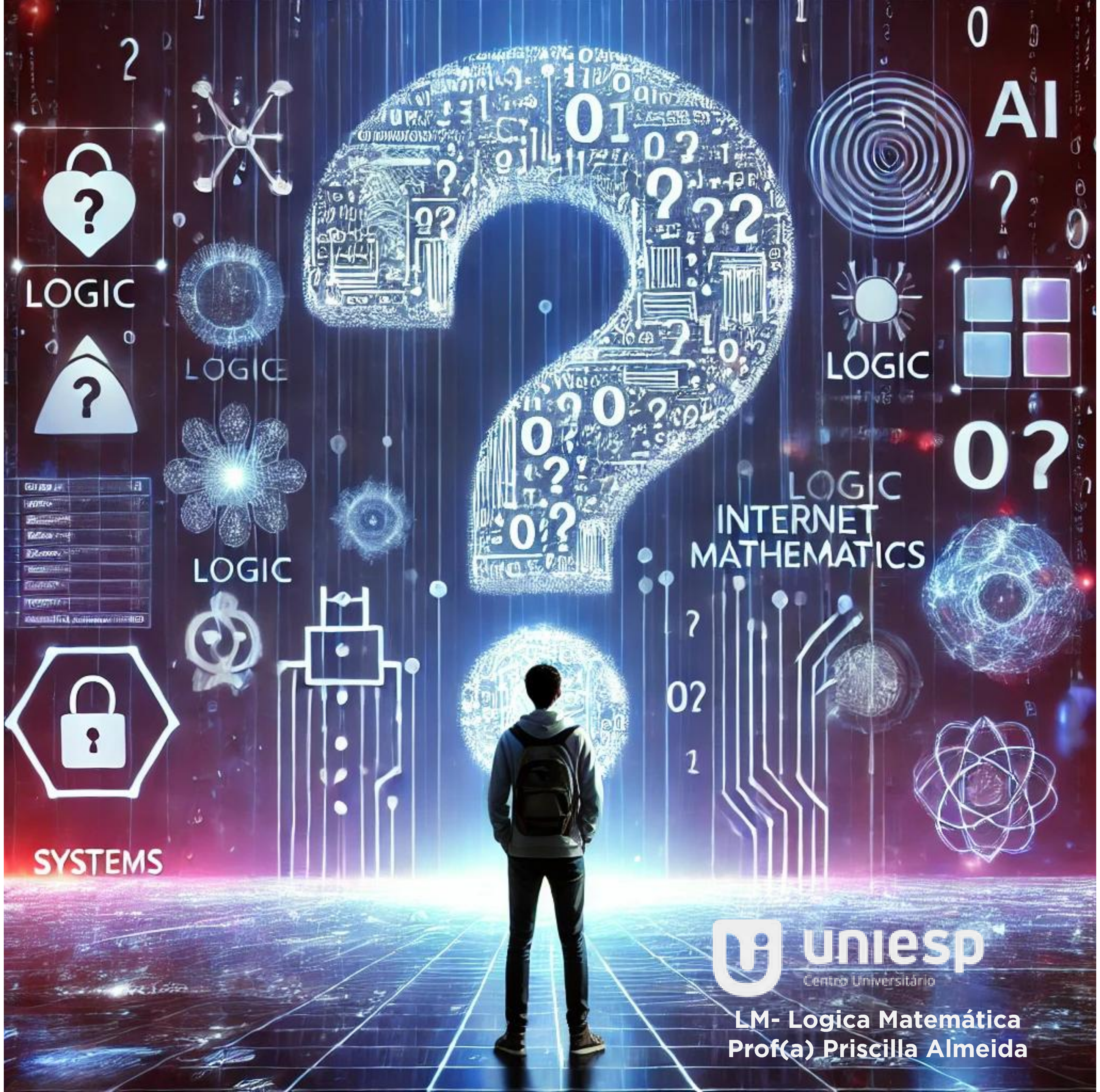


LM- Logica Matemática
Prof(a) Priscilla Almeida

OBJETIVOS: CONHECIMENTO / HABILIDADES/ ATITUDES

- Reconhecer a importância e a lógica na ciência da computação;

- Desenvolver o raciocínio lógico na linguagem de programação;

- Desenvolver o raciocínio lógico aplicado a tecnologia eletrônica.

CONTEUDO PROGRAMÁTICO

## 1ª UNIDADE

- Noções de Lógica Matemática
- Proposições Lógicas (Conectivos, Operações, Tabela-Verdade, Tautologias, Contradições e Contingências, Implicação e Equivalência Lógica, etc)

## 2ª UNIDADE

- Sistemas Numéricos
- Operações Aritméticas com Números Binários
- Álgebra de Boole
- Portas Lógicas e Circuitos
- Minimização e Mapa De Karnaugh

# AVALIAÇÕES

| | |
|---|---|
| Avaliação 01 | 07/10/2025 |
| Avaliação 02 | 02/12/2025 |
| Reposição | 09/12/2025 |
| Final | 16/12/2025 |

*Pesos:

Avaliações 80%

TED’s 20%


AI
LOGIGIC
LOGIC
01
INTERNET
AI
SYSTEMS
CLOUD

1. Dividam-se em pequenos grupos.
2. Analisem o seguinte enigma lógico simples:

"João está olhando para Ana, que está olhando para Pedro. João é casado, mas Pedro não. Sabendo disso, há uma pessoa casada olhando para uma solteira?"

3. Discutam e tentem resolver.
4. Conexão com o conceito de lógica matemática?

"João está olhando para Ana, que está olhando para Pedro. João é casado, mas Pedro não. Sabendo disso, há uma pessoa casada olhando para uma solteira?"

(Resposta: Sim, pois se Ana for solteira, João (casado) olha para ela. Se Ana for casada, ela (casada) olha para Pedro (solteiro)).

**O que é lógica matemática?**


**Para que (nos) serve a lógica matemática?**

# Matemática

## Linguagem

**PRECISA**
livre
de dupla
interpretação

## Lógica

**FORMAL**
**X**
~~**Informal**~~
~~**(Senso comum/ crítico)**~~

**ARGUMENTOS**
válidos
ou não

**A lógica é a ferramenta utilizada para sustentar as argumentações matemáticas. Para provar se o raciocínio está correto. E não dá margem a dúvida!**

A lógica matemática é tipo um processo de “convencimento”

**ARGUMENTOS VÁLIDOS**
ou corretos são encadeados de maneira logicamente coerente

Para o conhecimento ser gerado através das demonstrações de teoremas.

- A lógica matemática é de fundamental importância para as **linguagens de programação** necessárias para a construção de programas de computador(softwares).

- É com base na lógica matemática que as linguagens de computador são descritas.

- Em lógica, uma linguagem de computador é dita como **linguagem formal**, pois o formalismo é dado pela representação matemática.

- Em um sistema computacional não podemos ter ambiguidades; portanto, precisamos de mecanismos que permitam expressar os sistemas computacionais de forma não ambígua.

- **A lógica é o fundamento mais básico desses sistemas e tem sido amplamente estudada.**

(Bertolini et al, 2017)

- Tanto as linguagens naturais quanto as formais possuem sintaxe (como se escreve) e semântica (significado). No entanto, **apenas linguagens formais são livres de ambiguidade.** (Bertolini et al, 2017)

- Logo, é preciso estudar os fundamentos da lógica matemática, pois se trata de abordagem **inerente** as **linguagens de programação.**

  - lógica clássica
  - **lógica proposicional**

Entender a lógica proposicional capacita-nos para a resolução de problemas computacionais.

# Lógica matemática

A proposição é o elemento básico a partir do qual os argumentos são construídos, sendo também o principal objeto de estudo na lógica proposicional.

Conceito mais básico:

## Proposição

propor: submeter à apreciação

V

declaração afirmativa

F

## Sentença

pode ser descrita em uma linguagem (formal ou não)

Sentenças não declarativas não podem ser consideradas proposições pois não possuem apenas um valor associado (verdadeiro ou falso).

Ou quando apresentam alguma ambiguidade e não é possível atribuir um valor lógico

» Sentenças Interrogativas: Onde você estuda Sistemas? Qual é o conceito UNIESP no MEC?
» Sentenças Imperativas: Marcelo, atualize o calendário, por favor. Confirme as agendas dos professores.
» Sentenças Exclamativas: Todo mundo está sujeito a cometer erros! Nossa, que aula bacana!

**Sentença declarativa**

**Representada por palavras ou símbolos.**

A B ? C

# PROPOSIÇÃO

Pode assumir os valores lógicos verdadeiro ou falso.

**V F**

Pode ser

Simples

Uma declaração
Ex.: João é professor

OU

Duas ou mais declarações
Ex.: João é professor e Maria é dentista

EXEMPLO

Hoje está chovendo.

Representada por palavras:
(**"hoje"**, **"está"**, **"chovendo"**)

Pode ser **verdadeira** ou **falsa**
(ou seja, pode ou não estar chovendo hoje).

Mapa mental - empresa saúde e motivação

São chamadas de Sentenças Abertas, pois não conseguimos identificar o valor lógico verdadeiro ou falso.

## SENTENÇAS ABERTAS

**NÃO SÃO sentenças declarativas e nem proposições**

**CASOS**

- Exclamativas: Que ótimo dia!
- Imperativas: Levante-se!
- Interrogativas: Vamos comer?
- Sem verbo: Olá!

Sentenças abertas podem em alguns casos se transformarem em proposições.

Por exemplo, a sentença aberta "x é maior que 6" se torna uma proposição quando o valor de x é atribuído, no caso, "7 é maior que 6".

Mapa mental - empresa saúde e motivação

- Desta forma, temos que proposições são sentenças onde é possível atribuir apenas um valor lógico: verdadeiro ou falso.

- Usualmente as proposições são representadas por letras minúsculas (por exemplo: p, q, r, s, t)

p: Priscilla é professora
q: 1 > 7

- Se afirmarmos que a proposição p é verdadeira, ou seja, Priscilla é professora, então podemos dizer que o valor lógico da proposição p é verdadeiro – ou pela equação: VL(p)=V

- No caso da proposição q, é falsa pois 1 não é maior que 7, então temos que: VL(q)=F

Podemos observar que as proposições p e q assumem sempre um valor lógico e isso é válido para qualquer proposição lógica.

Porque as proposições seguem os seguintes princípios:

- **Princípio da identidade:** tudo é idêntico a si mesmo. Por exemplo, a proposição p é igual à p (p = p), mesmo se existir p = q.

- **Princípio da não-contradição:** uma proposição não pode ser verdadeira e falsa ao mesmo tempo. Por exemplo, dada uma proposição p ela é ou verdadeira ou falsa e nunca assume os dois estados ao mesmo tempo.

- **Princípio do terceiro excluído:** toda proposição ou é verdadeira ou é falsa, isto é, verifica-se sempre um destes casos e nunca um terceiro. Ou seja, neste sistema de raciocínio tem-se estabelecido somente dois "estados de verdade", isto é, a "verdade" e a "não verdade" ("falsidade").

- **Proposições simples:**

**Priscilla estuda lógica**
**Priscilla raciocina bem**
**Priscilla é convincente**

- **Proposições compostas:**
  **resultam das conexões lógicas entre proposições simples.**

**Priscilla estuda lógica e (Priscilla) raciocina bem [CONJUNÇÃO]**

**Priscilla raciocina bem ou deixa-se enganar [DISJUNÇÃO]**

**Se Priscilla estudar lógica então raciocina bem [CONDICIONAL]**

**Priscilla é convincente se e somente se raciocina bem [BICONDICIONAL]**

**Se Priscilla estudar lógica, então raciocina bem e é convincente [CONDICIONAL E CONJUNÇÃO]**

| CONECTIVOS LÓGICOS | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **OPERAÇÃO LÓGICA** | **SÍMBOLOS** | **LÊ-SE** | **ESQUEMA** | **ESTRUTURA LÓGICA** | **VALOR LÓGICO** | **EXEMPLOS** |
| **Negação** | ~ ou ¬ | não | ~p **ou** ¬p | **não** p | Terá valor falso se a proposição for verdadeira e vice-versa | O carro **não** é amarelo |
| **Conjunção** | ^ | e | p ^ q | p **e** q | Será verdadeira, somente se todas as proposições forem também verdadeiras | Pedro é enfermeiro **e** Márcia é médica |
| **Disjunção inclusiva** | v | ou | p **v** q | p **ou** q | será verdadeira se todas as proposições forem verdadeiras | Pedro é enfermeiro **ou** Márcia é médica |
| **Disjunção exclusiva** | $\underline{v}$ | ou...ou | p $\underline{\mathbf{v}}$ q | **ou** p **ou** q | Será verdadeira se uma das partes for falsa e a outra verdadeira (independentemente da ordem) | **ou** Pedro é enfermeiro **ou** Márcia é médica |
| **Condicional** | → | se...então | p → q | **se** p **então** q | Será falsa quando a proposição antecedente for verdadeira e a consequente for falsa | **Se** Pedro é enfermeiro **então** Márcia é médica |
| **Bicondicional** | ↔ | ...se e somente se... | p ↔ q | p **se e somente se** q | Será verdadeira quando ambas as proporções forem verdadeiras ou ambas falsas | Pedro é enfermeiro **se e somente se** Márcia é médica |

## ❑ Operações lógicas

**NEGAÇÃO**

**DISJUNÇÃO (INCLUSIVA)**

**DISJUNÇÃO EXCLUSIVA**

**CONDICIONAL**

**BICONDICIONAL**

## NEGAÇÃO

**Definição: Dada uma proposição p, denomina-se a negação de p a proposição representada por "não p", no qual o valor lógico é verdade quando p é falso e falso quando o valor de p é verdadeiro.**

**Desta forma, "não p" tem o valor lógico oposto daquele de p. Simbolicamente, podemos expressar a negação de um valor p por ~p ou ¬p, que se lê "não p". O valor lógico da negação de uma proposição é, portanto, definido pela seguinte tabela verdade**

| p | ~p |
|---|---|
| V | F |
| F | V |

## NEGAÇÃO

Assim, podemos concluir que:
~V = F
~F = V

Ou seja, não verdade é igual a falso e não falso é igual a verdade.

Alguns exemplos do operador de negação:

Se p = 1+1 = 2 então p é verdade, ou seja, p=V

Se ~p = 1+1=2 então p é falso, ou seja, p=F

p = Carlos é casado

~p = Carlos não é casado

# CONJUNÇÃO

**Definição: Dada duas proposições p e q, define-se por conjunção o operador "e" (simbolicamente representado por ^), onde "p ^ q" possui o valor lógico Verdade se ambas as proposições (p e q) são verdade. Da mesma forma, pode possuir o valor lógico Falso se ambas as proposições (p e q) são falsas.**

**Simbolicamente, a representação da conjunção entre duas proposições é representada por "p ^ q", onde se lê "p e q". O valor lógico da conjunção de duas proposições é, portanto, definido pela tabela verdade a seguir:**

| p | q | p^q |
|---|---|---|
| V | V | V |
| V | F | F |
| F | V | F |
| F | F | F |

# CONJUNÇÃO

Assim, podemos concluir que:
V ^ V = V
F ^ F = F
V ^ F = F
F ^ V = F

Em termos gerais temos ainda que:
V(p ^ q) = V(p) ^ V(q)

Alguns exemplos do operador de conjunção:

p = O céu é azul
q = 5+2=7
p ^ q = V
p = Rio de janeiro é a capital do Brasil
q = 1+1 = 2
p ^ q = F

# DISJUNÇÃO

**Definição: Dada duas proposições p e q, define-se por disjunção o operador "ou" (simbolicamente representado por v), onde "p v q" possui o valor lógico Verdade se pelo menos uma das proposições (p v q) forem verdade. Da mesma forma, pode possuir o valor lógico Falso se, e apenas se, ambas as proposições (p v q) forem falsas.**

**Simbolicamente, a representação da disjunção entre duas proposições é representada por "p v q" onde se lê "p ou q". O valor lógico da disjunção de duas proposições é, portanto, definido pela tabela verdade a seguir:**

| p | q | p v q |
|---|---|---|
| V | V | V |
| V | F | V |
| F | V | V |
| F | F | F |

# DISJUNÇÃO

Assim, podemos concluir que:
V v V = V
F v F = F
V v F = V
F v V = V

Em termos gerais temos ainda que:
V(p v q) = V(p) v V(q)

Alguns exemplos do operador de disjunção:

p = A bola é quadrada
q = 1+1 = 3
p v q = F
p = Rio de janeiro é a capital do Brasil
q = 1+1 = 2
p v q = V

## DISJUNÇÃO EXCLUSIVA

A disjunção exclusiva é um caso específico da disjunção. Suponhamos as duas proposições abaixo:

p = Carlos é casado ou gaúcho
q = Maria é carioca ou gaúcha

Considerando a proposição p, podemos ter que “Carlos é casado” é verdade e “Carlos é gaúcho” também é verdade. Ou seja, ambas podem ser verdades. No entanto, na proposição q, se Maria for carioca ela não poderá ser também gaúcha, ou seja, ou Maria é Carioca ou é gaúcha. Então temos, na proposição q, uma disjunção exclusiva pois o ou é exclusivo, enquanto que na proposição p o ou é inclusivo.

# DISJUNÇÃO EXCLUSIVA

**Definição: Dada duas proposições p e q, define-se por disjunção exclusiva o operador "ou exclusivo" (simbolicamente representado por $\underline{\vee}$), onde "p $\underline{\vee}$ q" possui o valor lógico Verdade se, e apenas se, uma das proposições (p $\underline{\vee}$ q) for verdade. Da mesma forma, pode possuir o valor lógico Falso se, e apenas se, as duas proposições (p $\underline{\vee}$ q) forem verdadeiras ou as duas proposições forem falsas.**

**Simbolicamente, a representação da disjunção exclusiva entre duas proposições é representada por "p $\underline{\vee}$ q" onde se lê "p ou exclusivo q" ("ou p ou q"). O valor lógico da disjunção de duas proposições é, portanto, definido pela tabela verdade a seguir:**

| p | q | p $\underline{\vee}$ q |
|---|---|---|
| V | V | F |
| V | F | V |
| F | V | V |
| F | F | F |

# DISJUNÇÃO EXCLUSIVA

**Assim, podemos concluir que:**

$V \ \underline{v} \ V = F$

$F \ \underline{v} \ V = V$

$V \ \underline{v} \ F = V$

$F \ \underline{v} \ F = F$

**Será verdadeira se uma das partes for falsa e a outra verdadeira (independentemente da ordem).**

**Em termos gerais temos ainda que:**

$V(p \ \underline{v} \ q) = (V(p) \ \underline{v} \ F(q)) \ v \ (F(p) \ \underline{v} \ V(q))$

**Alguns exemplos do operador de disjunção exclusiva:**

$p = 2+2 = 4$

$q = 1+1 = 3$

$p \ \underline{v} \ q = V$

**p = Brasília é a capital do Brasil**

$q = 1+1 = 2$

$p \ \underline{v} \ q = F$

❑ Operações lógicas

# CONDICIONAL

**Definição: Dada duas proposições p e q, define-se por condicional o operador "se"(simbolicamente representado por →), onde "p → q" possui o valor lógico falso se p for verdade e q for falso. Em todos os outros casos o valor lógico sempre será Verdadeiro.**

**Simbolicamente, a representação do condicional entre duas proposições é representada por "p → q" onde se lê "se p então q". O valor lógico do condicional de duas proposições é, portanto, definido pela tabela verdade a seguir:**

| p | q | p → q |
|---|---|---|
| V | V | V |
| V | F | F |
| F | V | V |
| F | F | V |

## CONDICIONAL

Assim, podemos concluir que:

$V \rightarrow V = V$

$F \rightarrow F = V$

$V \rightarrow F = F$

$F \rightarrow V = V$

Em termos gerais temos ainda que:

$V(p \rightarrow q) = V(p) \rightarrow F(q)$

Alguns exemplos do operador de condicional:

p = 2+2 = 4

q = 1+1 = 3

$p \rightarrow q = F$

p = Brasília é a capital do Brasil

q = 1+1 = 2

$p \rightarrow q = V$

## BICONDICIONAL

**Definição: Dada duas proposições p e q, define-se por bicondicional o operador "se e somente se" (simbolicamente representado por ↔), onde "p ↔ q" possui o valor lógico Verdade se ambas as proposições forem verdadeiras ou falsas. Em todos os outros casos o valor lógico sempre será Falso.**

**Simbolicamente, a representação do bicondicional entre duas proposições é representada por "p ↔ q", onde se lê "p se e somente se q". O valor lógico do bicondicional de duas proposições é, portanto, definido pela tabela verdade a seguir:**

| p | q | p ↔ q |
|---|---|---|
| V | V | V |
| V | F | F |
| F | V | F |
| F | F | V |

## BICONDICIONAL

**Assim, podemos concluir que:**

$V \leftrightarrow V = V$

$F \leftrightarrow F = V$

$V \leftrightarrow F = F$

$F \leftrightarrow V = F$

**Em termos gerais temos ainda que:**

$V(p \rightarrow q) = V(p) \leftrightarrow F(q)$

**Alguns exemplos do operador de bicondicional:**

$p = 2+2 = 4$

$q = 1+1 = 3$

$p \leftrightarrow q = F$

p = Brasília é a capital do Brasil

$q = 1+1 = 2$

$p \leftrightarrow q = V$

## ❑ Operações lógicas

**ATIVIDADE**


1. **Dada as seguintes proposições:**

**p : está quente**
**q : está chovendo**

**Traduzir para a linguagem natural as seguintes proposições:**

a) $\sim p$
b) $p \wedge q$
c) $p \vee q$
d) $q \leftrightarrow p$
e) $p \rightarrow \sim q$
f) $p \vee \sim q$
g) $\sim p \wedge \sim q$
h) $p \leftrightarrow \sim q$
i) $p \wedge \sim q \rightarrow p$

# ATIVIDADE


1. Dada as seguintes proposições:

$p$ : está quente
$q$ : está chovendo

Traduzir para a linguagem natural as seguintes proposições:

a) $\sim p$: Não está quente.
b) $p \wedge q$: Está quente e está chovendo.
c) $p \vee q$: Está quente ou está chovendo.
d) $q \leftrightarrow p$: Está chovendo se e somente se está quente.
e) $p \rightarrow \sim q$: Se está quente, então não está chovendo.
f) $p \vee \sim q$: Está quente ou não está chovendo.
g) $\sim p \wedge \sim q$: Não está quente e não está chovendo.
h) $p \leftrightarrow \sim q$: Está quente se e somente se não está chovendo.
i) $p \wedge \sim q \rightarrow p$: Se está quente e não está chovendo, então está quente.

Google Classroom

# q3p3jukj