Sérgio Carvalho
Weber Campos

RACIOCÍNIO LÓGICO Simplificado

Volume 1

3ª edição • Revista, atualizada e ampliada

Inclui

- Gráficos, tabelas e outros elementos visuais para melhor aprendizado
- Exercícios resolvidos passo a passo (questões comentadas)
- Questões de concursos públicos selecionadas para praticar
- Destaques coloridos para facilitar a compreensão

2021

EDITORA JusPODIVM
www.editorajuspodivm.com.br

Capítulo 2

Equivalência Lógica e Negação de Proposições

2.1. Introdução

No presente estudo, veremos que é possível expressar a mesma sentença de maneiras distintas, preservando, ainda assim, o significado lógico original.

Trata-se da equivalência lógica, mediante a qual entenderemos que frases como "Se leio com frequência, escrevo com facilidade" e "Se não escrevo com facilidade, não leio com frequência" se equivalem, do ponto de vista lógico.

Com os diversos conceitos estudados no capítulo anterior, a equivalência lógica complementa a base conceitual necessária a bom conhecimento do Raciocínio Lógico.

2.2. Proposições logicamente equivalentes

Dizemos que duas proposições são logicamente equivalentes (ou simplesmente que são equivalentes) quando **os resultados de suas tabelas-verdade são idênticos**.

Uma consequência prática da equivalência lógica é que ao trocar uma dada sentença por qualquer outra que lhe seja equivalente, estamos apenas mudando a maneira de dizê-la.

A **equivalência lógica** entre duas proposições, **p** e **q**, pode ser representada simbolicamente como: $\mathbf{p \Leftrightarrow q}$, ou de maneira menos formal: $\mathbf{p = q}$.

Passemos a um exercício resolvido de concurso.

Exemplo 1. (Cespe-UnB) Julgue o item seguinte:
Item 1. A tabela de verdade de $p \rightarrow q$ é igual à tabela de verdade de $(p \rightarrow \neg q) \rightarrow \neg p$.

Solução:

Façamos o que manda a questão: comparemos as **tabelas-verdade**. A primeira sentença é uma mera **condicional**. Teremos, pois, que:

p	q	p→q
V	V	V
V	F	F
F	V	V
F	F	V

Agora, passemos à segunda sentença: **$(p \rightarrow \sim q) \rightarrow \sim p$**. Teremos:

p	q	~q	p → q	~p	(p→~q)→~p
V	V	F	F	F	V
V	F	V	V	F	F
F	V	F	V	V	V
F	F	V	V	V	V

Comparando a sequência de valores lógicos da última coluna das duas tabelas, percebemos que são iguais. Logo, podemos afirmar que as tabelas-verdade são iguais, ou as valorações são iguais, ou, ainda, que as proposições são equivalentes.

Conclusão: este item está **correto**!

Exemplo 2. (Cespe-UnB) **Julgue o item subsequente.**

As proposições $(P \vee Q) \rightarrow S$ e $(P \rightarrow S) \vee (Q \rightarrow S)$ possuem tabelas de valorações iguais.

Solução:

Construiremos as duas **tabelas-verdade**. Para a sentença **$(p \vee q) \rightarrow s$**, teremos:

p	q	s	p v q	s	(p v q) → s
V	V	V	V	V	V
V	V	F	V	F	F
V	F	V	V	V	V
V	F	F	V	F	F
F	V	V	V	V	V
F	V	F	V	F	F
F	F	V	F	V	V
F	F	F	F	F	V

Para a segunda sentença: **$(p \rightarrow s) \vee (q \rightarrow s)$**, teremos:

p	q	s	p → s	q → s	(p → s) v (q → s)
V	V	V	V	V	V
V	V	F	F	F	F
V	F	V	V	V	V
V	F	F	F	V	V
F	V	V	V	V	V
F	V	F	V	F	V
F	F	V	V	V	V
F	F	F	V	V	V

Comparando os dois resultados acima, concluímos que o item está **errado**!

Veremos agora a descrição de algumas equivalências lógicas.

2.2.1. Equivalências da condicional

As duas equivalências que se seguem são de fundamental importância. Veremos várias questões de concurso que são resolvidas por meio delas.

Estas equivalências podem ser verificadas, ou seja, demonstradas, por meio da comparação entre as **tabelas-verdade**.

São as seguintes as equivalências da condicional:

1ª) Se p, então q = Se não q, então não p.

Na linguagem lógica, teremos que:

$$p \rightarrow q = \sim q \rightarrow \sim p$$

Observando a equivalência acima, percebemos que a forma equivalente para **p→q** pode ser obtida pela seguinte regra:

1º) Trocam-se os termos da condicional de posição;

2º) Negam-se ambos os termos da condicional.

Exemplo 3. Obteremos a proposição equivalente à condicional seguinte:
Se chove, então me molho.

Solução:

Primeiramente, escreveremos na linguagem lógica. Teremos:

chove → me molho.

Aplicando a regra, teremos:

1º) Trocam-se os termos de posição: **me molho → chove**

2º) Negam-se ambos os termos: **não me molho → não chove**

Pronto! O resultado final é o seguinte:

- "Se não me molho, então não chove."

2ª) Se p, então q = não p ou q.

Se precisarmos transformar uma condicional numa disjunção, faremos isso usando a seguinte fórmula:

$$p \rightarrow q = \sim p \text{ ou } q$$

Como vemos, há uma outra forma equivalente para uma proposição condicional. Não se trata de outra condicional, mas de uma disjunção, pois o símbolo do implica é trocado pelo conectivo **ou**.

Observando a relação simbólica acima, percebemos que essa outra forma equivalente para **p → q** pode ser obtida pela seguinte regra:

1º) Nega-se o primeiro termo;

2º) Mantém-se o segundo termo.

3º) Troca-se o símbolo do implica pelo **ou**;

Exemplo 4. Obteremos a proposição equivalente à condicional seguinte:
Se chove, então me molho.

Solução:

Primeiramente, escreveremos na linguagem lógica, teremos:

chove → me molho.

Aplicando a regra, teremos:

1º) Nega-se o primeiro termo: **não chove**;

2º) Mantém-se o segundo termo: **me molho**.

3º) Troca-se o símbolo do implica pelo "**ou**";

Pronto! O resultado final é o seguinte:

- "Não chove ou me molho."

Com base nas equivalências obtidas nos dois últimos exemplos, podemos concluir que as três sentenças abaixo são equivalentes entre si.

1) "Se chove, então me molho."

2) "Se não me molho, então não chove."

3) "Não chove ou me molho."

3ª) p ou q = Se não p, então q.

Se precisarmos transformar uma disjunção numa condicional, faremos isso usando a seguinte fórmula:

p ou q = ~p → q

A relação simbólica acima nos mostra que podemos transformar uma disjunção numa condicional, mediante a seguinte regra:

1º) Nega-se o primeiro termo;

2º) Mantém-se o segundo termo;

3º) Troca-se o **ou** pelo símbolo →.

É praticamente a mesma regra que vimos anteriormente para transformar uma condicional em uma disjunção.

Exemplo 5. Obteremos a condicional que é equivalente à disjunção seguinte:
João estuda ou não passa no concurso.

Solução:

Aplicando a regra, teremos:

1º) Nega-se o primeiro termo: **João não estuda**;

2º) Mantém-se o segundo termo: **não passa no concurso**.

3º) Troca-se o **ou** pelo símbolo →.

O resultado é o seguinte:

"João não estuda → não passa no concurso".

Ou seja:

"Se João não estuda, então não passa no concurso".

Colocando as fórmulas de equivalência que envolvem a condicional numa tabela, para ajudar a memorização, teremos:

p → q = ~q → ~p: invertem-se as posições e trocam-se os sinais.
p → q = ~p ou q: nega-se o 1º, repete-se o 2º e troca-se pelo OU.
p ou q = ~p → q: nega-se o 1º, repete-se o 2º e troca pelo →.

Vamos comprovar uma das fórmulas acima! Escolhemos a segunda: **p → q = ~p ou q**. Mas como faremos isso? Ora, por meio da comparação entre as tabelas-verdade das duas proposições. Primeiro, trabalhemos a tabela-verdade do **(p → q)**.

p	q	p→q
V	V	V
V	F	F
F	V	V
F	F	V

Guardemos, pois, essa última coluna (em destaque). Ela representa o **resultado lógico** da estrutura **(p → q)**.

Agora, construamos a tabela-verdade da estrutura **~p ou q**, e comparemos os resultados.

p	q	~p	~p ou q
V	V	F	V
V	F	F	F
F	V	V	V
F	F	V	V

Finalmente, comparemos a **coluna resultado** (em destaque) desta estrutura **(~p ou q)** com aquela que estava **guardada** da estrutura **(p → q)**. Teremos

(p → q)
V
F
V
V

~p ou q
V
F
V
V

Resultados idênticos! Portanto, as proposições são equivalentes!

Já sabendo disso, não perderemos tempo na prova construindo tabelas-verdade para verificar qual das opções de resposta é uma proposição equivalente à condicional trazida no enunciado! Esse exercício que fizemos acima, de comparar as **colunas-resultado** das duas tabelas, serviu apenas para explicar a origem dessa equivalência lógica.

Vejamos mais alguns exemplos.

Exemplo 6. Usando a fórmula: p → q = ~q → ~p, encontre a forma equivalente das proposições abaixo:

a) **X → Y**

1º) Trocam-se os termos: Y → X

2º) Negam-se ambos os termos: **~Y → ~X.** Só isso!

b) **X → ~Y**

1º) Trocam-se os termos: ~Y → X

2º) Negam-se ambos os termos: **Y → ~X.**

c) **~X → Y**

1º) Trocam-se os termos: Y → ~X

2º) Negam-se ambos os termos: **~Y → X.**

d) **~X → ~Y**

1º) Trocam-se os termos: ~Y → ~X

2º) Negam-se ambos os termos: **Y → X.**

Exemplo 7. Usando a fórmula: p→q = ~p ou q, encontre a forma equivalente das proposições abaixo:

a) **X → Y**

1º) Nega-se o primeiro termo: ~X

2º) Mantém-se o segundo termo: Y

3º) Troca-se o símbolo do → pelo **ou**. Resultado: **~X ou Y**

b) **X → ~Y**

1º) Nega-se o primeiro termo: ~X

2º) Mantém-se o segundo termo: ~Y

3º) Troca-se o símbolo do → pelo **ou**. Resultado: **~X ou ~Y**

c) **~X → Y**

1º) Nega-se o primeiro termo: X

2º) Mantém-se o segundo termo: Y

3º) Troca-se o símbolo do → pelo **ou**. Resultado: **X ou Y**

d) **~X → ~Y**

1º) Nega-se o primeiro termo: X

2º) Mantém-se o segundo termo: ~Y

3º) Troca-se o símbolo do → pelo **ou**. Resultado: **X ou ~Y**

Exemplo 8. Usando a fórmula: p ou q = ~p → q, encontre a forma equivalente das proposições abaixo:

a) **X ou Y**

1º) Nega-se o primeiro termo: ~X

2º) Mantém-se o segundo termo: Y

3º) Troca-se o símbolo do **ou** pelo →. Resultado: **~X → Y**

b) **X ou ~Y**

1º) Nega-se o primeiro termo: ~X

2º) Mantém-se o segundo termo: ~Y

3º) Troca-se o símbolo do → pelo **ou**. Resultado: **~X → ~Y**

c) **~X ou Y**

1º) Nega-se o primeiro termo: X

2º) Mantém-se o segundo termo: Y

3º) Troca-se o símbolo do → pelo **ou**. Resultado: **X → Y**

d) **~X ou ~Y**

1º) Nega-se o primeiro termo: X

2º) Mantém-se o segundo termo: ~Y

3º) Troca-se o símbolo do → pelo **ou**. Resultado: **X → ~Y**

Vejamos algumas questões de concurso!

Exemplo 9. (Esaf) Uma sentença logicamente equivalente a "Pedro é economista, então Luísa é solteira" é:

a) Pedro é economista ou Luísa é solteira.
b) Pedro é economista ou Luísa não é solteira.
c) Se Luísa é solteira, Pedro é economista;
d) Se Pedro não é economista, então Luísa não é solteira;
e) Se Luísa não é solteira, então Pedro não é economista.

Solução:

A questão nos trouxe uma **condicional** e pediu uma proposição equivalente. Podemos testar as duas equivalências da condicional que conhecemos.

Comecemos pela seguinte: **p → q = ~q → ~p**

Daí, a partir da proposição do enunciado: "**Pedro é economista → Luísa é solteira**", aplicaremos a regra seguinte:

1º) Trocam-se os termos da condicional de posição:

Luísa é solteira → Pedro é economista

2º) Negam-se ambos os termos da condicional:

Luísa não é solteira → Pedro não é economista

Pronto! Temos a forma equivalente seguinte:

"Se Luísa não é solteira, então Pedro não é economista".

Resposta: Alternativa e.

Tivemos sorte de encontrar a resposta logo na primeira tentativa! Todavia, se não houvesse essa sentença entre as opções de resposta, teríamos que tentar a segunda equivalência da condicional, a qual resulta em uma **disjunção**. Teríamos, pois que: **p → q = ~p ou q**.

Aplicaremos a regra de transformar uma condicional em uma disjunção na proposição do enunciado (também poderíamos usar a condicional obtida acima). Teremos:

"Pedro é economista → Luísa é solteira"

1º) Nega-se o primeiro termo: **Pedro não é economista**;

2º) Mantém-se o segundo termo: **Luísa é solteira**.

3º) Troca-se o símbolo do implica pelo "**ou**";

Pronto! O resultado final é o seguinte:

"Pedro não é economista ou Luísa é solteira".

Esta proposição também é equivalente a condicional trazida no enunciado, porém ela não aparece nas opções de resposta.

Exemplo 10. (Esaf). Se Marcos não estuda, João não passeia. Logo:

a) Marcos estudar é condição necessária para João não passear.
b) Marcos estudar é condição suficiente para João passear.
c) Marcos não estudar é condição necessária para João não passear.
d) Marcos não estudar é condição suficiente para João passear.
e) Marcos estudar é condição necessária para João passear.

Solução:

A estrutura **condicional** pode ser traduzida também com uso das expressões **condição suficiente** e **condição necessária**. Lembrados? Usando essa nomenclatura, teremos que:

- a primeira parte da **condicional** é uma **condição suficiente**; e
- a segunda parte da **condicional** é uma **condição necessária**.

Daí, tomando a sentença "Se Marcos não estuda, então João não passeia", teremos que:

- "Marcos não estudar é condição suficiente para João não passear"; e
- "João não passear é condição necessária para Marcos não estudar."

Ocorre que nenhum desses dois resultados possíveis acima consta entre as opções de resposta! Daí, sobra uma saída: teremos que encontrar uma **condicional equivalente** a esta da questão. Qual seria? Basta utilizar a fórmula: $\mathbf{p \rightarrow q = {\sim}q \rightarrow {\sim}p}$.

Daí, a partir da proposição do enunciado: **"Marcos não estuda → João não passeia"**, aplicaremos a regra seguinte:

1º) Trocam-se os termos da condicional de posição:

João não passeia → Marcos não estuda

2º) Negam-se ambos os termos da condicional:

João passeia → Marcos estuda

Pronto! Temos a forma equivalente seguinte:

"Se João passeia, então Marcos estuda".

Daí, agora analisando esta **condicional equivalente**, concluímos que:

- "João passear é condição suficiente para Marcos estudar"; e
- "**Marcos estudar é condição necessária para João passear**."

Resposta: Alternativa E.

Exemplo 11. (Esaf) Dizer que "André é artista ou Bernardo não é engenheiro" é logicamente equivalente a dizer que:

a) André é artista se e somente se Bernardo não é engenheiro;
b) Se André é artista, então Bernardo não é engenheiro;
c) Se André não é artista, então Bernardo é engenheiro;
d) Se Bernardo é engenheiro, então André é artista;
e) André não é artista e Bernardo é engenheiro.

Solução:

O enunciado nos trouxe a **disjunção**: **"André é artista ou Bernardo não é engenheiro"**, e nos pede a sua forma equivalente. Usaremos a regra seguinte:

1º) Nega-se o primeiro termo, teremos: **André não é artista**;

2º) Mantém-se o segundo termo, teremos: **Bernardo não é engenheiro**.

3º) Troca-se o **ou** pelo símbolo $\rightarrow$.

O resultado é o seguinte:

"André não é artista $\rightarrow$ Bernardo não é engenheiro."

Ou seja:

"**Se André não é artista, então Bernardo não é engenheiro.**"

Ótimo!

Ocorre que esta sentença acima não figura entre as opções de resposta. Isso nos leva a concluir que teremos ainda que **mexer** com essa **condicional**, encontrando uma **condicional equivalente** a ela. Daí, usaremos a equivalência: $\mathbf{p \rightarrow q = \sim q \rightarrow \sim p}$.

Daí, a partir da condicional: "**Se André não é artista, então Bernardo não é engenheiro**", aplicaremos a regra seguinte:

1º) Trocam-se os termos da condicional de posição:

Bernardo não é engenheiro $\rightarrow$ André não é artista

2º) Negam-se ambos os termos da condicional:

Bernardo é engenheiro $\rightarrow$ André é artista

Pronto! Temos a forma equivalente seguinte:

"**Se Bernardo é engenheiro, então André é artista".**

Resposta: Alternativa D.

2.2.2. Equivalência entre "nenhum" e "todo"

Muitos concursandos dizem que não gostam de ver na frase a palavra "não", pois amiúde se atrapalham no momento de fazer a equivalência, ou de fazer a negação, ou outra operação lógica.

Como artifício para **sumir** com a palavra **não**, podemos tentar encontrar uma frase equivalente sem o **não**. Por exemplo, a proposição "Sandro não é culpado" é equivalente a: "Sandro é inocente"; a proposição "A porta não está aberta" é equivalente a: "A porta está fechada"; a proposição "Algum palhaço não é feliz" é equivalente a: "Algum palhaço é infeliz".

Capítulo 4

Lógica de Argumentação

4.1. Conceito

Trata-se o **argumento** de uma construção lógica, formada por proposições iniciais (ou premissas), que redundam em uma conclusão.

Dito de outra forma, **argumento** é a relação que associa um conjunto de proposições $\mathbf{p_1}$, $\mathbf{p_2}$,... $\mathbf{p_n}$, chamadas **premissas** do argumento, a uma proposição **c**, dita **conclusão** do argumento.

São sinônimos dos termos **premissa** e **conclusão** os correspondentes **hipótese** e **tese**, respectivamente.

Vejamos alguns exemplos de **argumentos**:

1º Argumento
$\mathbf{p_1}$: Todos os cearenses são humoristas.
$\mathbf{p_2}$: Todos os humoristas gostam de música.
c: Todos os cearenses gostam de música.

2º Argumento
$\mathbf{p_1}$: Todos os cientistas são loucos.
$\mathbf{p_2}$: Martiniano é louco.
c: Martiniano é um cientista.

O tipo de **argumento** ilustrado nos exemplos acima é chamado **silogismo**.

Daí, **silogismo** é aquele **argumento** formado por duas premissas e a conclusão.

Os argumentos podem ter apenas uma premissa, ou várias; contudo, só haverá sempre uma única conclusão.

Um argumento é um conjunto de proposições. Mas nem todos os conjuntos de proposições são argumentos. Para que o seja, é necessário que essas proposições tenham certa estrutura: é preciso que uma delas (a conclusão) exprima a ideia que se quer defender, e que as demais (as premissas) sejam apresentadas como razões a favor dessa ideia.

Um raciocínio ou uma inferência é um argumento. Raciocinar ou inferir é retirar conclusões de premissas.

No estudo dos **argumentos lógicos**, nosso interesse consiste em verificar se eles são **válidos** ou **inválidos**! É isso o que nos interessa. Então, passemos a seguir a entender o que significa um **argumento válido** e um **argumento inválido**.

4.2. Validade do argumento

Um argumento pode ser classificado como **válido** ou **inválido**, nunca como verdadeiro ou falso.

4.2.1. Argumento válido

Dizemos que um argumento é **válido** (ou ainda **legítimo** ou **bem construído**), **quando a sua conclusão é uma consequência obrigatória do seu conjunto de premissas**.

Veremos em alguns exemplos adiante que as premissas e a própria conclusão poderão ser visivelmente falsas (e até absurdas!), e o argumento, ainda assim, será considerado válido. Isto pode ocorrer porque, na Lógica, o estudo dos argumentos não leva em conta a verdade ou a falsidade das premissas que compõem o argumento, mas tão somente a **validade** deste.

Exemplo 1. No silogismo...

p_1: Todos os homens são pássaros.

p_2: Nenhum pássaro é animal.

c: Portanto, nenhum homem é animal.

... a conclusão é uma consequência obrigatória das duas premissas, assim está perfeitamente bem construído, sendo, portanto, um argumento válido, muito embora o conteúdo das premissas e da conclusão sejam totalmente questionáveis.

Repetindo: o que vale é a **construção**, e não o seu **conteúdo**! Ficou claro? Se a **construção** está perfeita, então o argumento é **válido**, independentemente do conteúdo das premissas ou da conclusão!

Agora a questão mais importante: como saber se um determinado argumento é mesmo válido? Uma forma simples e eficaz de comprovar a validade de um argumento é utilizando-se de diagramas de conjuntos. Trata-se de uma técnica muito útil e que será usada com frequência em questões que pedem a verificação da validade de um argumento qualquer. Vejamos como funciona, usando esse exemplo acima.

Quando se afirma, na premissa **p_1**, que "todos os homens são pássaros", poderemos representar essa frase da seguinte maneira:

Observem que **todos** os elementos do conjunto menor (homens) estão incluídos, ou seja, pertencem ao conjunto maior (dos pássaros).

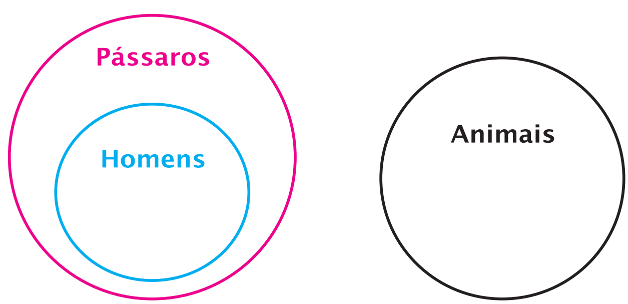
E será sempre essa a representação gráfica da frase "Todo A é B". Dois círculos, um dentro do outro, estando o círculo menor a representar o grupo de quem se segue à palavra **todo**.

Ficou claro? Pois bem! Façamos a representação gráfica da segunda premissa.

Temos, agora, a seguinte frase: "Nenhum pássaro é animal." Observemos que a **palavra-chave** desta sentença é **nenhum**. E a ideia que ela exprime é de uma total **dissociação** entre os dois conjuntos. Vejamos como fica sua representação gráfica:

Será sempre assim a representação gráfica de uma sentença "Nenhum A é B": dois conjuntos separados, sem nenhum ponto em comum.

Tomemos agora as representações gráficas das duas premissas vistas acima e as analisemos em conjunto. Teremos:



Agora, comparemos a conclusão do nosso argumento – **Nenhum homem é animal** – com o desenho das premissas acima. E aí? Será que podemos dizer que esta conclusão é uma consequência necessária das premissas? Claro que sim! Observemos que o conjunto dos homens está totalmente separado **(total dissociação!)** do conjunto dos animais.

Resultado: este é um **argumento válido**!

Para testar a validade do argumento acima, consideramos as duas premissas como verdadeiras, mesmo sabendo que eram absurdas. Perceberam?

Num raciocínio dedutivo (lógico) não é possível estabelecer a verdade de sua conclusão se as premissas não forem consideradas todas verdadeiras. Determinar a verdade ou falsidade das premissas é tarefa que incumbe à ciência, em geral, pois as premissas podem referir-se a qualquer tema, como Astronomia, Energia Nuclear, Medicina, Química, Direito etc., assuntos que talvez desconheçamos por completo! E ainda assim, teremos total condição de averiguar a validade do argumento!

Ficou entendido? Agora, vejamos o conceito de **argumento inválido**.

4.2.2. Argumento inválido

Dizemos que um argumento é **inválido –** também denominado **ilegítimo**, **mal construído, falacioso** ou **sofisma – quando a verdade das premissas não é suficiente para garantir a verdade da conclusão.**

Entenderemos melhor com um exemplo.

Exemplo 1.

p_1: Todas as crianças gostam de chocolate.

p_2: Patrícia não é criança.

c: Portanto, Patrícia não gosta de chocolate.

Veremos a seguir que este é um argumento inválido, falacioso, mal construído, pois as premissas **não garantem** (**não obrigam**) a verdade da conclusão.

Patrícia pode gostar de chocolate mesmo que não seja criança, pois a primeira premissa não afirmou que **somente** as crianças gostam de chocolate. Por este raciocínio já descobrimos que o argumento é inválido!

Da mesma forma que utilizamos diagramas de conjuntos para provar a validade do argumento anterior, provaremos, utilizando-nos do mesmo artifício, que o argumento em análise é inválido. Vamos lá:

Comecemos pela primeira premissa: "Todas as crianças gostam de chocolate." Já aprendemos acima como se representa graficamente esse tipo de estrutura. Teremos:

Analisemos agora o que diz a segunda premissa: "Patrícia não é criança." O que temos que fazer aqui é pegar o diagrama acima (da primeira premissa) e nele indicar onde poderá estar localizada a Patrícia, obedecendo o que consta nesta segunda premissa.

Vemos facilmente que a Patrícia só não pode estar dentro do círculo vermelho (das crianças). É a única restrição que faz a segunda premissa. Isto posto, concluímos que a Patrícia pode estar em dois lugares distintos do diagrama: 1º) Fora do conjunto maior; 2º) Dentro do conjunto maior (sem tocar o círculo vermelho!). Vejamos:

Finalmente, passemos à análise da conclusão: "Patrícia não gosta de chocolate." Ora, o que nos falta para sabermos se este **argumento** é válido, ou não, é justamente confirmar se esse resultado, ou seja, se esta conclusão, é necessariamente verdadeira! O que dizer? É necessariamente verdadeiro que Patrícia não gosta de chocolate? Olhando para o desenho acima, respondemos que **não**! Pode ser que ela não goste de chocolate (caso esteja fora do círculo azul), mas também pode ser que goste (caso esteja dentro do círculo azul)!

Enfim, o **argumento é inválido**, pois as premissas não **garantiram** a veracidade da conclusão!

Passemos a uma questão de concurso que versa sobre esse tema.

Exemplo 3. (Cespe-UnB) Julgue o item a seguir.

Considere o seguinte argumento:

Cada prestação de contas submetida ao TCU que apresentar ato antieconômico é considerada irregular. A prestação de contas da Prefeitura de uma cidade foi considerada irregular. Conclui-se que a prestação de contas da Prefeitura dessa cidade apresentou ato antieconômico.

Nessa situação, esse argumento é válido.

Solução:

A questão apresenta um argumento (um **silogismo**) e deseja saber se ele é válido. Ora, vimos que um argumento só será válido se a sua conclusão for uma **consequência obrigatória** do seu conjunto de premissas.

No argumento em tela temos duas premissas e a conclusão, que se seguem:

p_1: Cada prestação de contas submetida ao TCU que apresentar ato antieconômico é considerada irregular.

p_2: A prestação de contas da Prefeitura de uma cidade foi considerada irregular.

c: Conclui-se que a prestação de contas da Prefeitura dessa cidade apresentou ato antieconômico.

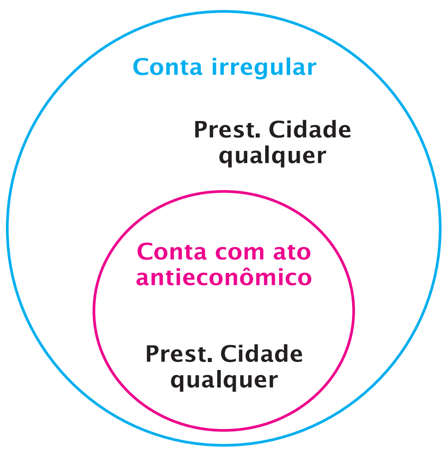
Usaremos a técnica dos diagramas para verificar a validade do argumento.

Começando pela primeira premissa, observemos que a palavra **cada** tem o mesmíssimo sentido de **toda**. Daí, teremos:

Analisemos agora a segunda premissa que afirma que "a prestação de contas da Prefeitura de uma cidade (qualquer) foi irregular".

Ora, no desenho a seguir, vamos indicar quais as possíveis localizações (se houver mais de uma!) desta **prestação de contas da cidade qualquer**.

Teremos:



Daí, verificamos que há **duas posições** em que a tal **prestação de contas desta cidade qualquer** poderia estar. Ora, por ser irregular, terá necessariamente que estar dentro do círculo maior (azul). Uma vez dentro do círculo azul (conta irregular), surgem duas novas possibilidades: ou estará dentro do círculo vermelho (conta com ato antieconômico), ou fora dele. Em outras palavras: a prestação de contas desta cidade qualquer, embora irregular, pode ter apresentado uma conta com ato antieconômico, **ou não**!

Analisemos agora a conclusão do argumento: "a prestação de contas da Prefeitura dessa cidade apresentou ato antieconômico". Será que esta é uma conclusão **necessária**, ou seja, obrigatória, em vista do que foi definido pelas premissas? A resposta, como vimos acima, é negativa!

Concluímos, pois, que se trata de um **argumento inválido**, e este item está errado!

4.3. Métodos de verificação da validade de um argumento

Vimos que a utilização de **diagramas de conjuntos** pode ajudar-nos a descobrir se um argumento é válido. Ocorre que, em alguns exercícios, será mais conveniente utilizarmos outros procedimentos. Aprenderemos a seguir os diferentes métodos que nos possibilitarão afirmar se um argumento é válido ou não!

O 1º método, mostrado a seguir, é o da utilização de **diagramas de conjuntos**.

4.3.1. 1º Método: Diagramas de Conjuntos

Por este método, fácil e rapidamente demonstraremos a validade de um argumento.

Ele deve ser utilizado quando as premissas apresentarem proposições categóricas, ou seja, nas premissas do argumento aparecem as palavras **todo**, **algum** e **nenhum** [ou os seus sinônimos: **cada um** (sinônimo de **todo**), **pelo menos um** (sinônimo de **algum**) etc.] Desse modo, as premissas podem ser representadas por diagramas de conjuntos.

A partir dos desenhos das premissas, verificaremos a validade do argumento. O argumento é **válido** quando verificarmos que a conclusão do argumento é uma consequência obrigatória das premissas, ou seja, o valor encontrado para a conclusão é obrigatoriamente verdadeiro.

Já fizemos nas seções 4.2.1 e 4.2.2, deste capítulo, alguns exercícios com uso deste método! Passemos, então, a conhecer o segundo método de teste de validade de um argumento.

4.3.2. 2º Método: Premissas verdadeiras

Este método deve ser utilizado quando houver uma **premissa** que seja uma **proposição simples** ou que esteja na forma de uma **conjunção**. [Uma proposição simples e uma conjunção têm apenas uma forma de ser verdade: quando o(s) termo(s) possui (possuem) valor lógico verdade.]

O primeiro passo para uso deste método é considerar as premissas como verdadeiras. A partir daí encontraremos os valores lógicos das proposições simples que compõem as premissas. Feito isto, substituiremos os valores lógicos encontrados nas proposições simples que compõem a conclusão do argumento.

Se a **conclusão** resultar numa proposição **necessariamente verdadeira** (assume somente o valor lógico verdade), então o argumento será considerado **VÁLIDO**. Mas se a conclusão for **falsa**, ou se ela admitir os dois valores lógicos (**V** ou **F**), então o argumento será considerado **INVÁLIDO**.

Exemplo 4. Diga se o argumento abaixo é válido ou inválido:

$$\begin{array}{c} p \vee q \\ \underline{\sim p} \\ q \end{array}$$

2ª premissa: Sabendo que **r** é **V**, logo **~r** é **F**! **Opa!** A premissa deveria ser verdadeira, e não foi!

Como não foi possível haver a **existência simultânea da conclusão falsa e premissas verdadeiras**, então o argumento é **VÁLIDO**!

Nem poderia ser de outro modo! Sabemos que os distintos métodos, se aplicados da forma correta, não podem ter resultados diferentes.

4.5. Compreensão da estrutura de um argumento

Em um argumento, nem sempre são apresentadas primeiro as razões (premissas) que fundamentam a conclusão. Pode ocorrer de vir primeiro a ideia que se quer defender e só depois as razões que a justificam. Não podemos nos esquecer disso quando procuramos distinguir quem são as premissas e a conclusão num argumento.

Para distingui-las, temos algo que nos pode ajudar: os indicadores de premissas e os indicadores de conclusão, conforme pode ser visto na tabela a seguir:

Indicadores de premissas	**Indicadores de conclusão**
Ora...	Logo...
Dado que...	Portanto...
Porque...	Por isso...
Como...	Por conseguinte...
Visto que...	Segue-se...
Devido a...	Consequentemente...
A razão é que...	É por essa razão...
Por causa de...	Daí que..
	Concluo...

Normalmente, os indicadores de conclusão antecedem a conclusão, indicando-a facilmente. Também os indicadores de premissas surgem, normalmente, antes das premissas, o que permite identificá-las mais facilmente.

Exemplo 12. No argumento abaixo, identifique as premissas e a conclusão.

Argumento: Todo pensamento é um raciocínio, portanto todo pensamento é um movimento, visto que todos os raciocínios são movimentos.

Solução:

De acordo com os indicadores das premissas e da conclusão, podemos concluir que:

- As premissas são:

  P1: Todo pensamento é um raciocínio.

  P2: Todos os raciocínios são movimentos.

- E a conclusão é:

  C: Todo pensamento é um movimento.

indeterminado **indeterminado**

Alternativa C. **Se** Tito é corregedor, **então** Adriano é o vice-presidente do Tribunal de Contas = **indeterminado!**

Esta condicional seria verdadeira, se ela fosse equivalente à condicional da terceira premissa. Vamos verificar!

A condicional equivalente à proposição da terceira premissa pode ser obtida através da seguinte regra: $(p \rightarrow q) = (\sim q \rightarrow \sim p)$, ou seja, inverte os termos e nega ambos.

Portanto, a forma equivalente da condicional da terceira premissa:

"Se Adriano é o vice-presidente do Tribunal de Contas, então Tito não é o corregedor."

é dada por:

"Se Tito é o corregedor, então Adriano não é o vice-presidente do Tribunal de Contas."

A condicional acima está diferente da condicional trazida neste item **c**; logo, esta última condicional não é equivalente à condicional da terceira premissa. Portanto, a condicional do item **c** continua **indeterminada**.

Alternativa D. Tito não é o corregedor = **indeterminado!**

Alternativa E. Adriano impõe penas disciplinares na forma da lei = **V**

Resposta: Alternativa E.

4.7. Exercícios Propostos

01. Considere as seguintes premissas de um argumento:

Premissas: Todos os cachorros têm asas.
Todos os animais de asas são aquáticos.
Existem gatos que são cachorros.

Julgue os itens seguintes:

1. **A conclusão: "Existem gatos que não são aquáticos", torna o argumento válido.**
2. **A conclusão: "Existem aquáticos que não são gatos", torna o argumento válido.**
3. **A conclusão: "Não existem cachorros que não sejam aquáticos", torna o argumento válido.**

02. (PGE-BA 2013 FCC) Há uma forma de raciocínio dedutivo chamado silogismo. Nesta espécie de raciocínio, será formalmente válido o argumento cuja conclusão é consequência que necessariamente deriva das premissas. Neste sentido, corresponde a um silogismo válido:

a) Premissa 1: Todo maceronte gosta de comer fubá.
Premissa 2: As selenitas gostam de fubá.
Conclusão: As selenitas são macerontes.

b) Premissa 1: Todo maceronte gosta de comer fubá.
Premissa 2: Todo maceronte tem asas.
Conclusão: Todos que têm asas gostam de comer fubá.

c) Premissa 1: Nenhum X é Y.
Premissa 2: Algum X é Z
Conclusão: Algum Z não é Y.

d) Premissa 1: Todo X é Y.
Premissa 2: Algum Z é Y.
Conclusão: Algum Z é X.

e) Premissa 1: Capitu é mortal.
Premissa 2: Nenhuma mulher é imortal.
Conclusão: Capitu é mulher.