

# Resolução

## 1.1 Revisão:

Antes de vermos o método propriamente dito, façamos uma pequena revisão de três conceitos:

Átomo – símbolo proposicional;

Literal – átomo ou a negação de um átomo. Exemplo: A,  $\sim A$ ,  $\sim B$ , C...

Cláusula – é a disjunção (OR) de literais. Exemplo:  $(\sim A \vee B)$ ,  $(\sim B \vee \sim C \vee D)$ ...

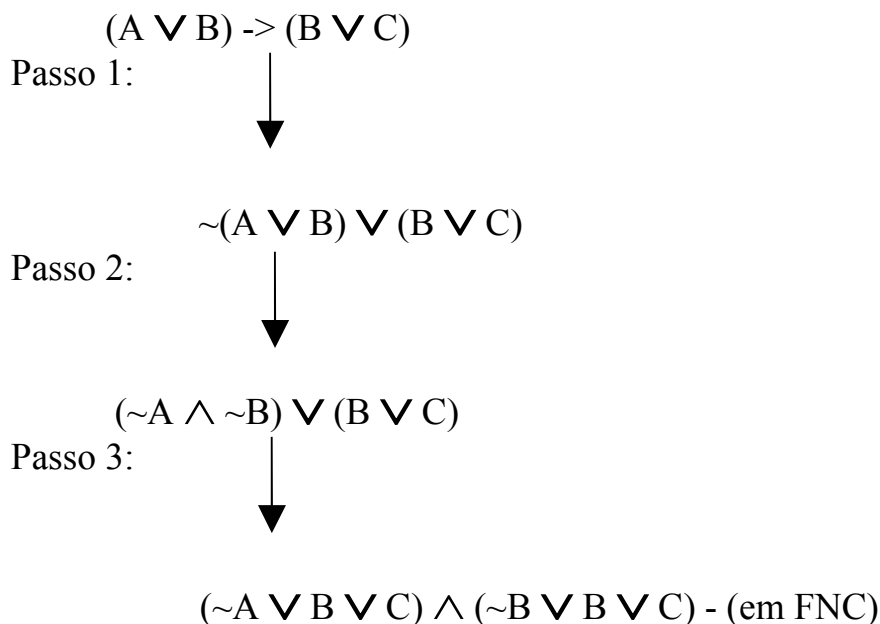
## 1.2 Método:

- O método da Resolução utiliza apenas três passos:

Passo 1: Transformar o Banco de Dados (BD) em uma Forma Normal Conjuntiva (FNC) (isto é, um BD que só tenha cláusulas );

(A FNC é formada por AND's de OR's. Exemplo de FNC:  $(A \vee C) \wedge (B \vee C)$ )

Exemplo de transformação para FNC (que também usa 3 passos):



OBS1: A página 17 da apostila explica como converter fórmulas para a FNC

Passo 2: Negar a pergunta e transformá-la também para a FNC;

Passo 3: Usar as regras a seguir para chegar à cláusula vazia (contradição):

$$\text{Regra 1: } A \vee \Theta \quad \sim A \vee \Delta \quad |- \quad \Theta \vee \Delta$$

$$\text{Regra 2: } A \vee A \vee \Delta \quad |- \quad A \vee \Delta$$

OBS2: A cláusula vazia é representada por um quadrado.

1.3 Exemplos:

Exemplo 1 :

$$\begin{array}{l} \text{BD: } (A \wedge B) \rightarrow C \quad |- \quad C \\ \quad D \rightarrow A \\ \quad E \rightarrow B \\ \quad D \\ \quad E \end{array}$$

Resolução:

Passo 1: (passando o BD para a FNC)

$$1. \sim(A \wedge B) \vee C$$

$$2. \sim A \vee \sim B \vee C$$

$$3. \sim D \vee A$$

$$4. \sim E \vee B$$

$$5. D$$

$$6. E$$

Passo 2: A pergunta já está na FNC, portanto não precisamos desse passo.

$$\text{Passo 3: } 7. A$$

$$8. B$$

$$9. \sim B \vee C$$

## 10. C

OBS3: Como a pergunta não foi negada, não devemos chegar na cláusula vazia e sim na própria pergunta.

Exemplo 2:

BD	$A \rightarrow B$ $B \rightarrow C$ $\downarrow$ (FNC)	$\vdash$	$A \rightarrow C$  Negando a pergunta: $\neg(A \rightarrow C)$ $\downarrow$ $\neg(\neg A \vee C)$ (fazendo o FNC) $\downarrow$ $\neg\neg A \wedge \neg C$ $\downarrow$ $A$ $\neg C$
	1. $\neg A \vee B$ 2. $\neg B \vee C$ 3. A (pergunta) 4. $\neg C$ 5. B (3,1) 6. C (2,5) 7. $\square$ (absurdo) (4,6)		

OBS 4: Os números que estão ao lado das regras são para indicar qual foi o par de regras que gerou aquela regra específica.

### 1.4 Exercícios resolvidos em sala de aula:

Exercício 1: BD  $A \rightarrow (C \vee D)$

	$C \rightarrow E$ $D \rightarrow F$ $\downarrow$ FNC	$\vdash$	$(A \rightarrow (E \vee F))$ $\downarrow$ negando pergunta $\neg(A \rightarrow (E \vee F))$ $\neg(\neg A \vee E \vee F)$ $\neg\neg A \wedge \neg E \wedge \neg F$ $A$
BD	1. $\neg A \vee C \vee D$ 2. $\neg C \vee E$ 3. $\neg D \vee F$		

Pergunta	4. A	$\sim E$
	5. $\sim E$	$\sim F$
	6. $\sim F$	
	7. $C \vee D$ (1,4)	
	8. $\sim C$ (5,2)	
	9. D (7,8)	
	10. $\sim D$ (3,6)	
	11. $\square$ (9,10)	

Exercício 2: BD  $A \rightarrow (D \vee E)$

$E \rightarrow C$   
 $(D \rightarrow (B \rightarrow C))$

$\vdash (A \wedge B) \rightarrow C$

$\downarrow$  negando pergunta

$\downarrow$  FNC

$\sim ((A \wedge B) \rightarrow C)$

$\sim (\sim(A \wedge B) \vee C)$

BD

1.  $\sim A \vee (D \vee E)$

$\sim (\sim A \vee \sim B \vee C)$

2.  $\sim E \vee C$

$\sim \sim A \wedge \sim \sim B \wedge \sim C$

3.  $\sim D \vee (B \rightarrow C)$

$\sim \sim A$

passando o 3 para FNC:

$\sim \sim B$

4.  $\sim D \vee (\sim B \vee C)$

$\sim C$

Pergunta

5. A

6. B

7.  $\sim C$

8.  $D \vee E$  (1,5)

9.  $\sim E$  (2,7)

10. D (8,9)

11.  $\sim B \vee C$  (4,10)

12. C (6,11)

13.  $\square$  (7,12)

Exercício 3: BD  $A \wedge B$  (OBS5: o  $\wedge$  é uma FNC)

$A \rightarrow (C \vee D)$

$C \rightarrow E$

$\vdash (E \vee F)$

	$D \rightarrow F$	$\downarrow$ negando pergunta
	$\downarrow$ FNC	
		$\sim (E \vee F)$
BD	1. A	$\sim E \wedge \sim F$
	2. B	$\sim E$
	3. $\sim A \vee C \vee D$	$\sim F$
	4. $\sim C \vee E$	
	5. $\sim D \vee F$	
Pergunta	6. $\sim E$	
	7. $\sim F$	
	8. $\sim C$ (4,6)	
	9. $\sim D$ (5,7)	
	10. $\sim A \vee C$ (3,9)	
	11. $\sim A$ (8,10)	
	12. $\sim A \vee C \vee F$ (3,5) Regra 1 do método	
	13. $\sim A \vee F$ (8,12)	
	14. F (1,13)	
	15. $\square$ (7,14)	

No exercício 4 não tem pergunta, é só para achar a contradição no próprio BD. Além disso, o BD já está na FNC.

Exercício 4: BD	1. $A \vee B$
	2. $\sim A \vee B$
	3. $A \vee \sim B$
	4. $\sim A \vee \sim B$
	5. $B \vee B$ (1,2)
	6. B (5) Regra 2 do método
	7. A (3,6)
	8. $\sim B$ (4,7)
	9. $\square$ (6,8)

No exercício 5 não tem BD, é só para achar uma contradição na pergunta.

Exercício 5:  $\vdash \sim (A \vee B) \rightarrow (\sim A \wedge \sim B)$

Negando a pergunta:

$$1. \sim ( \sim (A \vee B) \rightarrow (\sim A \wedge \sim B) )$$

Passando pra FNC:

$$2. \sim ( \sim \sim (A \vee B) \vee (\sim A \wedge \sim B) )$$

$$3. (\sim A \wedge \sim B) \wedge (A \vee B)$$

$$4. \sim A \wedge (A \vee B) \wedge \sim B \wedge (A \vee B)$$

$$5. \sim A$$

$$6. A \vee B$$

$$7. \sim B$$

$$8. B \text{ (5,6)}$$

$$9. \square \text{ (7,8)}$$