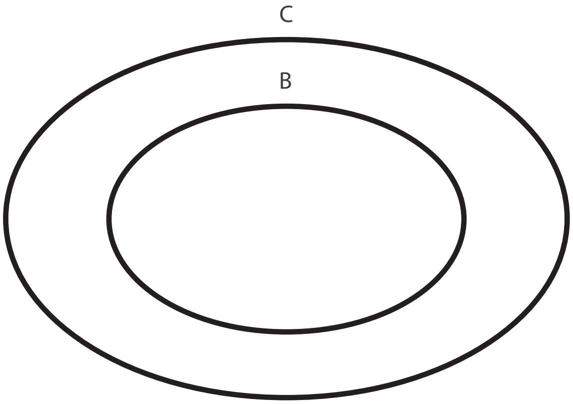
Se ~V é verdadeira, então V é falsa. Se V é falsa, então ~E deve ser verdadeira para que $V \vee \sim E$ seja verdadeira. Se ~E é verdadeira, então E é falsa. Se E é falsa, então S deve ser verdadeira para que $S \vee E$ seja verdadeira. Se S é verdadeira, então ~S é falsa. Se ~S é falsa, então F deve ser verdadeira para que $F \vee \sim S$ seja verdadeira. Portanto:

- S: surfar (verdadeira).
- E: estudar (falsa).
- F: fumar (verdadeira).
- V: velejar (falsa).

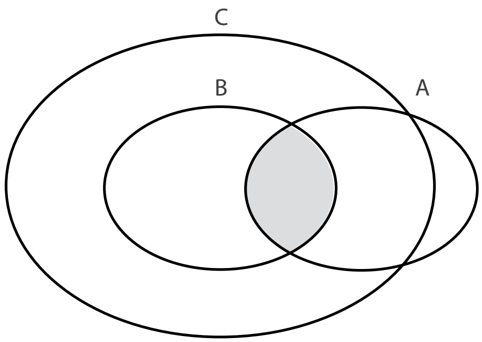
Assim, a única proposição necessariamente verdadeira é "fumo e surfo".

**14.** *C*

Da premissa "todo B é C", pode-se construir a seguinte ilustração:




Se pelo menos um A é B, então o conjunto A tem pelo menos um elemento em comum com B. Logo:




Portanto, pode-se garantir que algum A é C.

**15.** *A*

Sejam as proposições:

- L: ler.
- C: compreender.
- J: jogar.
- D: desistir.
- F: ser feriado.

Premissa 1: Se não leio, não compreendo.

Representação simbólica: $\sim L \rightarrow \sim C$.

Premissa 2: Se jogo, não leio.

Representação simbólica: $J \rightarrow \sim L$.

Premissa 3: Se não desisto, compreendo.

Representação simbólica: $\sim D \rightarrow C$.

Premissa 4: Se é feriado, não desisto.

Representação simbólica: $F \rightarrow \sim D$.

Representação simbólica do argumento:

$(\sim L \rightarrow \sim C), (J \rightarrow \sim L), (\sim D \rightarrow C), (F \rightarrow \sim D) \vdash U$, em que U é conclusão.

O argumento não apresenta uma proposição simples de modo que possamos iniciar a análise. Nesse argumento vamos utilizar dois fatos importantes:

**1.º fato importante:**

Uma proposição condicional e sua correspondente proposição contrapositiva são logicamente equivalentes, ou seja:

$$p \rightarrow q \equiv \sim q \rightarrow \sim p.$$

**2.º fato importante:**

É válida a propriedade transitiva em implicações lógicas, ou seja:

Se $p \rightarrow q$ e $q \rightarrow r$, então $p \rightarrow r$.

Essa propriedade é válida para qualquer número de transições. Por exemplo:

Se $(a \rightarrow b)$ e $(b \rightarrow c)$ e $(c \rightarrow d)$ e $(d \rightarrow e)$, então $(a \rightarrow e)$.

Voltando ao argumento, vamos realizar algumas modificações, sem alterar o valor lógico das premissas:

$$(\sim L \rightarrow \sim C), (J \rightarrow \sim L), (\sim D \rightarrow C), (F \rightarrow \sim D) \vdash U.$$

Primeiro, vamos trocar a posição das duas primeiras premissas:

$$(J \rightarrow \sim L), (\sim L \rightarrow \sim C), (\sim D \rightarrow C), (F \rightarrow \sim D) \vdash U.$$

Depois, vamos substituir a 3.ª e 4.ª premissas pelas contrapositivas correspondentes:

$$(J \rightarrow {\sim}L), ({\sim}L \rightarrow {\sim}C), ({\sim}C \rightarrow D), (D \rightarrow {\sim}F) \vdash U.$$

Observe atentamente o argumento e certifique que as quatro primeiras premissas formam uma sequência transitiva:

$$(J \rightarrow {\sim}L), ({\sim}L \rightarrow {\sim}C), ({\sim}C \rightarrow D), (D \rightarrow {\sim}F).$$

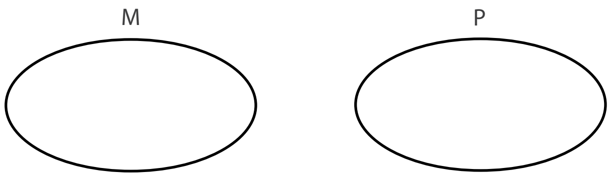
Pela propriedade transitiva, podemos concluir que a primeira proposição implica a última, ou seja:

$$J \rightarrow {\sim}F.$$

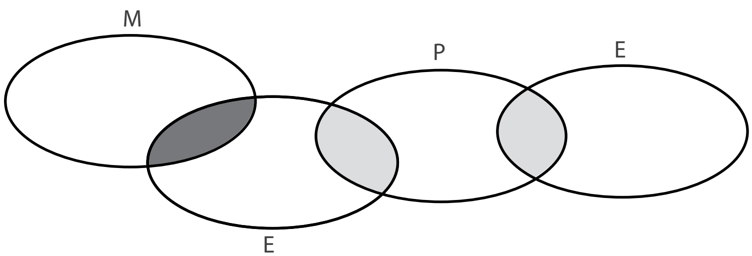
Portanto, "se jogo, não é feriado" é conclusão do argumento.

**16.** *D*

Da premissa "nenhum músico é poeta" podemos construir diagramas relacionando o conjunto dos músicos (M) e o conjunto dos poetas (P), de modo que não há elemento comum aos dois conjuntos:




Da premissa "alguns escritores são poetas", podemos inserir o conjunto dos escritores (E) no contexto:




Pelos diagramas, duas possibilidades foram consideradas. Mesmo que alguns escritores sejam poetas, é possível que alguns escritores sejam músicos ou que nenhum escritor seja músico. Independentemente da possibilidade considerada, é necessariamente verdadeiro que algum escritor não é músico.

**17.** *B*

Se a 1.ª premissa, "X > Q e Z < Y", é verdadeira, então ambas as proposições são verdadeiras, ou seja, "X > Q" é verdadeira e "Z < Y" é verdadeira. Na 2ª premissa, "X > Y e Q > Y, se e somente se Y > Z", como "Y > Z" é verdadeira (de acordo com a 1ª premissa) então "X > Y e Q > Y" deve ser também verdadeira. Assim, até o momento são verdadeiras as seguintes proposições:

- X > Q.
- Z < Y.
- X > Y.
- Q > Y.

Mas, se essas proposições são verdadeiras, podemos ordenar os valores de acordo com as seguintes desigualdades:

$$X > Q > Y > Z.$$

A última premissa, "R ≠ Q, se e somente se Y = X", deve ser verdadeira. Assim, as proposições "R ≠ Q" e "Y = X" devem ser ambas verdadeiras ou ambas falsas. Mas "Y = X" é falsa, pois "X > Y" é verdadeira. Assim, "R ≠ Q" deve ser necessariamente falsa e, portanto, deve ser verdadeiro que R = Q. Logo: na disposição dos valores, temos:

$$X > R = Q > Y > Z.$$

Logo: X > R > Y > Z.

**18.** *B*

Da premissa 2, conclui-se que "X não está contido em P". Se é verdadeiro que "X não está contido em P", então é falso que "X está contido em P". Na premissa 1, se é falso que "X está contido em P", então para que a premissa 1 seja verdadeira, é necessário que "X esteja contido em Y e X esteja contido em Z". Logo: "X esteja contido em Z" é uma proposição necessariamente verdadeira.

**19.** *A*

Se é verdadeiro que B = D, então é verdadeiro que A = D. Mas, se B = D e A = D, então A = B. Logo: se A = B é verdadeiro, então B = C é falso, ou seja, é verdadeiro que B ≠ C.

**20.**

O argumento tem a forma:

$$J \rightarrow P, L \rightarrow H, H \rightarrow \sim P \vdash L \rightarrow \sim J,$$

em que J, P, L e H identificam, respectivamente, a Justiça, a Perfeição, a Lei e a Humanidade.

**1.** C

A proposição "$L \rightarrow H$" é uma premissa.

**2.** C

A proposição "$L \rightarrow \sim J$" é a conclusão.

**3.** C

A primeira premissa, $J \rightarrow P$, pode ser reescrita de modo equivalente utilizando a proposição condicional contrapositiva na forma $\sim P \rightarrow \sim J$. Assim, o argumento poderia ser escrito da seguinte maneira:

$$\sim P \rightarrow \sim J, L \rightarrow H, H \rightarrow \sim P \vdash L \rightarrow \sim J.$$

Sem alterar a validade do argumento, podemos trocar a ordem das 3 premissas:

$$L \rightarrow H, H \rightarrow \sim P, \sim P \rightarrow \sim J \vdash L \rightarrow \sim J.$$

Pela propriedade transitiva, se L implica H, e se H implica ~P, e se ~P implica ~J, então necessariamente, L implica ~J. Logo: a conclusão é necessariamente verdadeira.

**21.**

**1.** C

Sejam:

- P: existem tantos números racionais quantos números irracionais.
- Q: o conjunto dos números irracionais é infinito.

A proposição "$P \rightarrow Q$" pode ser expressa por "se existem tantos números racionais quanto números irracionais, então o conjunto dos números irracionais é infinito". A proposição "Q" pode ser expressa por "o conjunto dos números irracionais é infinito". A proposição "P" pode ser expressa por "existem tantos números racionais quantos números irracionais".

Assim, o argumento tem a forma:

$$P \rightarrow Q, Q \vdash P.$$

Logo: a forma do argumento está correta.

**2.** E

Sejam as proposições:

- P: lógica é fácil.
- Q: Sócrates foi mico de circo.

O argumento tem a forma:

$$P \rightarrow Q, \sim P \vdash \sim Q.$$

Se a premissa $\sim P$ é verdadeira, então P é falsa. Na premissa, $P \rightarrow Q$, se P é falsa, Q pode ser verdadeira ou falsa. Isso ocorre porque uma proposição condicional da forma "$P \rightarrow Q$" é verdadeira se "P" é falsa, independentemente do valor de "Q". Assim, a conclusão $\sim Q$ não é necessariamente verdadeira e, portanto, a argumentação é inválida.

**22.** *A*

Argumento I:

Se a premissa "a" é verdadeira, então necessariamente "b" deve ser verdadeira para que a 2.ª premissa seja verdadeira. Logo: a conclusão é verdadeira e o argumento é legítimo.

Argumento II:

Se a premissa "~a" é verdadeira, a proposição "b" pode ou não ser verdadeira para que a 2.ª premissa seja verdadeira. Logo: da mesma forma, "~b" pode ou não ser verdadeira. Assim, a conclusão não é necessariamente verdadeira e, portanto, o argumento é ilegítimo.

Argumento III:

Se a premissa "~b" é verdadeira, então necessariamente "b" deve ser falsa. Assim, para que a 2ª premissa seja verdadeira, a proposição "a" deve ser falsa. Portanto, "~a" deve ser verdadeira. Dessa forma, a conclusão é verdadeira e o argumento é legítimo.

Argumento IV:

Se a premissa "b" é verdadeira, a proposição "a" pode ou não ser verdadeira para que a 2.ª premissa seja verdadeira. Ou seja, a conclusão não é necessariamente verdadeira e, portanto, o argumento é ilegítimo.

**23.** *B*

Sejam as proposições:

- p: a temperatura está abaixo de 5ºC.
- q: há nevoeiro.
- r: os aviões decolam.

O argumento pode ser estruturado da seguinte maneira:

$$p \rightarrow q,\ q \rightarrow \sim r \vdash C, \text{ em que C é a conclusão.}$$

Para reduzir o argumento e, consequentemente, facilitar a análise da sua validade ou não, podemos utilizar uma propriedade transitiva.

Dadas as proposições A, B e C, a propriedade transitiva afirma que:

Se A implica B e, se B implica C, então A implica C.

Uma propriedade transitiva é sempre verdadeira.

Em símbolos, temos:

$$(A \rightarrow B) \text{ e } (B \rightarrow C) \Rightarrow (A \rightarrow C).$$

Dessa forma, utilizando a propriedade transitiva a partir das duas premissas, podemos escrever:

$$(p \rightarrow q) \wedge (q \rightarrow \sim r) \Rightarrow (p \rightarrow \sim r).$$

Logo: pode-se deduzir que "se a temperatura está abaixo de 5ºC, então os aviões não decolam". Essa conclusão não consta nas alternativas, mas poderia ser conclusão do argumento válido. Por outro lado, da premissa "$p \rightarrow q$", pode-se também deduzir a proposição contrapositiva equivalente cuja forma é "$\sim q \rightarrow \sim p$".

$p \rightarrow q$: se a temperatura está abaixo de 5ºC, então há nevoeiro.

$\sim q \rightarrow \sim p$: se não há nevoeiro, então a temperatura está igual ou acima de 5ºC.

Dessa forma, pode-se deduzir a proposição que consta na alternativa b.

**24.** *C*

Sejam as proposições:

- p: todos os nossos atos têm causa.
- q: há atos livres.

O argumento pode ser estruturado da seguinte maneira:

$$p \rightarrow \sim q, \sim q \rightarrow p \vdash C, \text{ em que C é a conclusão.}$$

Em qualquer argumento, as premissas devem ser consideradas verdadeiras. Se as premissas devem ser verdadeiras, necessariamente deve ser verdadeiro que "$p \rightarrow \sim q$" (condicional) e também que "$\sim q \rightarrow p$" (recíproca). Quando uma proposição condicional é verdadeira e a sua correspondente recíproca é verdadeira, dizemos que a proposição bicondicional é verdadeira. Para esclarecer melhor, observe a tabela verdade:

| p | q | $p \rightarrow q$ | $q \rightarrow p$ | $(p \rightarrow q) \wedge (q \rightarrow p)$ | $p \leftrightarrow q$ |
|---|---|---|---|---|---|
| V | V | V | V | **V** | **V** |
| V | F | F | V | **F** | **F** |
| F | V | V | F | **F** | **F** |
| F | F | V | V | **V** | **V** |

Nessa tabela é possível verificar que a proposição "$(p \rightarrow q) \wedge (q \rightarrow p)$" é equivalente à proposição "$p \leftrightarrow q$", pois os valores lógicos são idênticos (duas últimas colunas). Logo: se "$p \rightarrow \sim q$" e "$\sim q \rightarrow p$" são ambas verdadeiras, deve ser verdadeira a proposição bicondicional que tem a forma "$p \leftrightarrow \sim q$". Assim, a conclusão pode conter "todos os nossos atos têm causa se e somente se não há atos livres".