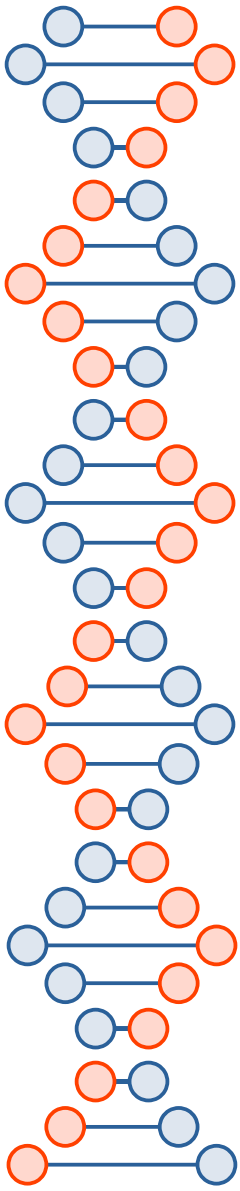


Apresentação da Disciplina
Matemática Discreta
2026.2

Prof. Luis Carlos
(lcsm@poli.br)

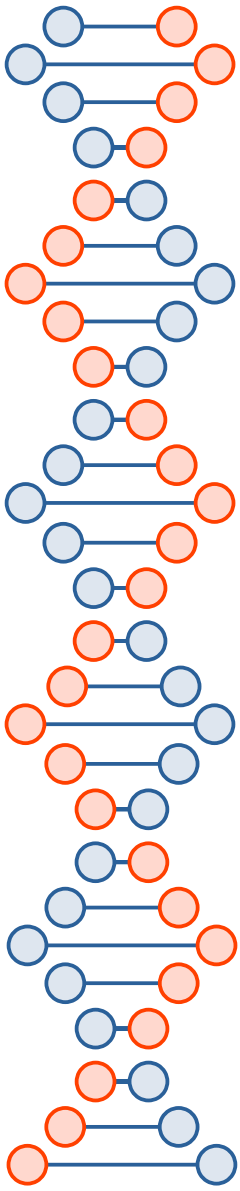
Classroom: e4bccvom

Website: <http://disciplinas.prof-luis.cloud-ip.cc/>



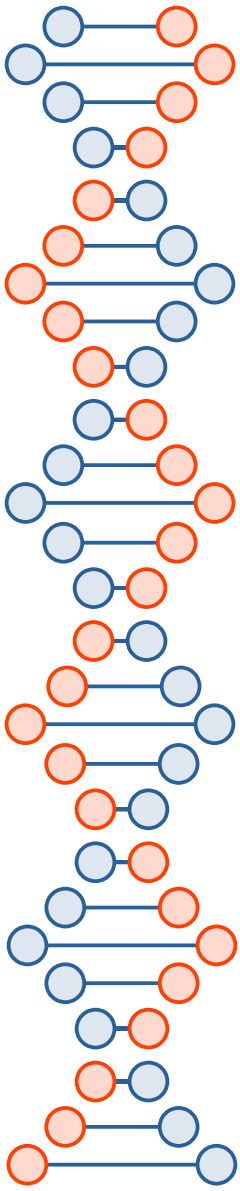
Agenda

- Motivação: Métodos Formais
- História da Álgebra
- Programa da Disciplina
- Revisão: Matemática e Lógica.



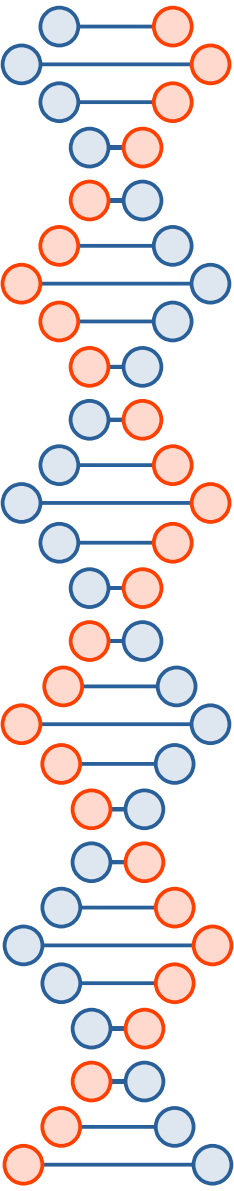
Motivação

- Lógica e Métodos Formais
 - Linguagem Natural é Ambigua
 - Processos de Raciocínio são Tortuosos.
-



Ambiguidade

- Exemplos:
 - <https://www.youtube.com/watch?v=ElaKNcVHJRM>
 -

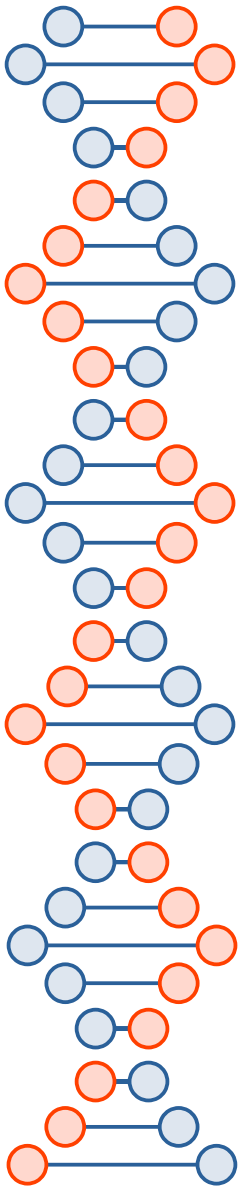


Armadilhas da Linguagem Informal

- "João disse a Pedro que ele estava com problemas."
- "Ontem eu vi o homem com binóculos."
- "Ana gosta mais de sorvete do que Maria."
- "Ele foi para o banco."
- "O cachorro do vizinho bravo mordeu a criança."
- "Ele chutou o balde."
- "Nossa, que ótimo! Cheguei e já acabou a festa."
-

Raciocínio Impreciso

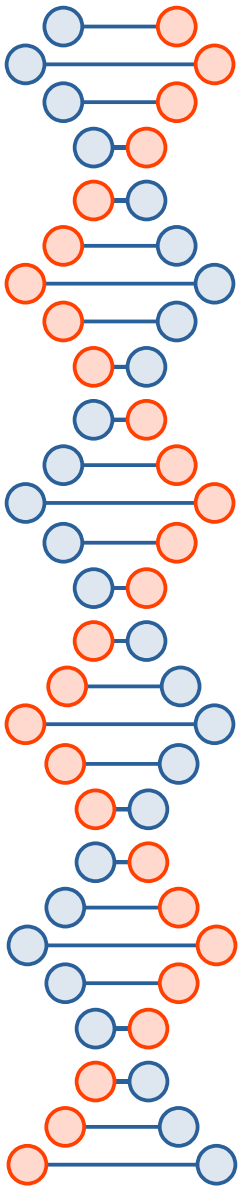
- <https://www.youtube.com/watch?v=v-YsSWwPz3E>
- https://www.youtube.com/watch?v=a0Gwvr_x6Rs



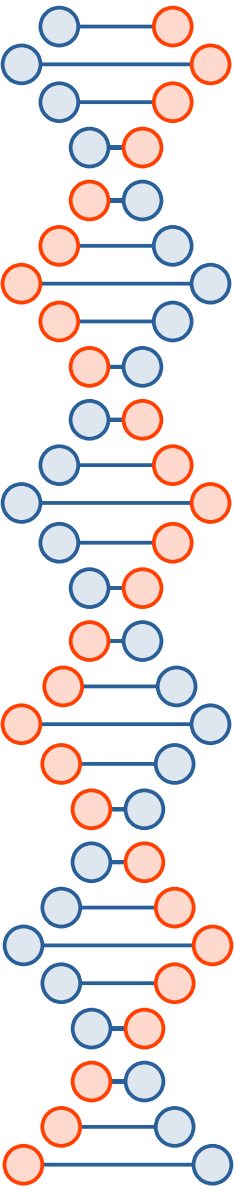
Raciocínios Falaciosos

- Se está chovendo, então as ruas estão molhadas. As ruas estão molhadas. **Logo, está chovendo.**
- Se eu estudar, então passarei na prova. Eu não estudei. **Logo, não passarei na prova.**
- Conheci dois franceses rudes. **Logo, todos os franceses são rudes.**
- Você não pode acreditar no que João disse sobre ética. Ele já foi preso. **Logo, o argumento dele sobre ética está errado.**
- Um ator famoso disse que vacinas fazem mal. **Logo, vacinas fazem mal.**
- Coloquei uma ferradura na porta e depois fiquei rico. **Logo, a ferradura me deu sorte.**

Raciocínios Faláciosos

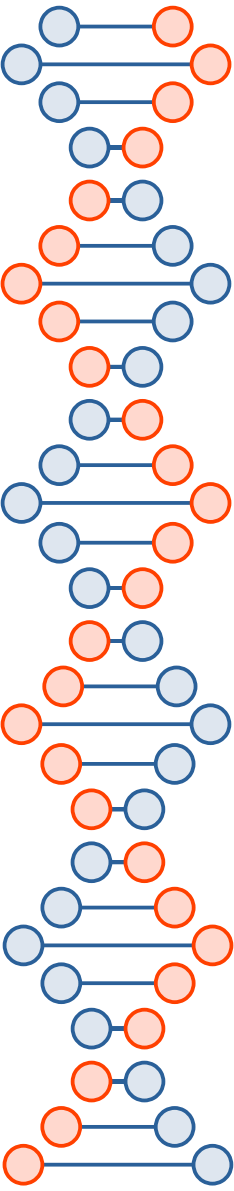


$$\begin{aligned}A &= B \\A * A &= B * A \\A^2 - B^2 &= B * A - B^2 \\(A + B)(A - B) &= B(A - B) \\A + B &= B \\B + B &= B \\2 * B &= B \\2 &= 1 \text{ ???}\end{aligned}$$



Raciocínios Falaciosos: Filtro de spam excessivo

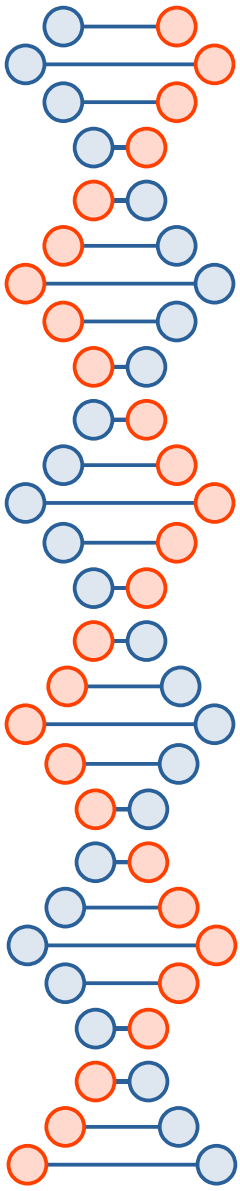
- Tipo de erro lógico: Afirmiação do consequente
- O que acontece:
 - “Se um e-mail tem ‘vou lhe dar dinheiro’, então é spam.”
“Esse e-mail tem ‘vou lhe dar dinheiro’.” **Logo: “É spam.”**
- Erro: Nem sempre isso é verdade (pode ser uma denúncia, pesquisa ou sátira).
- Resultado: Falsos positivos importantes foram descartados — perda de informação útil.



Raciocínios Falaciosos

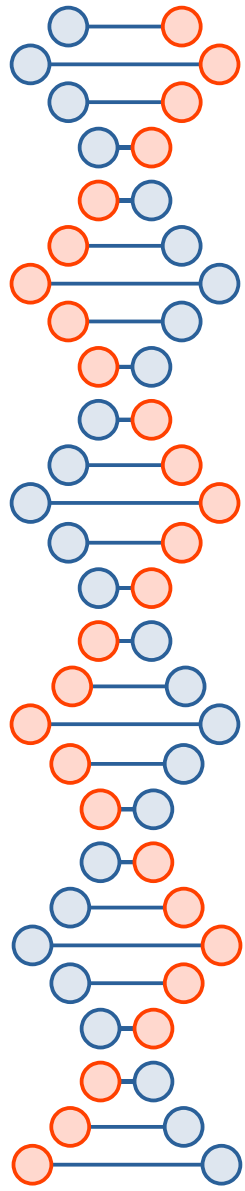
Testes de HIV automatizados

- Tipo de erro lógico: Negação do antecedente
- O que aconteceu:
 - Alguns protocolos interpretavam a ausência de um sintoma como ausência da doença.
- Erro: “Se a pessoa tem HIV, pode ter febre. Ela não tem febre. Logo, não tem HIV.”
- Resultado: Casos falsamente negativos, atrasando diagnósticos e propagando a doença.



Solução Possível

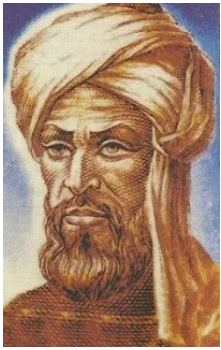
- Métodos Formais:
 - Representa o conhecimento de maneira precisa
 - sem ambiguidade
 - Formaliza o processo de raciocínio.
 - Sem introdução de falsas conclusões.
- Ferramentas:
 - Álgebra
 - Lógica
 - Estruturas Matemáticas Fundamentais



Algebra

- Estudo de:
 - Conjuntos + Operações

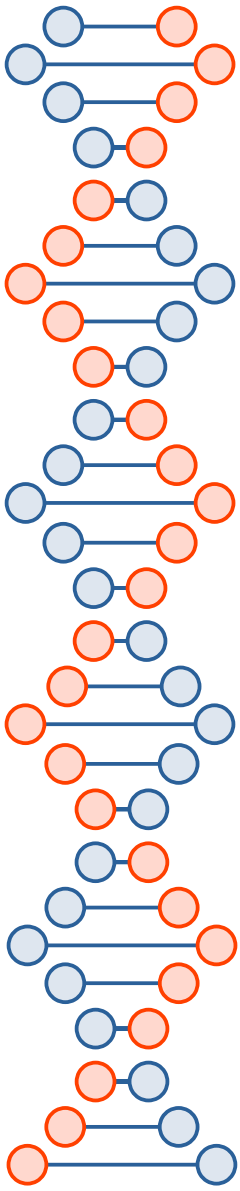
Origem da Álgebra



- Livro:
 - “Al-kitab al-mukhtasar fi hisab al-jabrwa’l-muqabalah”
 - Autor: Abū Muhammad al-Khwārizmī
- Descrevia como resolver equações do 2º Grau.
- Utilizava dois operadores:
 - Al-Jabr: $X + 2 = 5 \implies X = 3$
 - Al-magabalh: $X^2 + 5X = 2X + 3 \implies X^2 + 3X = 3$
- Algoritmo e Álgebra
- Mais detalhes: <https://www.youtube.com/watch?v=jZrZ9nlcebs>

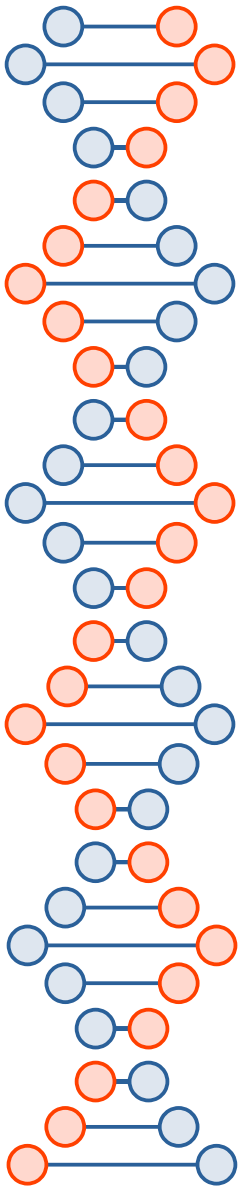
Aritmética X Álgebra

- Aritmética:
 - Executa operações
 - $2 + 3 = 5$
- Álgebra:
 - Procura raciocinar sobre variáveis
 - $X + 2 = 4$



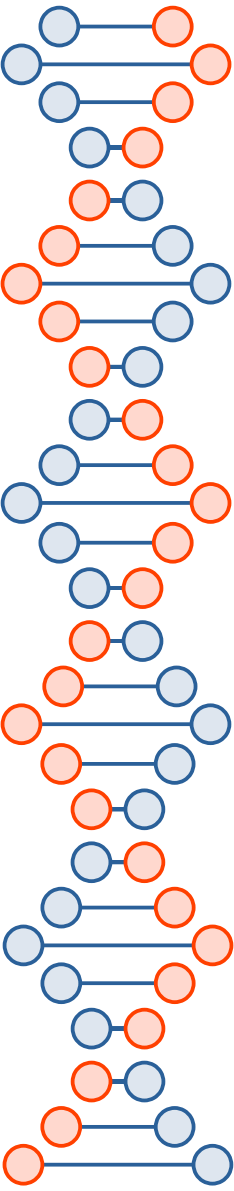
Lógica

- Modelagem de Sentenças
 - Representação de Conhecimento.
- Inferência
 - Construir novos conhecimentos a partir de outros existentes.



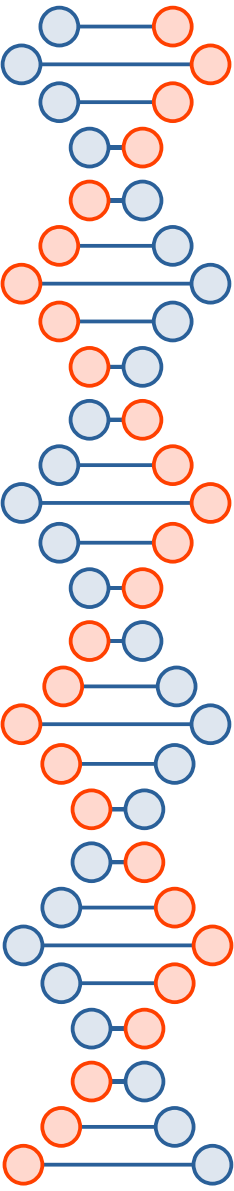
Estruturas Matemáticas Fundamentais

- Biblioteca de Tipos Básicos
- Base para representação:
 - Conjuntos
 - Números
 - Relações
 - Funções



Objetivo da Disciplina Matemática Discreta

- Revisar e Ampliar os Conhecimentos Matemáticos vistos anteriormente:
 - Matemática Ensino Médio
 - Lógica
- Praticar o processo de inferência Lógica
- Estudar Objetos Matemáticos de Alto Nível
 - Modelar informações

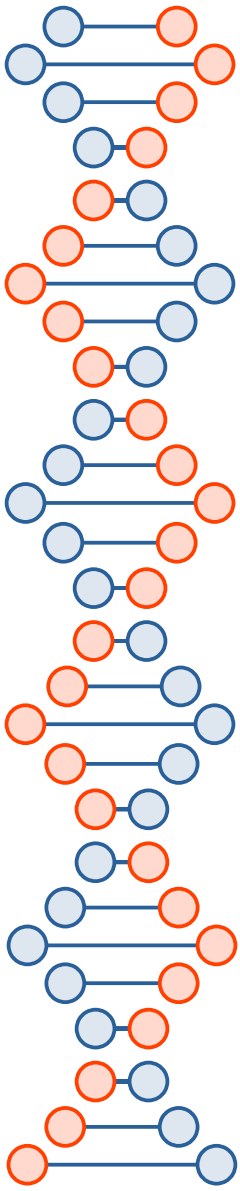


Programa da Disciplina

- Lógica Proposicional e Primeira Ordem
 - Inferência Lógica
 - Provas Formais
- Conjuntos, Relações e Funções
- Números, Divisibilidade
- Noções de Estruturas Algébricas.

Matemática Discreta no Curso

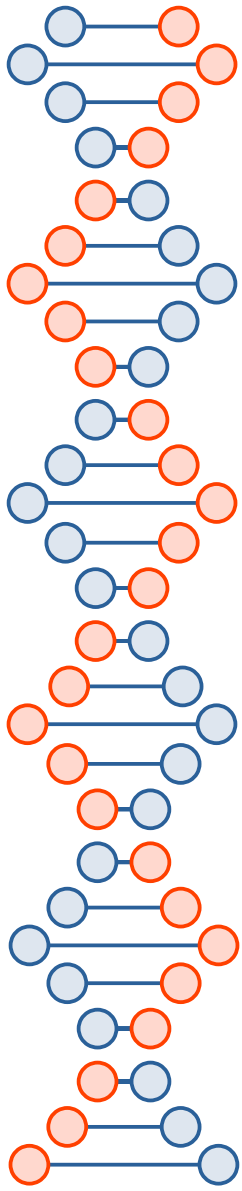
- Linguagens de Programação
- Lógica
- Matemática Discreta
- Teoria da Computação
- Modelagem de Sistemas + Métodos Formais



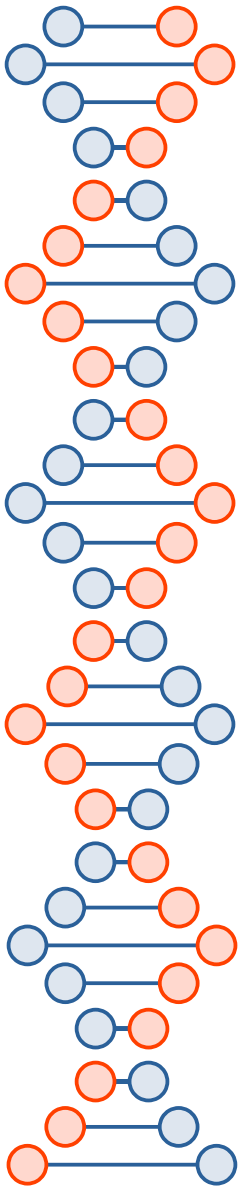
Bibliografia

- Básica:
 - PETROLI, Thamara. Matemática discreta. 1. ed. São Paulo: Contentus, 2020. E-book. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>. Acesso em: 08 abr. 2025.
 - STEIN, C. S.; DRYSDALE, R. L.; BOGART, K. P. Matemática discreta para ciência da computação. 1. ed. São Paulo, SP: Pearson, 2013. E-book. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>. Acesso em: 08 abr. 2025.

-



Revisão de Matemática



Conjuntos

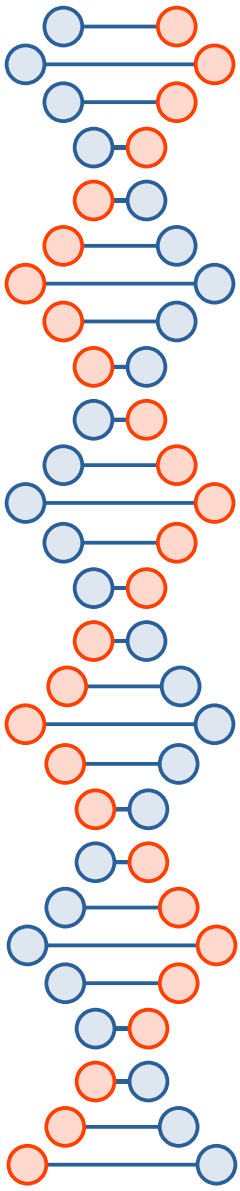
- Coleções de Elementos.
 - Extensão: $\{a,b,c,d\}$
 - Compreensão: $\{x \in \mathbb{N} \mid x < 5\}$
- Conjuntos Notáveis: U , $\emptyset$
- Operações:
 - $\{1,2,3\} \cup \{2,3,4\} = \{1,2,3,4\}$
 - $\{1,2,3\} \cap \{2,3,4\} = \{2,3\}$
 - $\{1,2,3\} - \{2\} = \{1,3\}$
- Testes:
 - $a \in \{a,b,c,d\}$
 - $\{a,b\} \subseteq \{a,b,c\}$

Conjuntos

- $A = \{1,2,3\}$
- $\#A = 3$
- $P(A) = \{ \emptyset, \{1\}, \{2\}, \{3\}, \{1,2\}, \dots \{1,2,3\} \}$

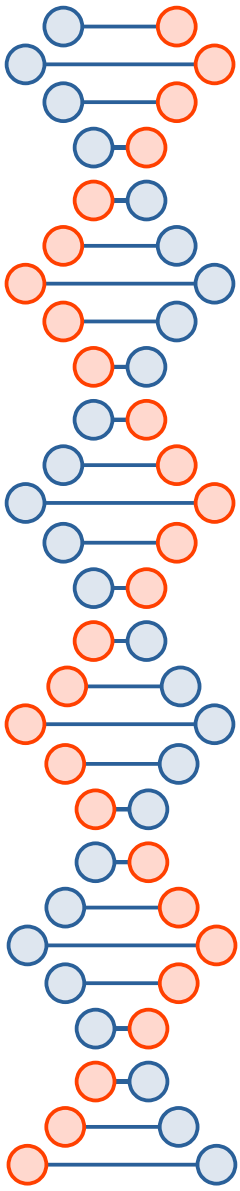
Produtos Cartesianos

- $A = \{1,2\}$
 $B = \{3,4\}$
- $A \times B = \{(1,3), (1,4), (2,3), (2,4)\}$
- $A^2 = \{(1,1), (1,2), (2,1), (2,2)\}$



Relações

- Subconjunto do Produto Cartesiano:
 - $R \subseteq A \times B$
 - A é o Domínio da Relação, B é o Contra-domínio
- Exemplo:
 - $\leq = \{ (0,1) , (0,2), \dots , (1,2), (1,3), \dots \}$

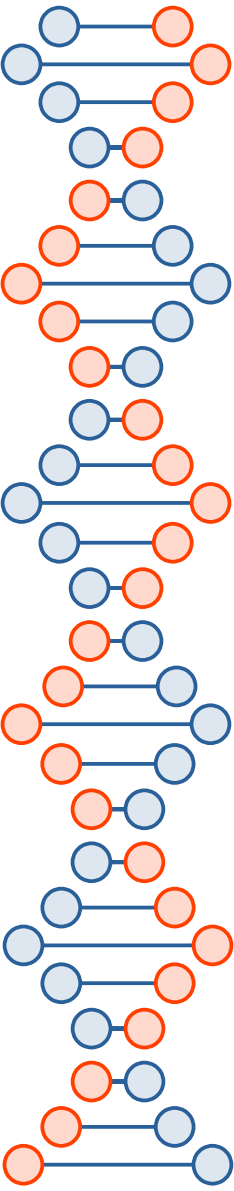


Funções

- Função: Relação onde cada elemento do domínio está relacionado a no máximo um valor do domínio.
- Ex.:
 - $F = \{(0,0), (1,2), (2,4), \dots\}$
 - $G(x) = x + 1$
- Operações:
 - $F(1) = 2$
 - $F \circ G$

Números: Naturais (N)

- Objetos: $\{ 0, 1, 2, 3, 4, 5, \dots \}$
- Operações:
 - $+$, $-$, $*$, $/$
 - div (divisão inteira), mod (resto)
- Comparações:
 - $<$, $>$, $\leq$, $\geq$

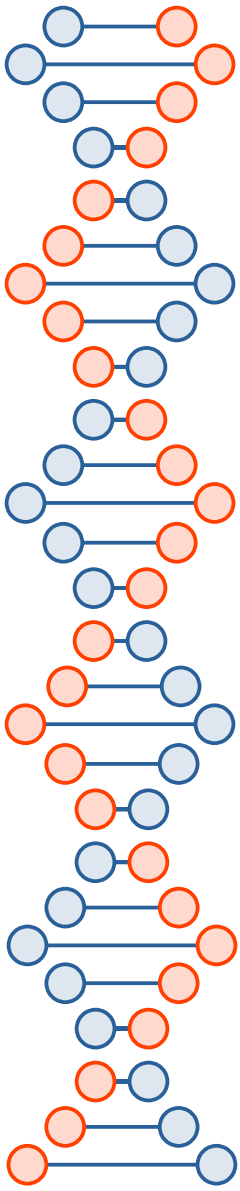


Números: Inteiros ($\mathbb{Z}$)

- Objetos: $\{ \dots, -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, 4, 5, \dots \}$
- Operações:
 - $+$, $-$, $*$, $/$, $^$
 - div (divisão inteira), mod (resto)
- Comparações:
 - $<$, $>$, $\leq$, $\geq$

Números: Racionais (Q)

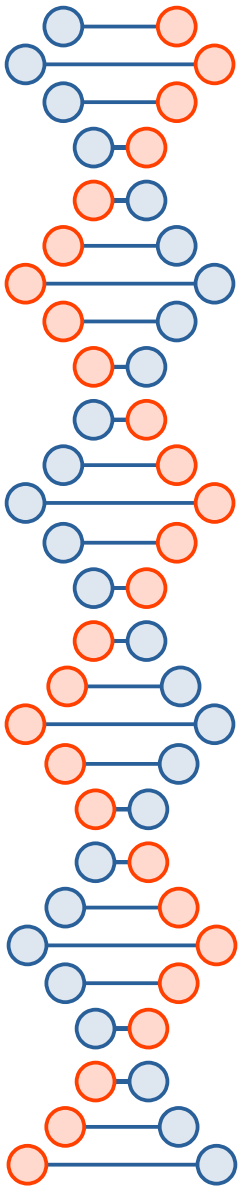
- Objetos: $\{ 1/1, 1/2, 1/3, 3/2, \dots \}$
- Operações:
 - $+$, $-$, $*$, $/$, $^$
- Comparações:
 - $<$, $>$, $\leq$, $\geq$



Lógica Booleana

- Valores = { true, false }
 - Proposições: Afirmação que pode ser verdadeira ou falsa.
- Operadores: $\wedge$, $\vee$, $\sim$, $\rightarrow$, $\leftrightarrow$
- Tabela Verdade:

- | A | B | $A \wedge B$ | $A \vee B$ | $A \rightarrow B$ | $A \leftrightarrow B$ | $\sim A$ |
|---|---|--------------|------------|-------------------|-----------------------|----------|
| F | F | F | F | V | V | V |
| V | F | F | V | F | F | F |
| F | V | F | V | V | F | |
| V | V | V | V | V | V | |



Lógica Booleana

- Lógica de 1ª Ordem

- Predicados:

- $P(x)$

- Quantificadores:

- $\forall x, P(x)$

- $\exists x, P(x)$

- Tabela Verdade:

$P(1)$	$P(2)$	$\forall x, P(x)$	$\exists x, P(x)$
V	V	V	V
F	V	F	V
V	F	F	V
F	F	F	F