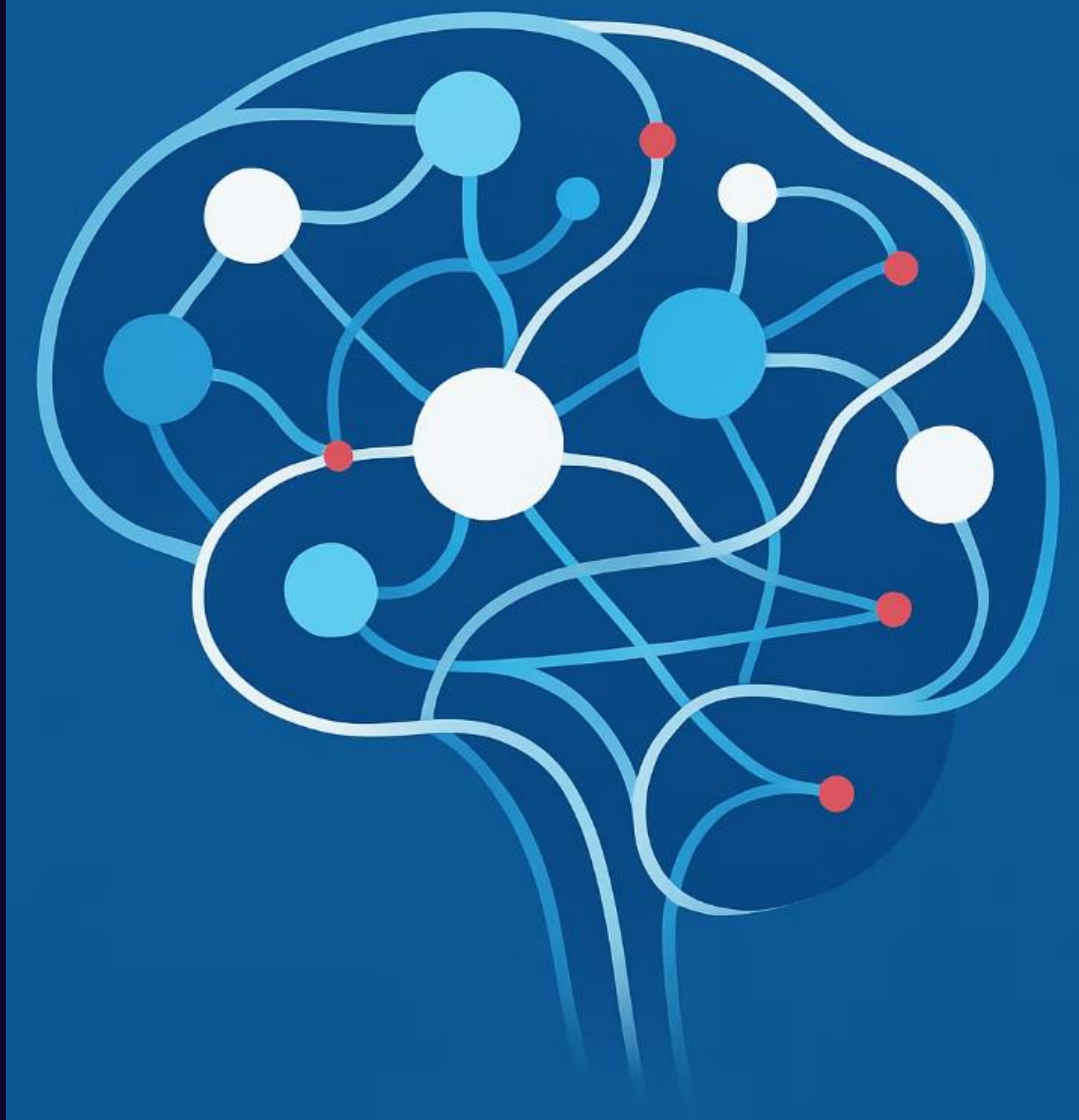
Argumentos e Inferências - Aplicando a Lógica

Explore como usar a lógica proposicional e cálculo de predicados para validar argumentos através das regras de inferência.

por Marco Simões



O Que São Argumentos?

Premissas

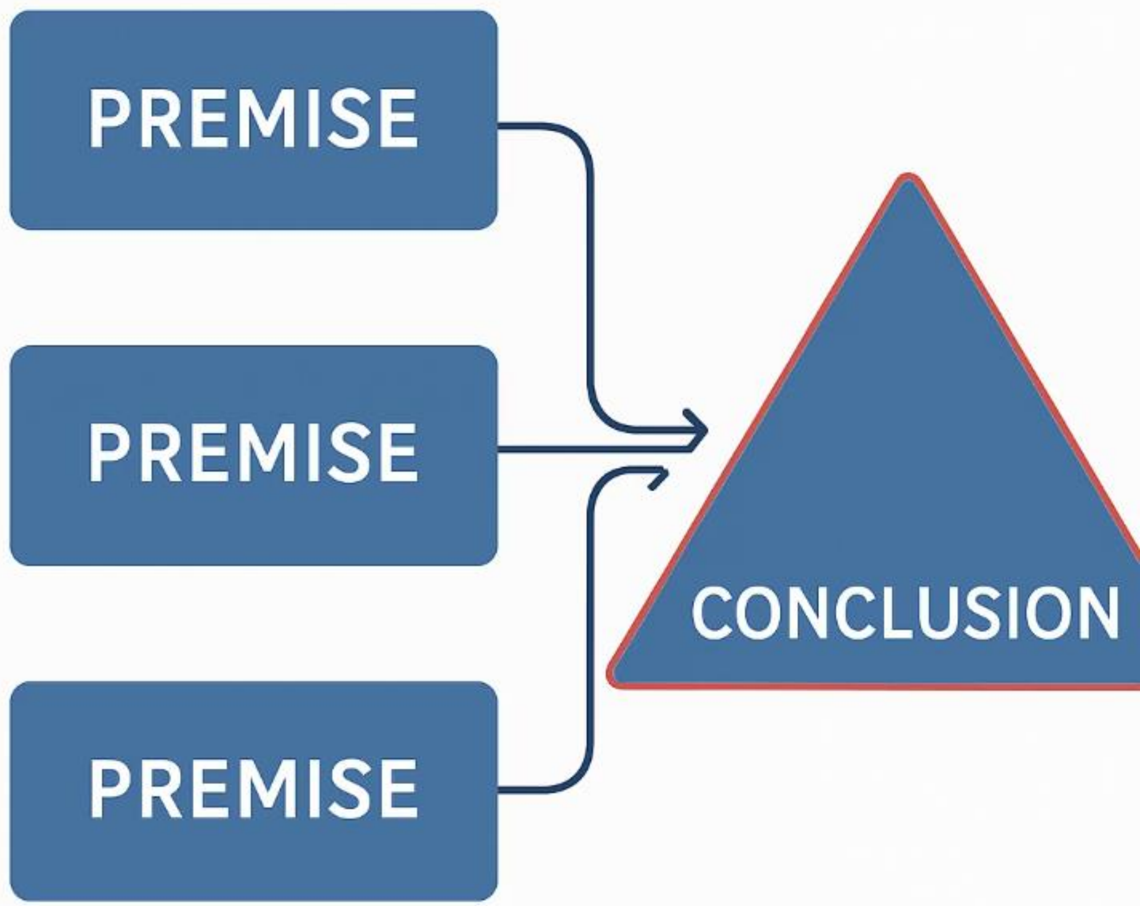
Proposições que oferecem razões para aceitar a conclusão.

Conclusão

Proposição derivada das premissas através de raciocínio lógico.

Estados do Mundo

Cada sentença trata de algum estado das coisas e pode ser verdadeira ou falsa.



Importância da Inferência Lógica

Novas Verdades

Derivar conhecimento a partir de verdades conhecidas.

Validação

Verificar raciocínios de forma sistemática e rigorosa.

Decisões

Fundamentar escolhas com base em evidências sólidas.

Falácias

Identificar argumentos inválidos e erros de raciocínio.

Tipos de Raciocínio

Dedução

Das premissas para a conclusão com certeza absoluta. Garante a verdade da conclusão.

Indução

De casos específicos para generalizações prováveis. Oferece probabilidade, não certeza.

Abdução

Inferência para a melhor explicação. Busca a hipótese mais plausível.

Lógica Proposicional - Revisão

Proposições

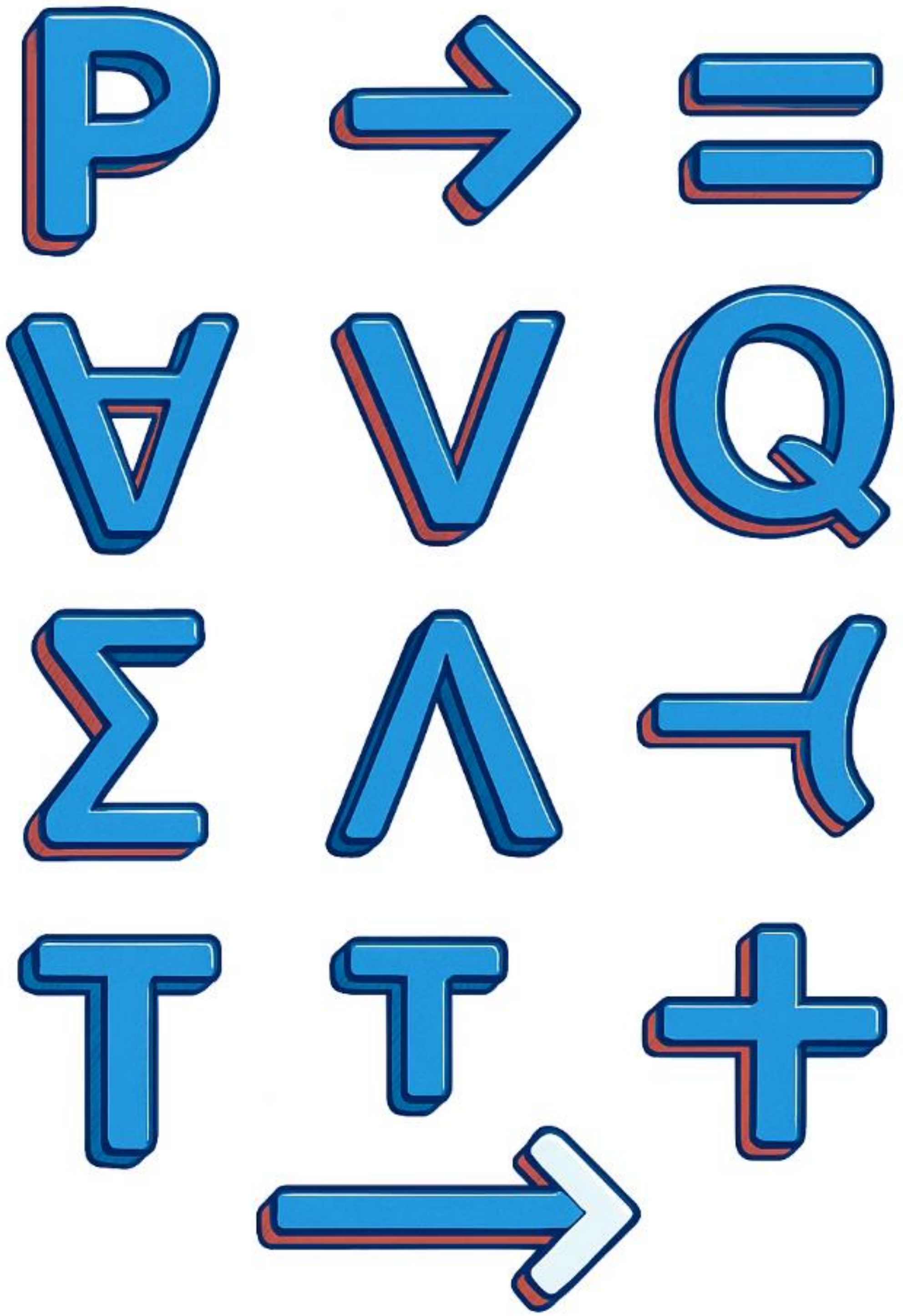
Sentenças declarativas que podem ser verdadeiras ou falsas. Exemplos: "Está chovendo", "2+2=4".

Conectivos Lógicos

- Negação (¬): "não p"
- Conjunção (∧): "p e q"
- Disjunção (∨): "p ou q"

Tabelas-Verdade

Método para determinar o valor-verdade de proposições compostas e verificar validade.



Lógica de Predicados - Revisão

1 **Predicados**

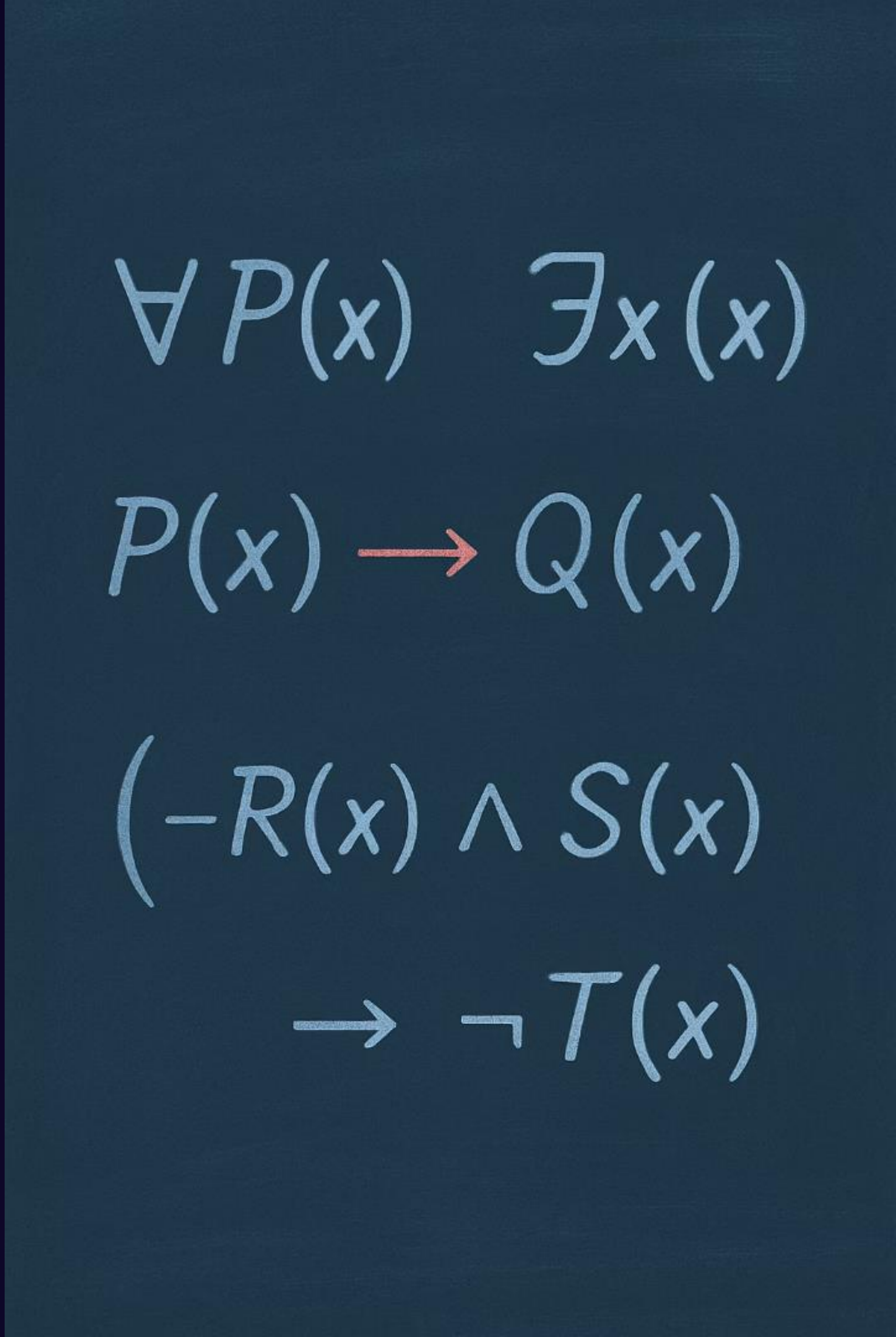
Expressam propriedades ou relações entre objetos.

2 **Variáveis**

Representam objetos de um domínio específico.

3 **Quantificadores**

Universal (∀) e Existencial (∃) para generalizar.



Regras de Inferência

1

Padrões Válidos

Estruturas de raciocínio que preservam a verdade.

2

Eficiência

Substituem tabelas-verdade complexas por regras simples.

3

Clareza

Tornam a estrutura do raciocínio mais transparente.

4

Verificação

Facilitam a validação de argumentos complexos.

Modus Ponens

1. ### Forma

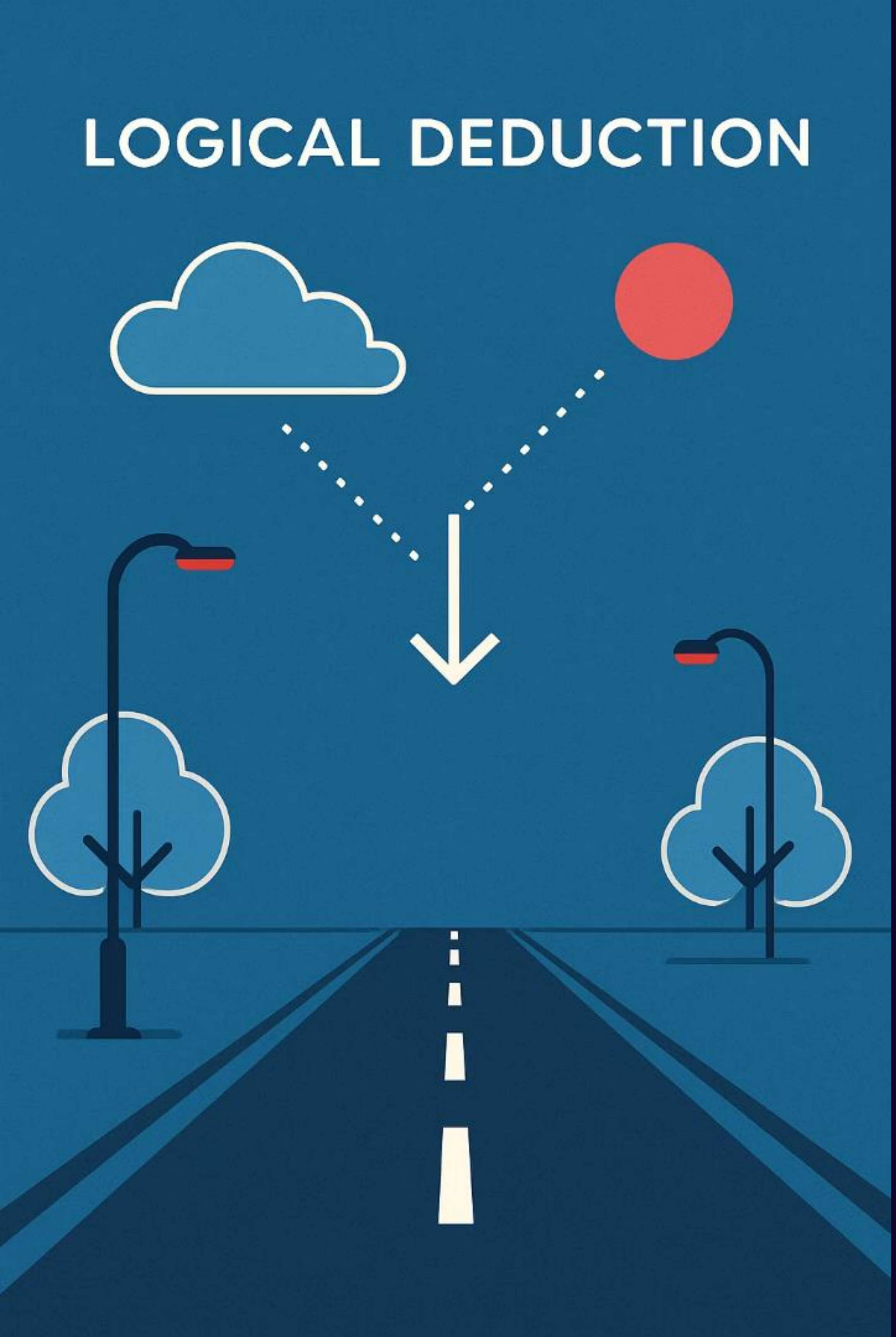
   (P → Q, P) ⊢ Q

2. ### Interpretação

   Se P implica Q, e P é verdadeiro, então Q é verdadeiro.

3. ### Exemplo

   Se está chovendo, então a rua está molhada. Está chovendo. Logo, a rua está molhada.



Modus Tollens

Forma Lógica

$(P \rightarrow Q, \neg Q) \vdash \neg P$

Raciocínio

Se P implica Q, e Q é falso, então P é falso.

Aplicação

A rua não está molhada, logo não está chovendo.

Silogismos

Silogismo Hipotético

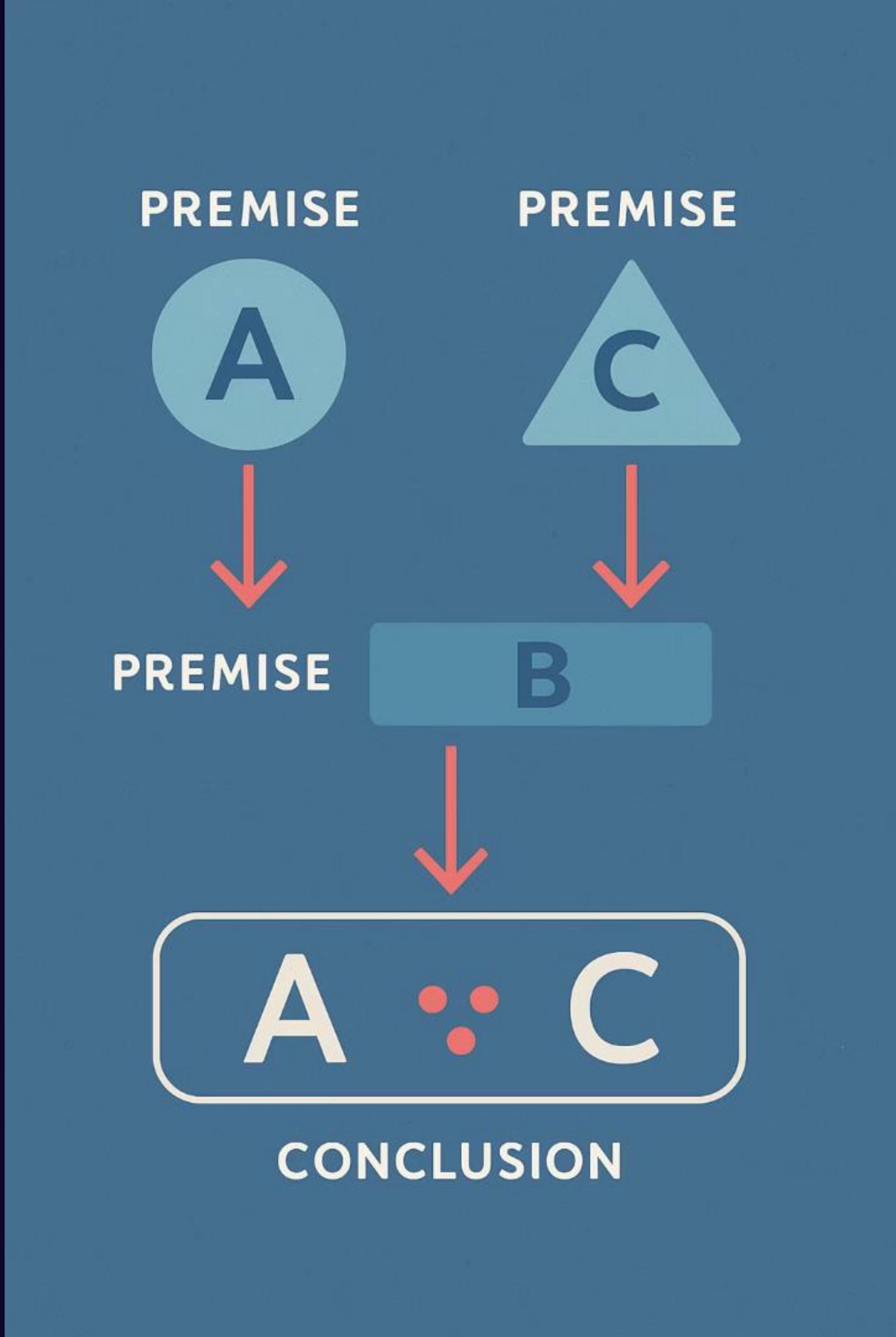
Forma: $(P \to Q, Q \to R) \vdash P \to R$

Exemplo: Se chove, rua molha. Se rua molha, perigoso dirigir. Logo, se chove, perigoso dirigir.

Silogismo Disjuntivo

Forma: $(P \lor Q, \neg P) \vdash Q$

Exemplo: Cinema ou jantar. Não cinema. Logo, jantar.



Outras Regras Proposicionais

1. **Simplificação**

   $(P \land Q) \vdash P$

2. **Conjunção**

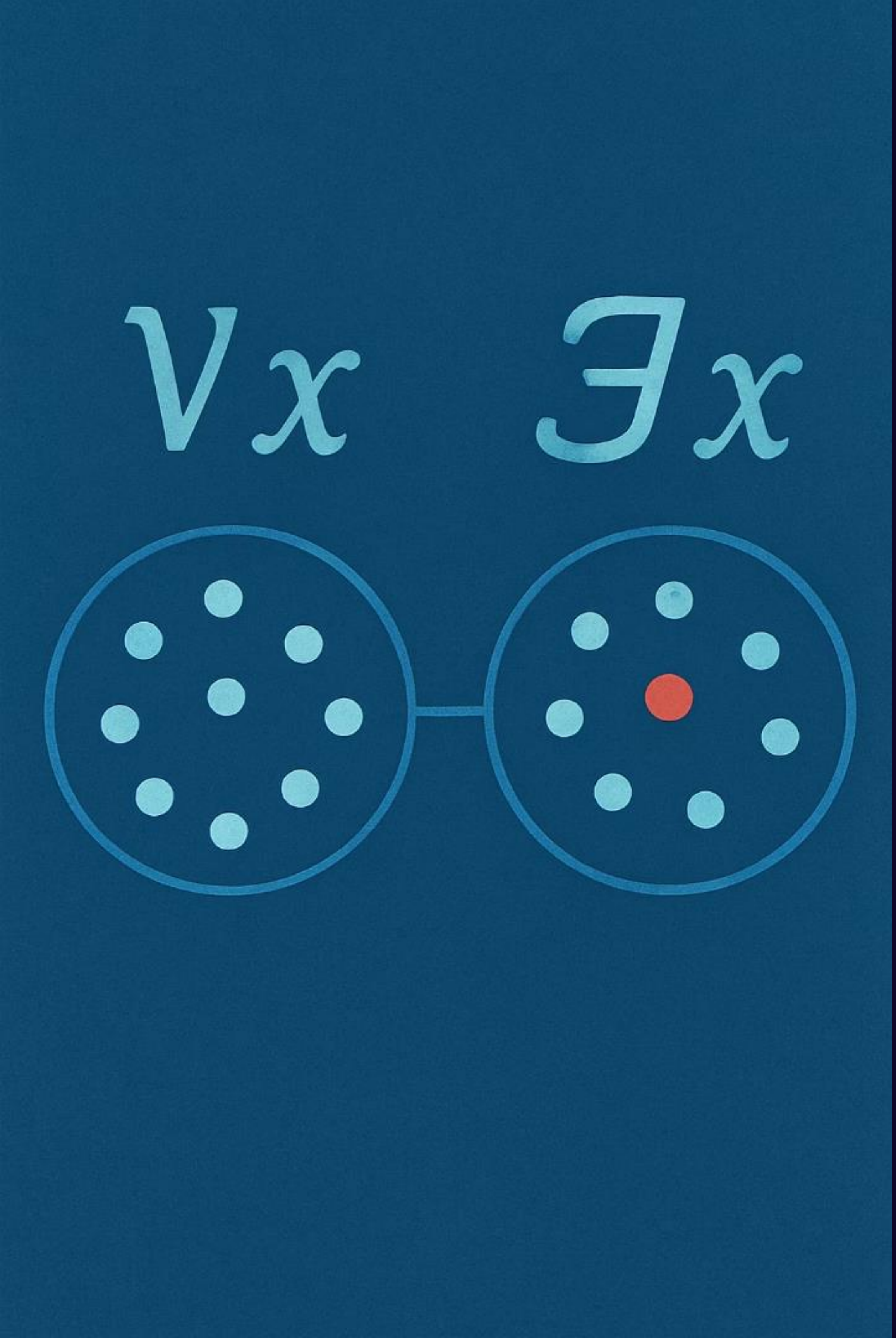
   $(P, Q) \vdash P \land Q$

3. **Adição**

   $(P) \vdash P \lor Q$

4. **Dilema Construtivo**

   $(P \to Q, R \to S, P \lor R) \vdash Q \lor S$



Regras na Lógica de Predicados

1 **Instanciação Universal**

$\forall x\, P(x) \vdash P(c)$. Se vale para todos, vale para qualquer indivíduo.

2 **Generalização Universal**

$P(c) \vdash \forall x\, P(x)$. De um caso arbitrário para todos.

3 **Instanciação Existencial**

$\exists x\, P(x) \vdash P(c)$. Se existe um, então vale para algum específico.

4 **Generalização Existencial**

$P(c) \vdash \exists x\, P(x)$. De um caso específico para existência.

Problema: Distribuição de Professores

3

Professores

Ana, Bruno e Carla

3

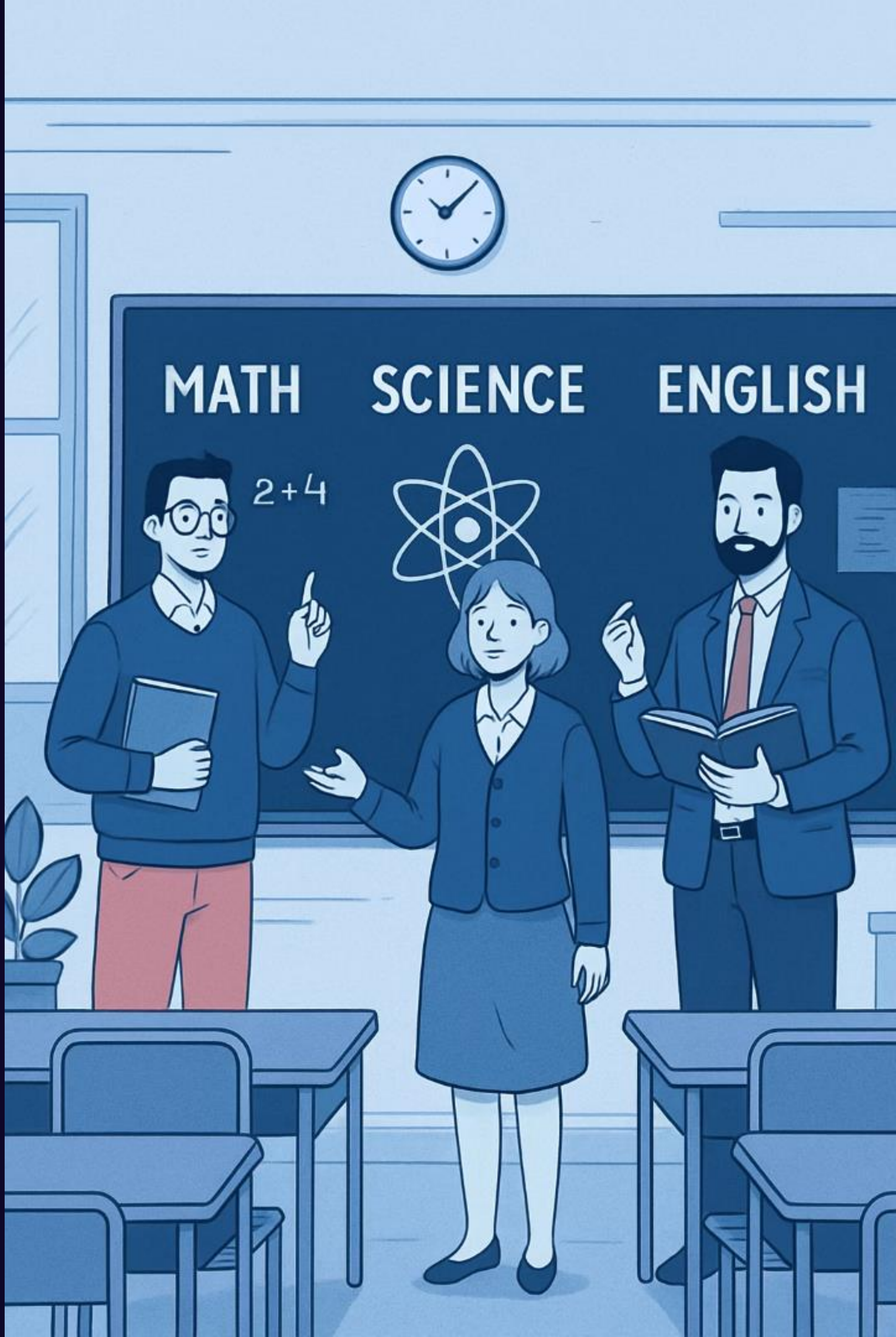
Matérias

Matemática, Português e História

3

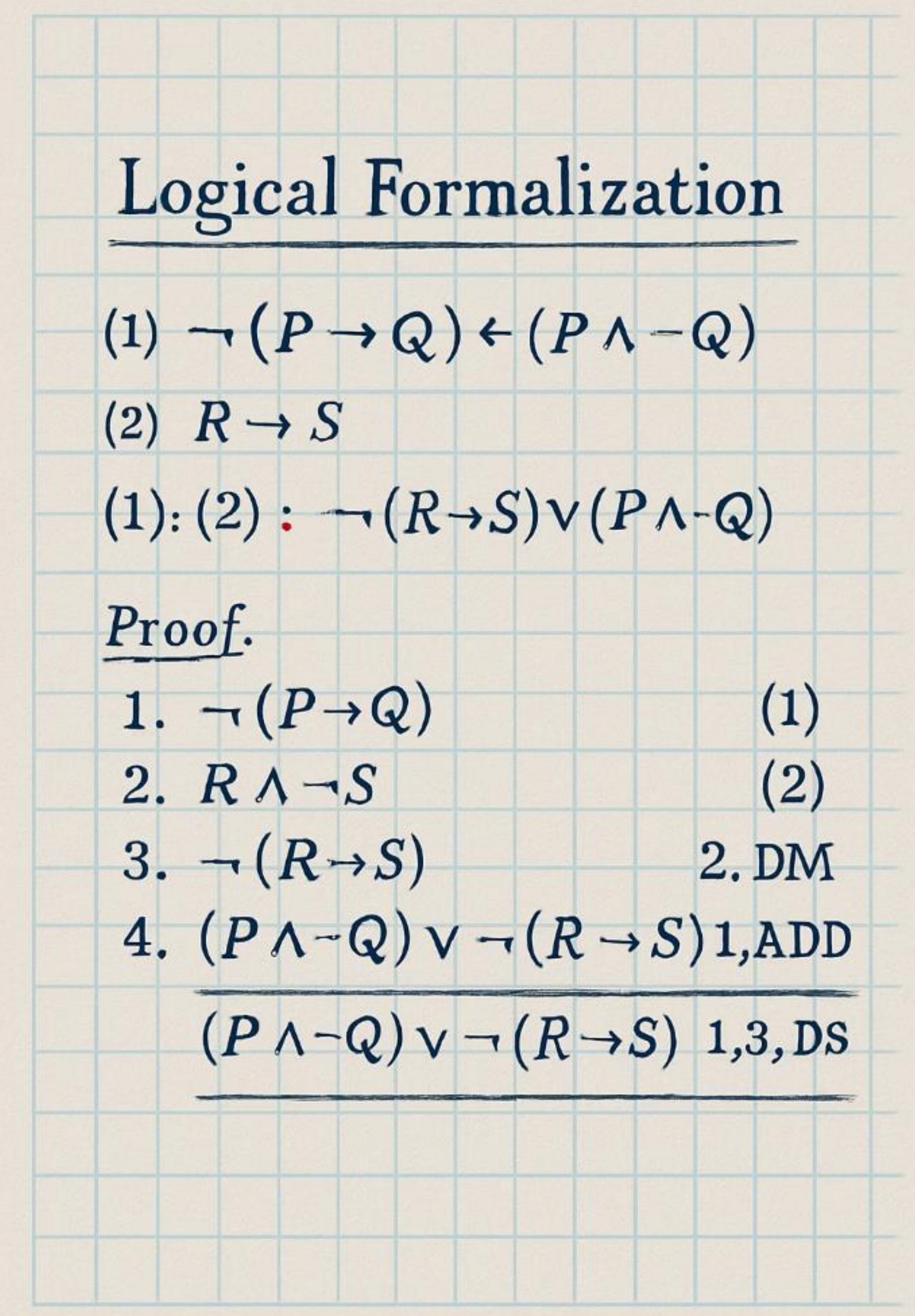
Restrições

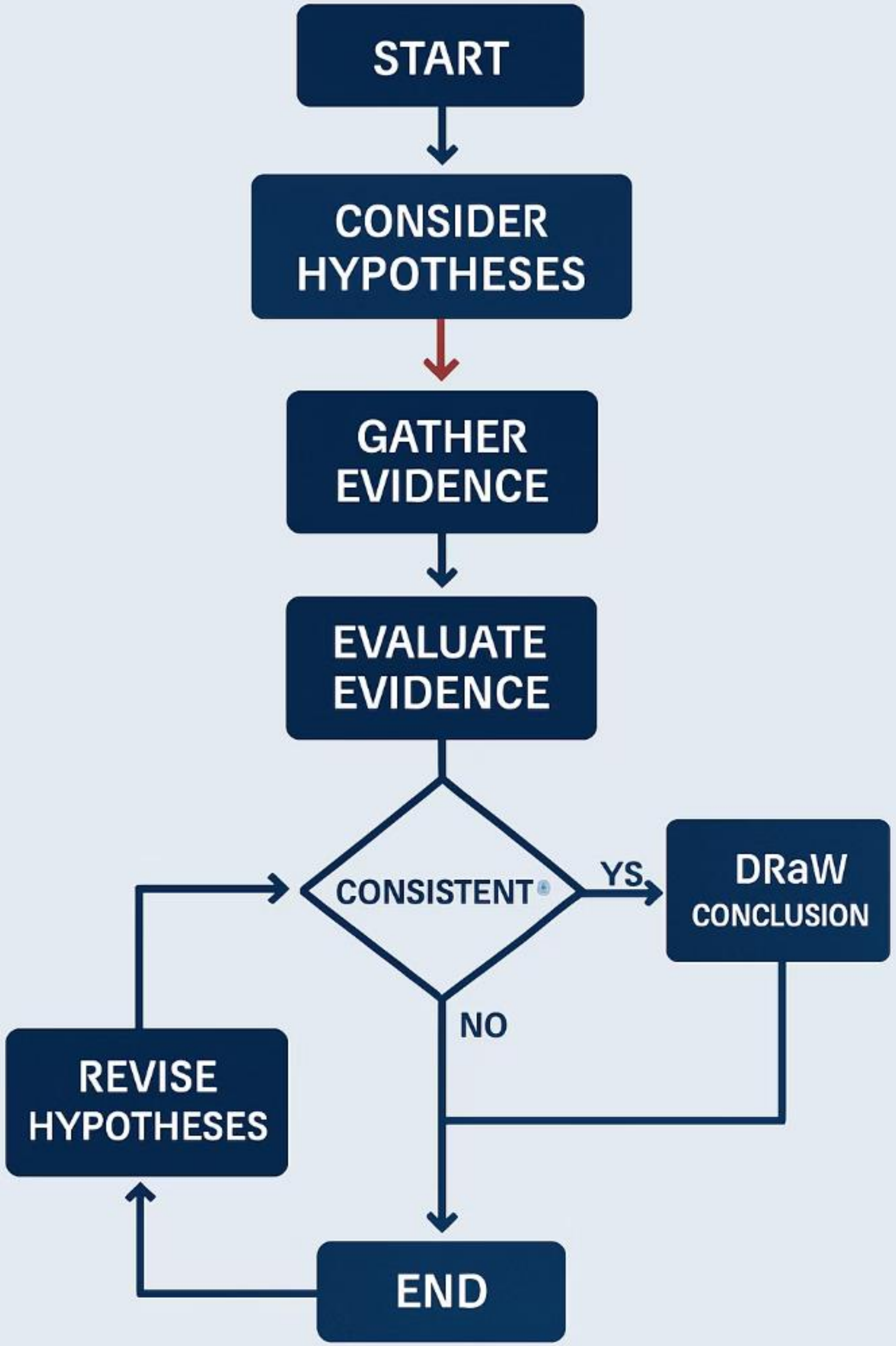
Ana não ensina Matemática, Bruno não ensina História, Carla ensina Português



Formalização do Problema

Proposição	Significado
¬A_M	Ana não ensina Matemática
¬B_H	Bruno não ensina História
C_P	Carla ensina Português
A_M ∨ A_P ∨ A_H	Ana ensina alguma matéria





Dedução Lógica - Parte 1

1

Passo 1-3

De C_P e restrições, derivamos ¬C_M ∧ ¬C_H usando Modus Ponens.

2

Passo 4-5

Por Simplificação: ¬C_M e ¬C_H. Carla não ensina Matemática nem História.

3

Passo 6-9

De C_P derivamos ¬A_P ∧ ¬B_P. Ana e Bruno não ensinam Português.

Dedução Lógica - Parte 2

Ana

$\neg A\_M \land \neg A\_P \rightarrow A\_H$. Ana ensina História.

Bruno

$\neg B\_P \land \neg B\_H \rightarrow B\_M$. Bruno ensina Matemática.

Carla

C_P confirmado. Carla ensina Português.

Verificação de Algoritmo

1

Pré-condição

temperatura = 25

2

Lógica

Se temperatura > 30, então ligar_ar = true

3

Aplicação

25 não é > 30, logo ¬P

4

Conclusão

ligar_ar_condicionado = false

Exercícios Propostos

Professores e Disciplinas

Cinco professores, cinco disciplinas, salas e métodos de ensino.

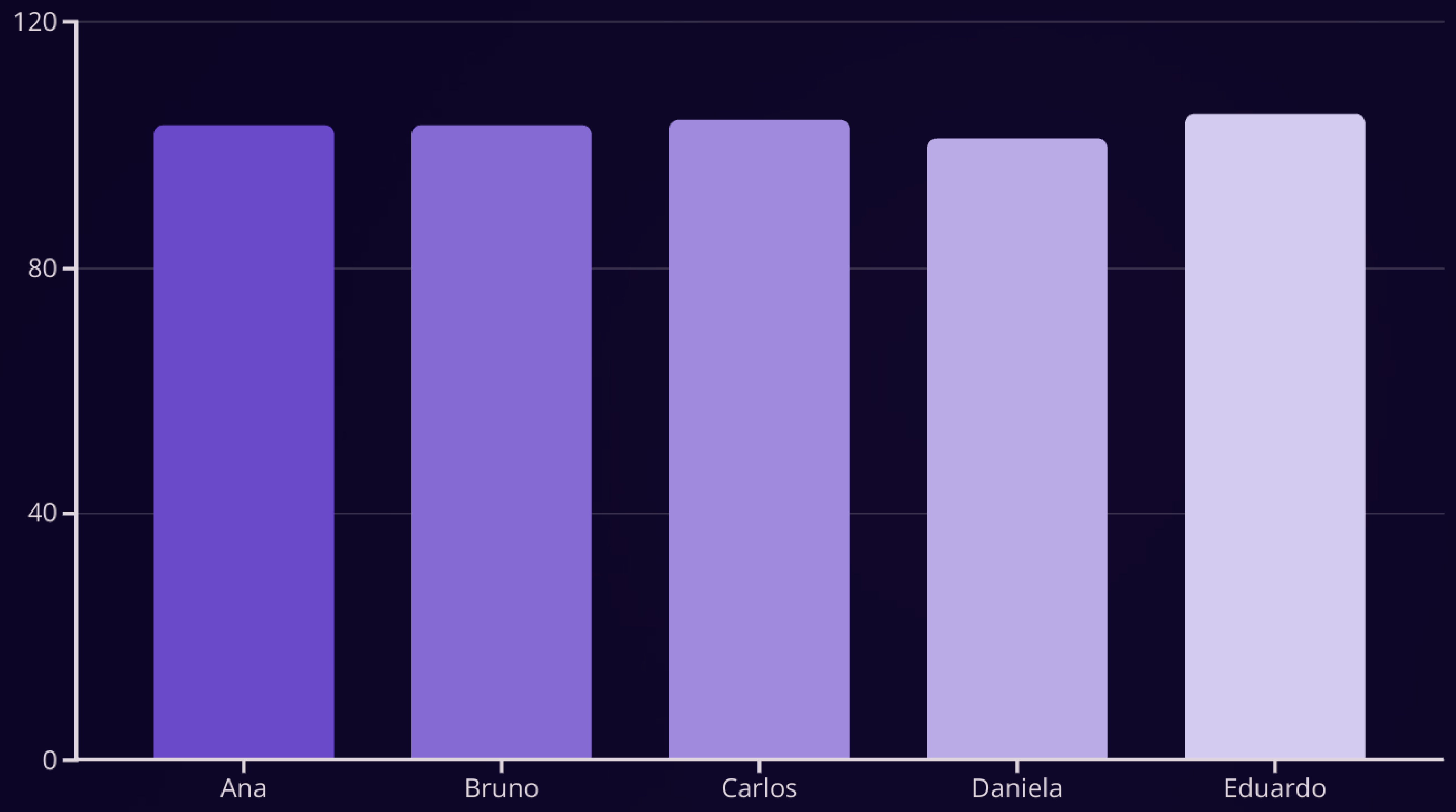
Programadores e Linguagens

Cinco programadores, linguagens, aplicações e sistemas operacionais.

Inferências Lógicas

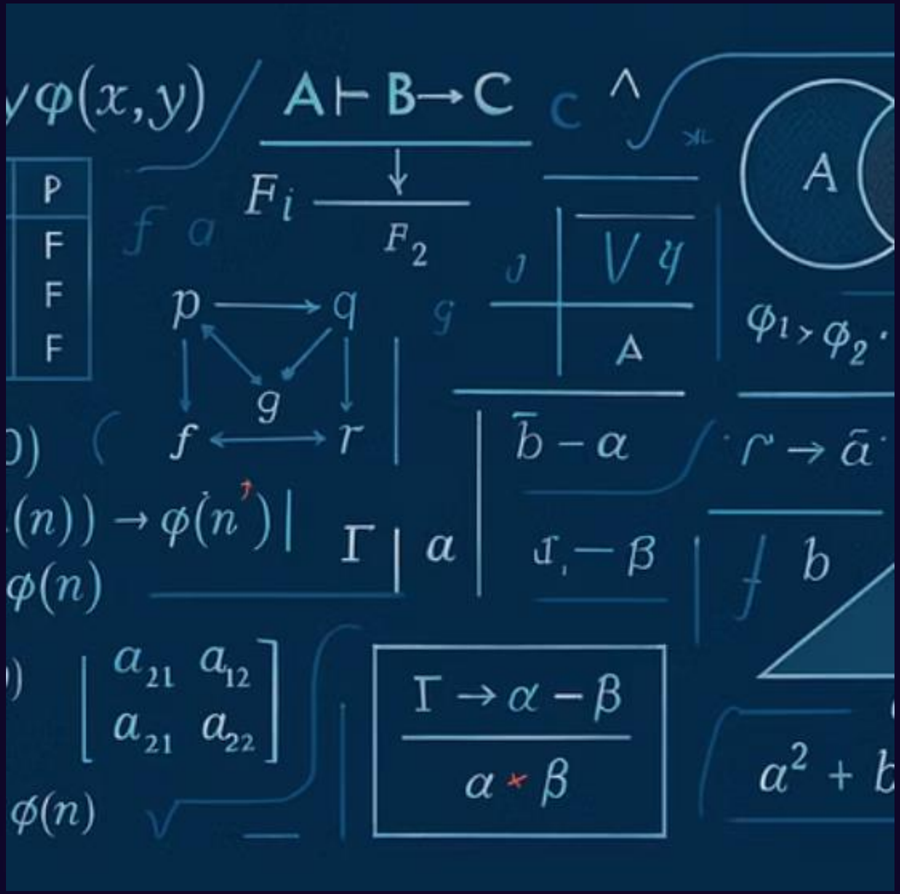
Amigos usando diferentes regras de inferência com níveis de certeza.

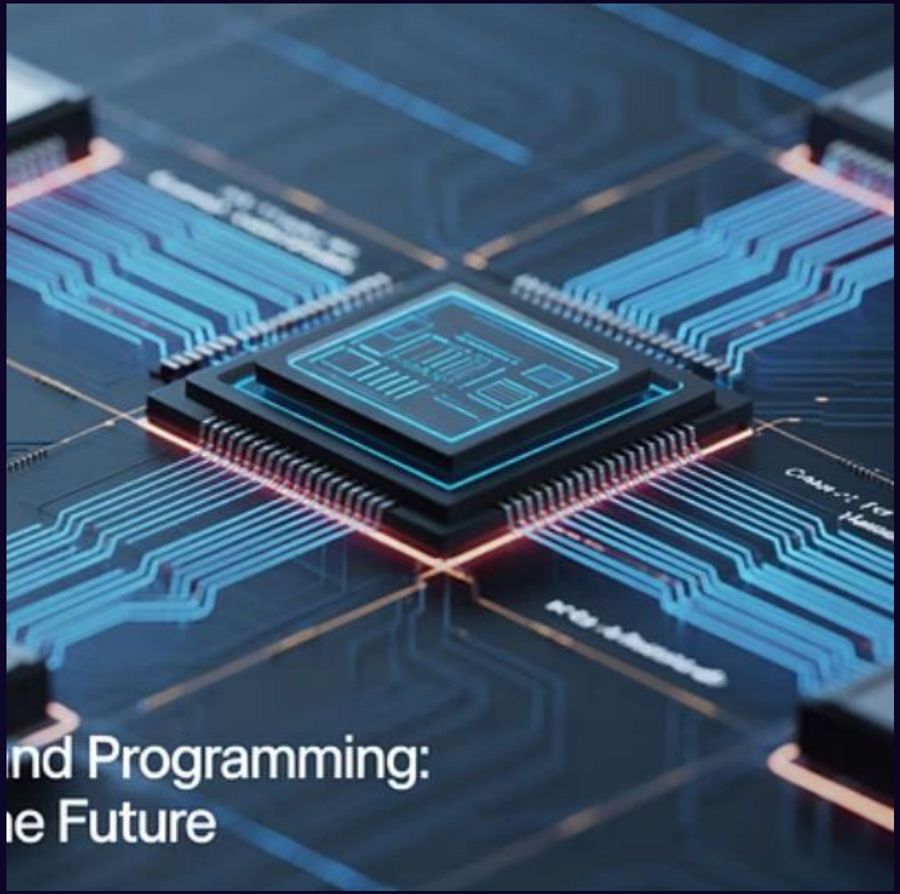
Resolução do Exercício 1



Aplicando dedução lógica: Eduardo leciona Lógica e utiliza o método de Projetos.

Conclusão e Próximos Passos





Argumentos são conjuntos de premissas e conclusão. Inferências lógicas permitem derivar novas verdades. Regras de inferência são ferramentas poderosas para validar argumentos. A prática desenvolve habilidades de raciocínio dedutivo essenciais.