

# PREVISÃO DO PREÇO DE CRIPTOMOEDAS CENTRADA EM GRAFOS

UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS - INSTITUTO DE INFORMÁTICA  
ALGORITMOS E ESTRUTURAS DE DADOS 2 - SEMINÁRIO  
DOCENTE: MAURÍCIO RODRIGUES LIMA

# NOSSO TIME



GUILHERME  
IAGO  
SCHMIDT  
THOMAZ



VICTOR RODRIGUES  
MONTEBELLO



JOÃO VICTOR  
LEMES FARIA



MARCOS  
SOUSA DE  
PAULA DA  
MOTA RIBEIRO



MARCELLO  
RONALD JOSÉ  
DA SILVA



YASMIN LOPES DE  
MOURA



MATHEUS  
AUGUSTO  
FERREIRA  
MEDEIROS,



GUSTAVO  
OLIVEIRA  
LUQUETTI

# CONTEÚDO

- 01** INTRODUÇÃO
- 02** REDES NEURAIS
- 03** REDES NEURAIS GNNS
- 04** BLOCKCHAIN
- 05** GRAFO PARA TRANSAÇÕES
- 06** ENGENHARIA DE DADOS E RECURSOS
- 07** AVALIAÇÃO
- 08** CONCLUSÃO

# INTRODUÇÃO

## 1. Redes neurais

- Definição e conceitos básicos
- Aplicações das Redes Neurais
- Exemplos Práticos e Benefícios

## 2. GNNs

- O que são Redes Neurais Gráficas (GNNs)?
- Estrutura e Funcionamento das GNNs
- Casos de Uso das GNNs

## 3. Blockchain

- Fundamentos do Blockchain
- Vantagens e Desafios do Blockchain
- Aplicações Reais e Futuras do Blockchain

## 4. Grafo para transações

- Conceito de Grafos em Blockchain
- Análise de Transações com Grafos
- Segurança e Eficiência através de Grafos

# INTRODUÇÃO

## 5. Eng. de dados e recursos

- Metodologia
- Blockchain para Construção de Grafos

## 6. Avaliação

- Métodos de Avaliação de Tecnologias
- Estudos de Caso e Resultados
- Critérios para Avaliação de Redes Neurais e Blockchain

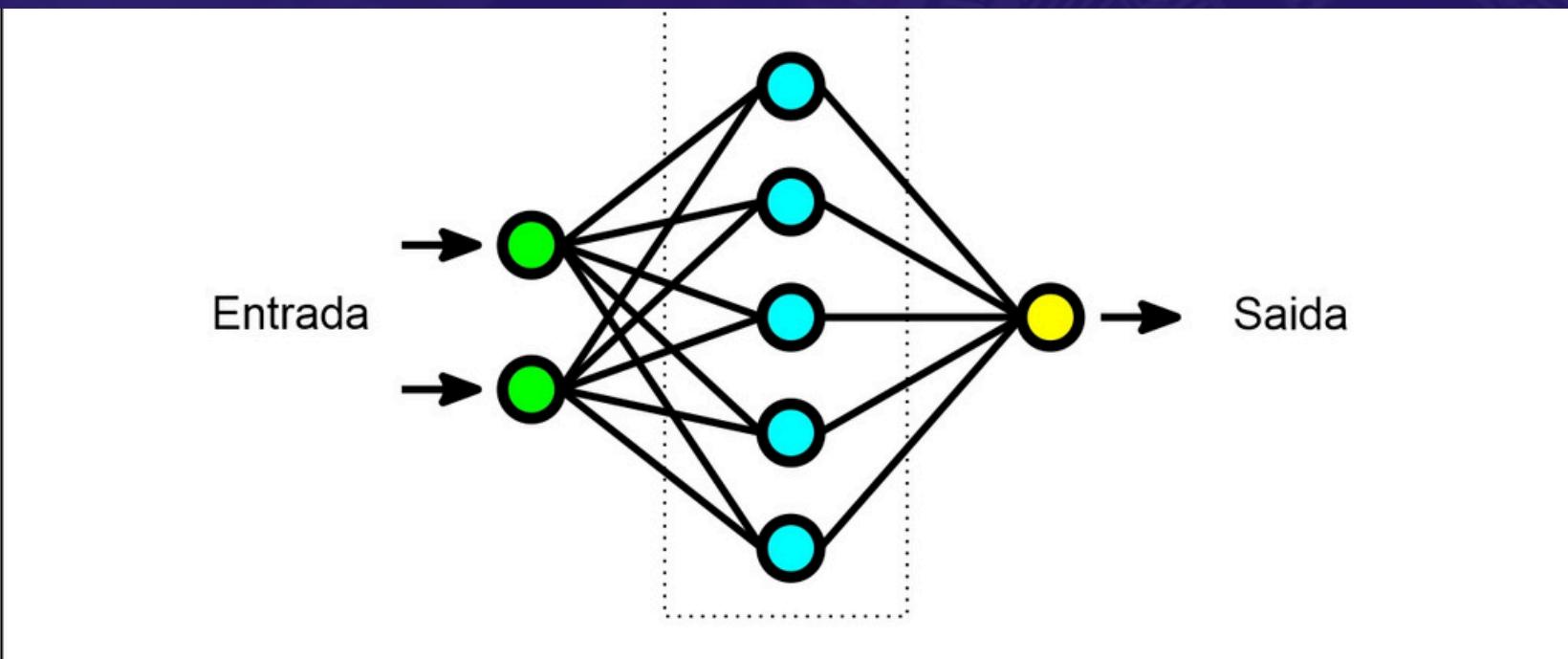
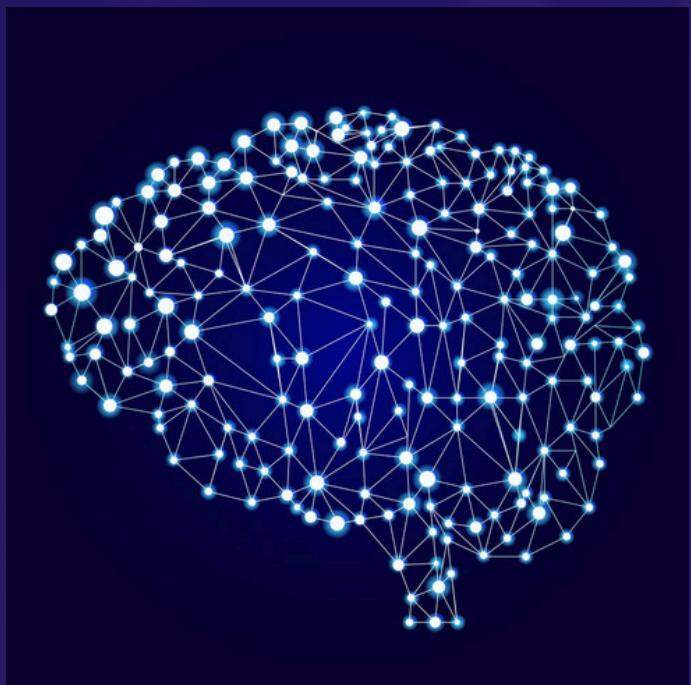
## 7. Conclusão

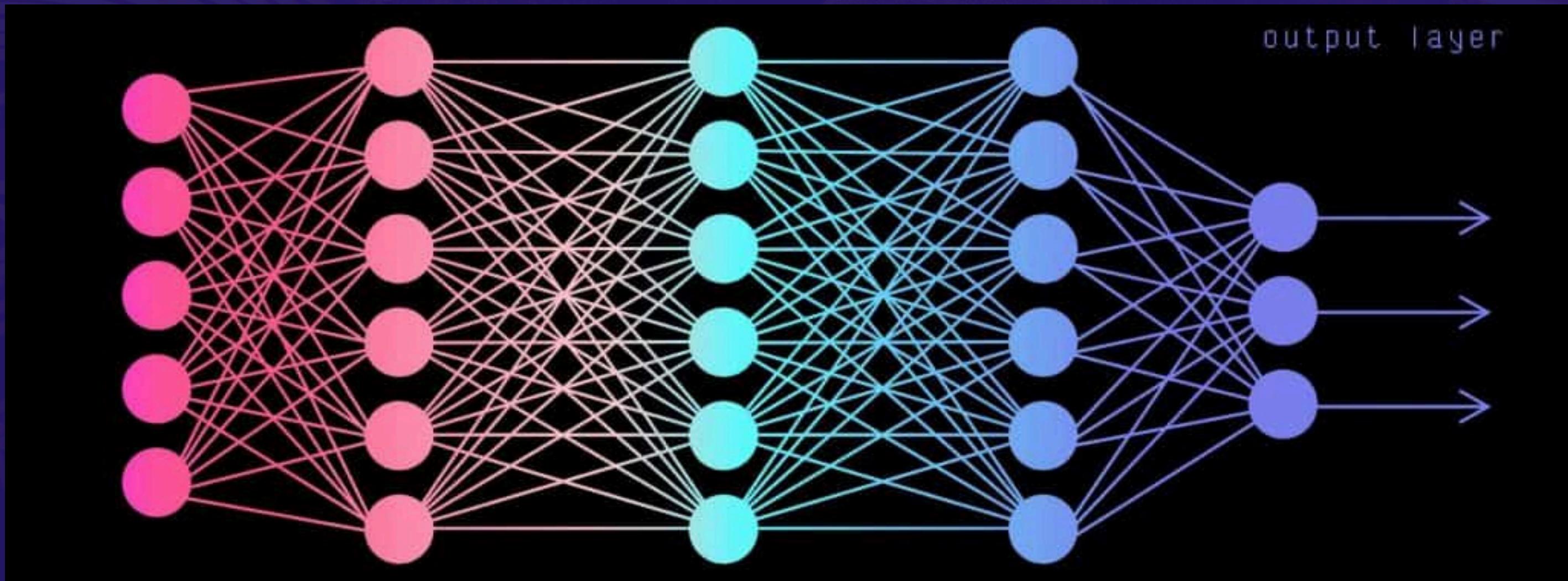
- Recapitulação dos Temas Abordados
- Impacto das Tecnologias no Futuro
- Reflexões Finais e Perspectivas

# REDES NEURAIS



- O que são?
- Por que usar?



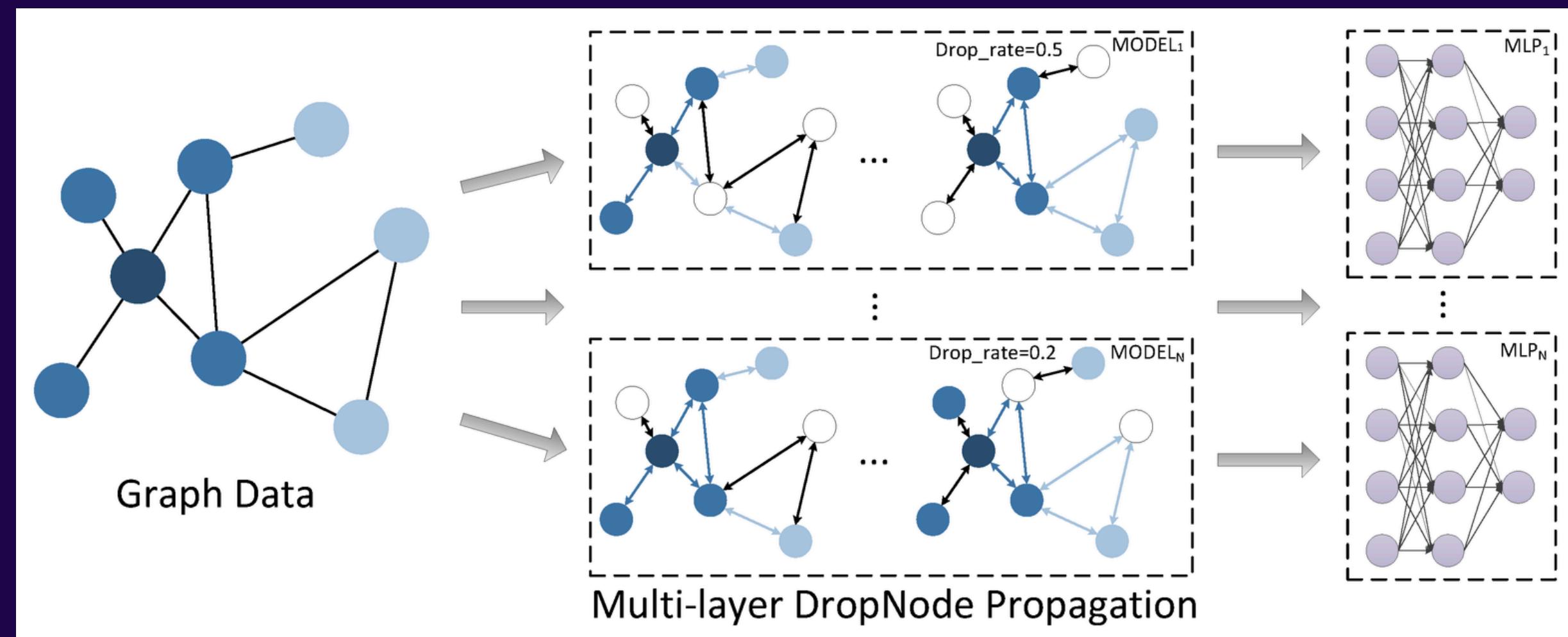


- **QUAL O PROBLEMA?**
- **QUAL É A SOLUÇÃO?**



# GNNs

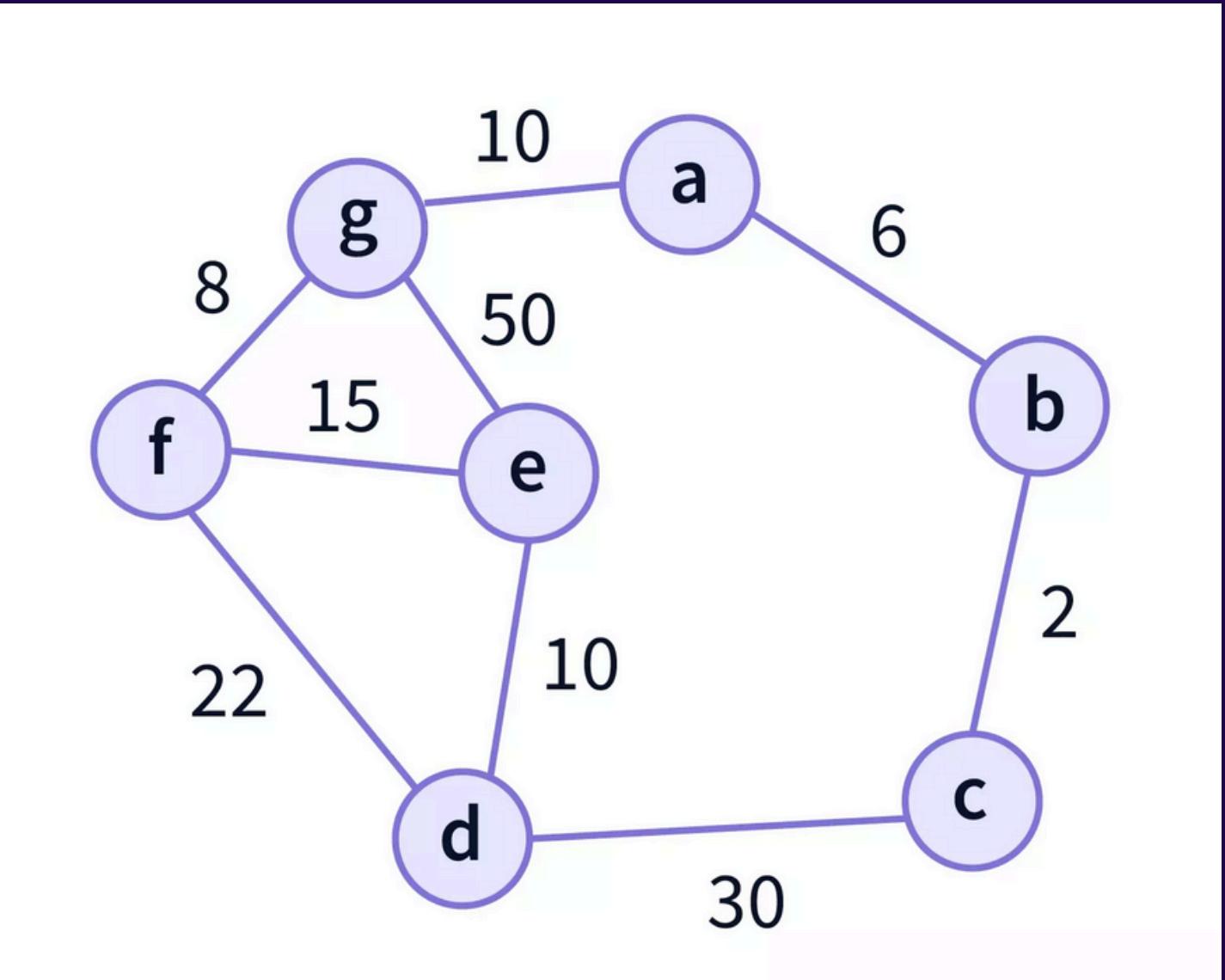
## Redes Grafo Neurais





X

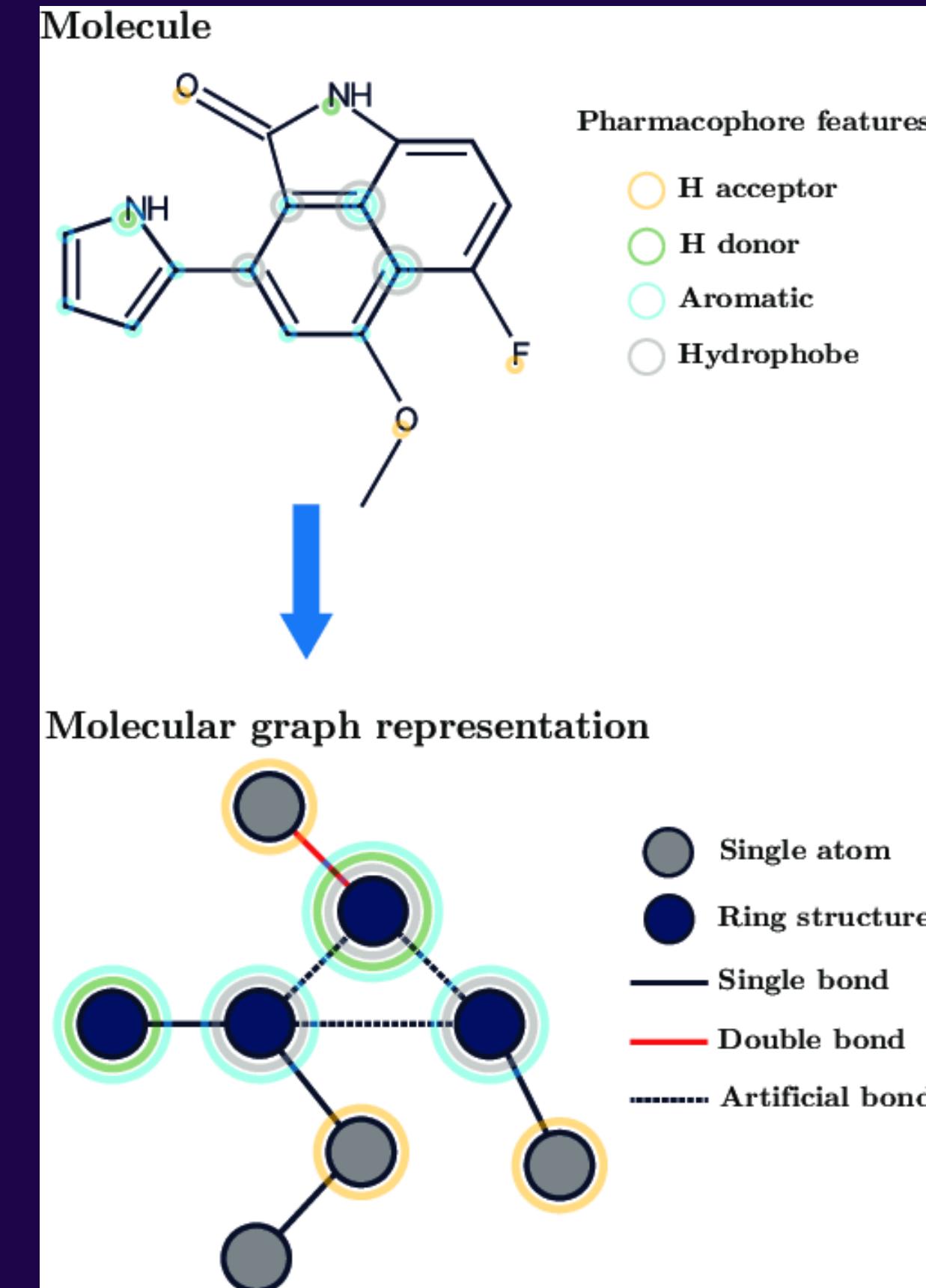
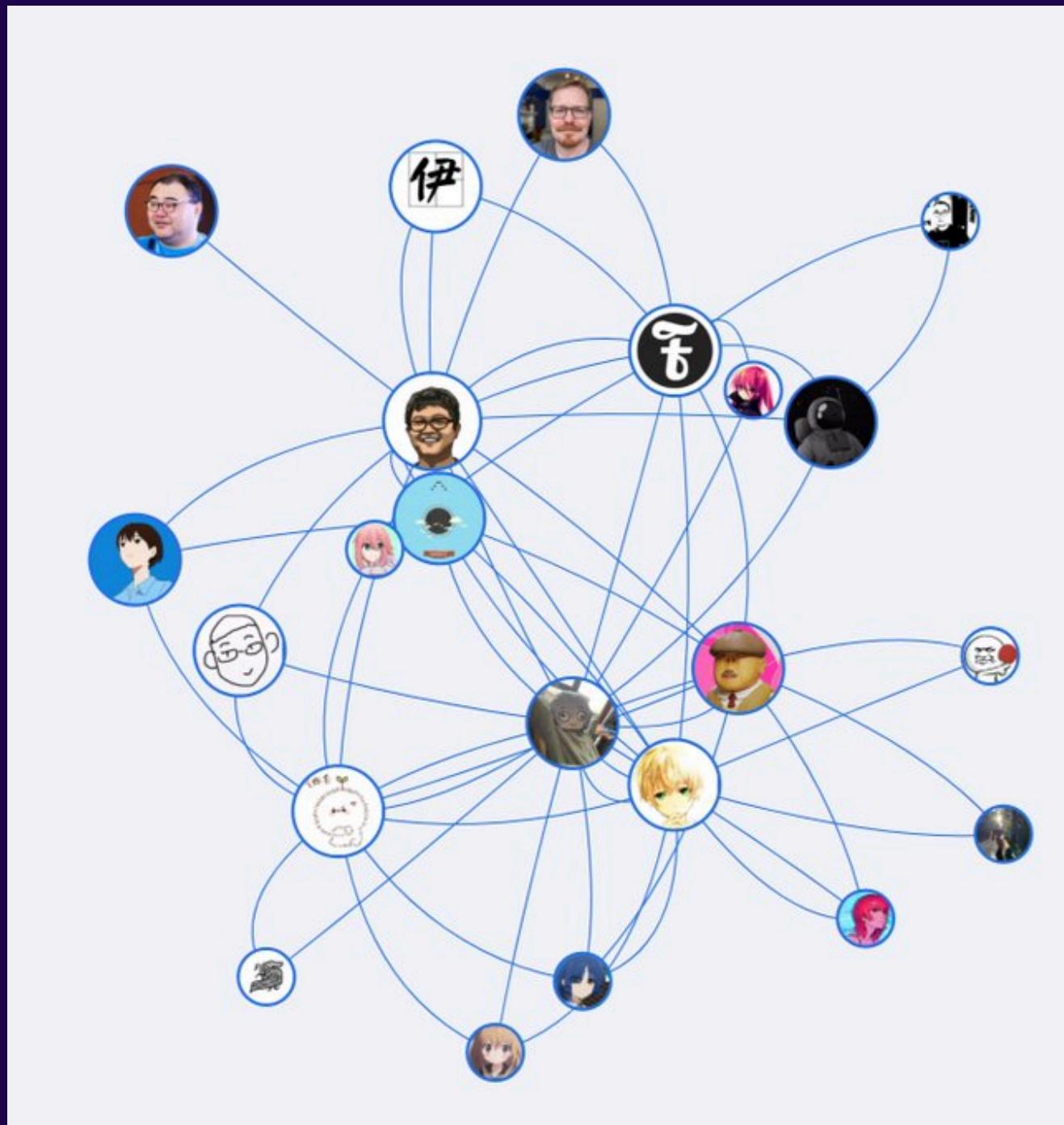
I am seated in an office, surrounded by heads and bodies. My posture is consciously congruent to the shape of my hard chair. This is a cold room in University Administration, wood-walled, Remington-hung, double-windowed against the November heat, insulated from Administrative sounds by the reception area outside, at which Uncle Charles, Mr. deLint and I were lately received.  
I am in here.  
Three faces have resolved into place above summer-weight sportcoats and half-Windsors across a polished pine conference table shiny with the spidered light of an Arizona noon. These are three Deans - of Admissions, Academic Affairs, Athletic Affairs. I do not know which face belongs to whom.  
I believe I appear neutral, maybe even pleasant, though I've been coached to err on the side of neutrality and not attempt what would feel to me like a pleasant expression or smile.  
I have committed to crossing my legs I hope carefully, ankle on knee, hands together in the lap of my slacks. My fingers are mated into a mirrored series of what manifests, to me, as the letter X. The interview room's other personnel include: the University's Director of Composition, its varsity tennis coach, and Academy proctor Mr. A. deL int. C.T. is beside me; the others sit, stand and stand, respectively, at the periphery of my focus. The tennis coach jingles pocket-change. There is something vaguely digestive about the room's odor. The high-traction sole of my complimentary Nike sneaker runs parallel to the wobbling loafer of my mother's half-brother, here in his capacity as Headmaster, sitting in the chair to what I hope is my immediate right, also facing Deans.  
The Dean at left, a lean yellowish man whose fixed smile nevertheless has the impermanent quality of something stamped into uncooperative material, is a personality-type I've come lately to appreciate, the type who delays need of any response from me by relating my side of the story for me, to me. Passed a packet of computer sheets by the shaggy lion of a Dean at center, he is peaking more or less to these pages, smiling down.



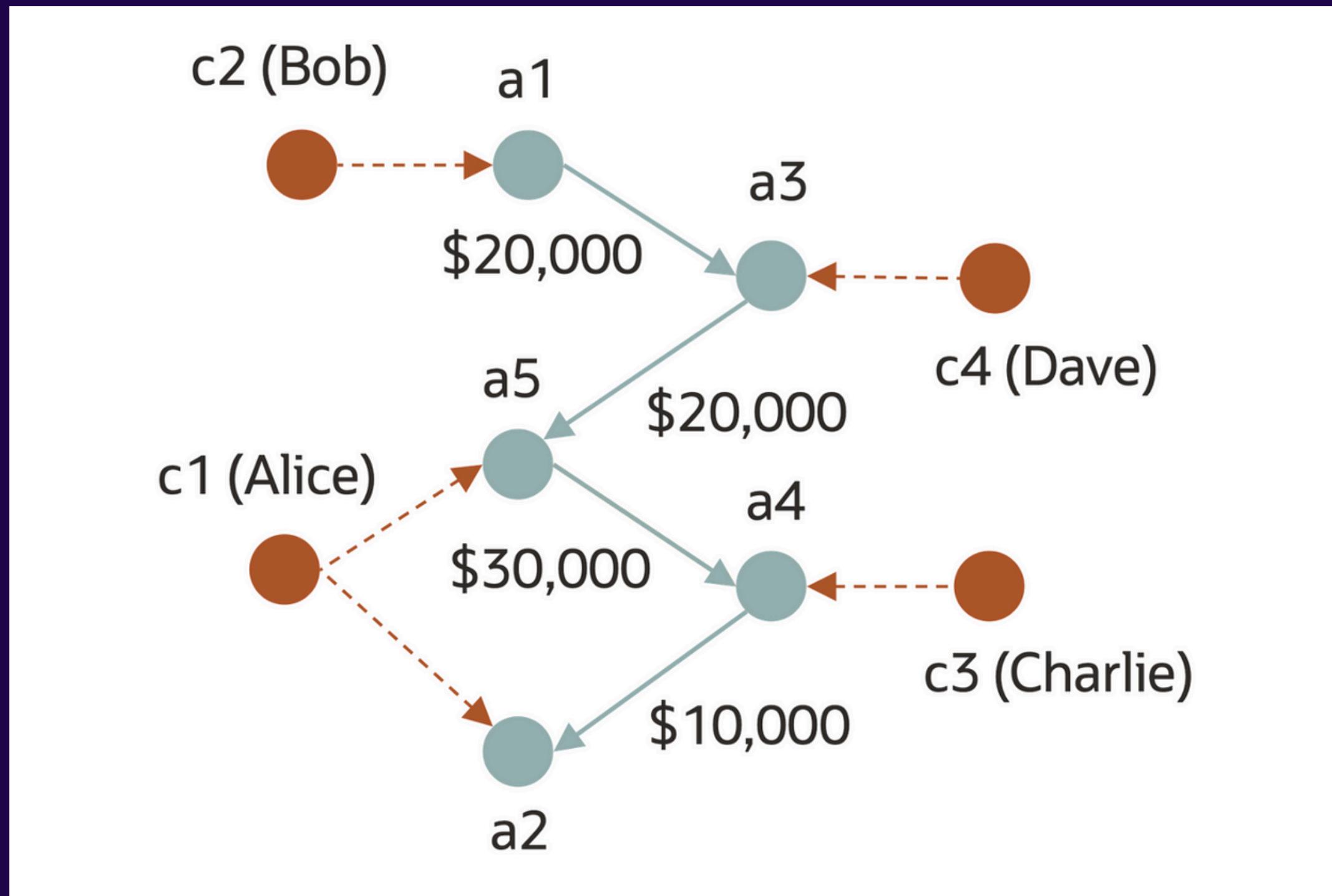
# Por que grafos?

- Flexibilidade
- Modelar relações complexas
- Modelos possuem poucas camadas
- Eficiência

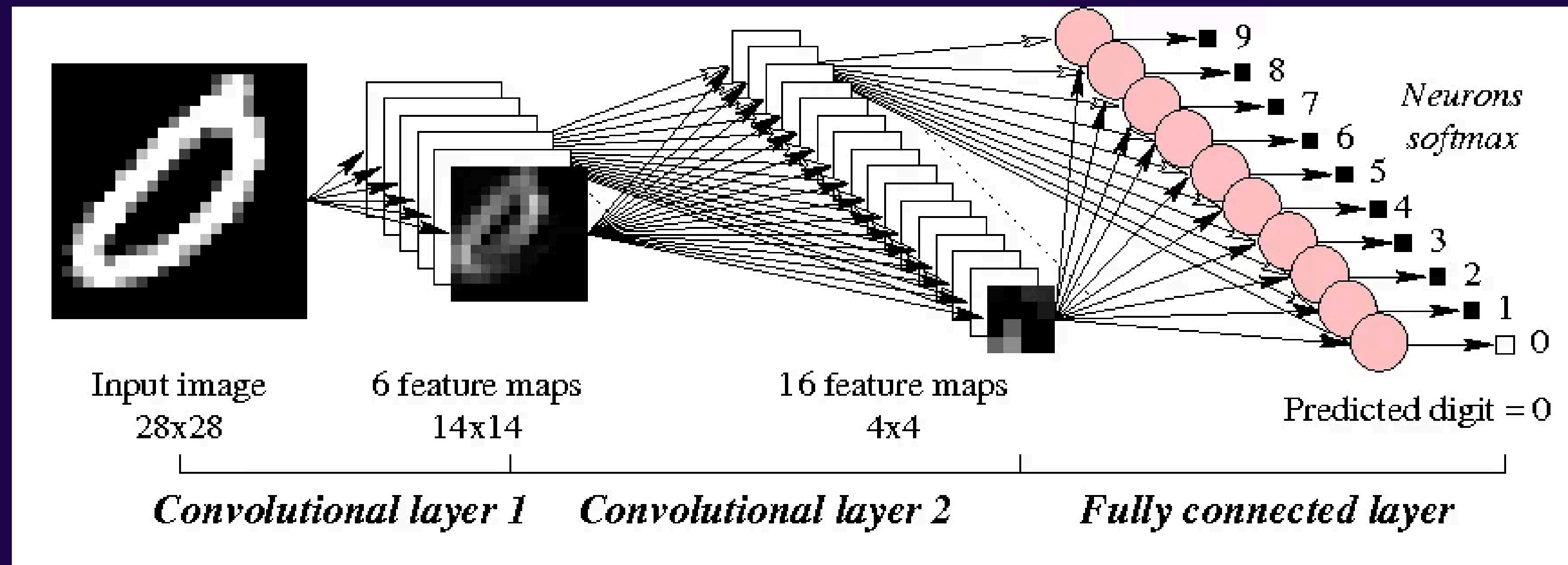
# Casos de uso



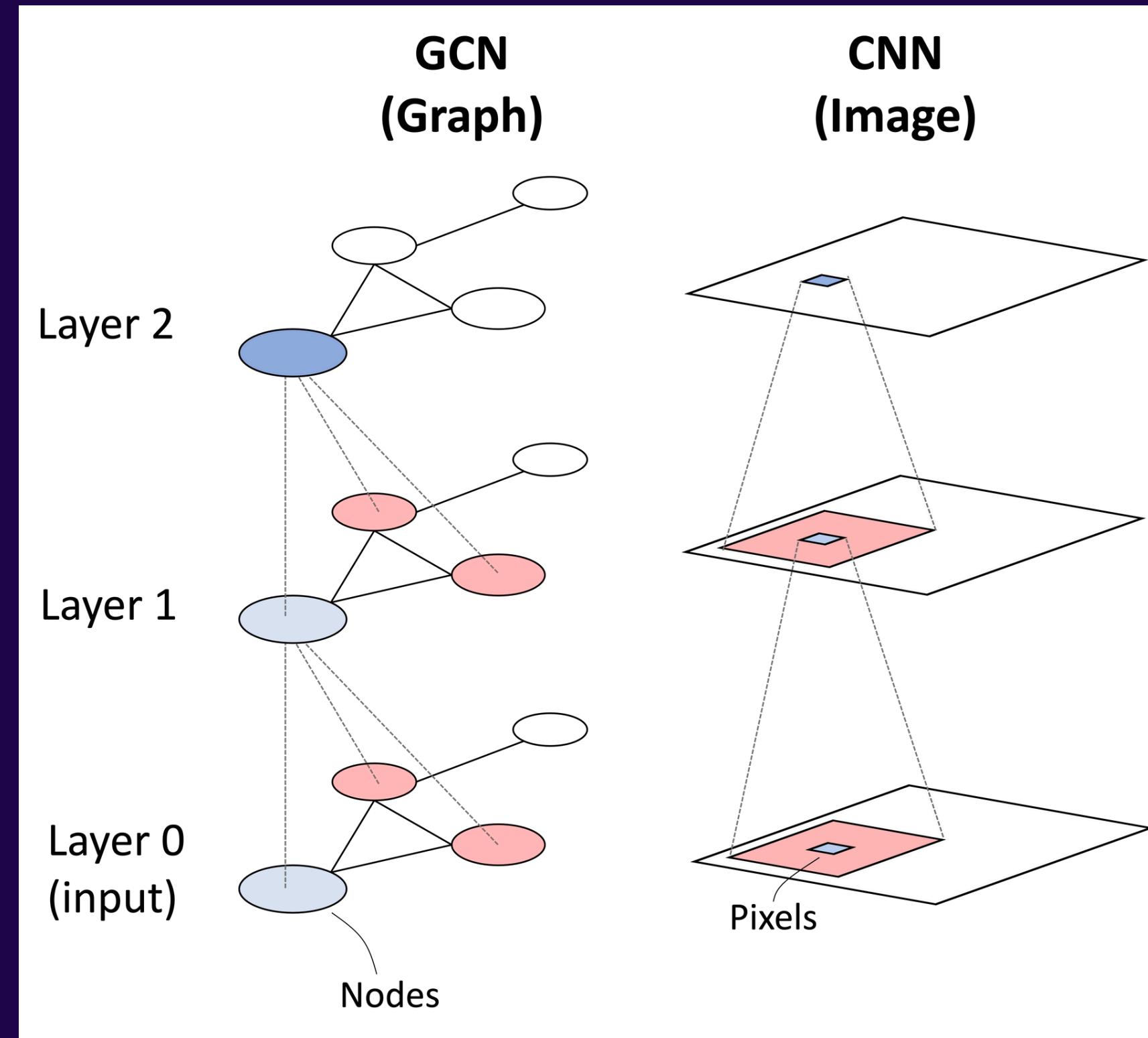
# Casos de uso



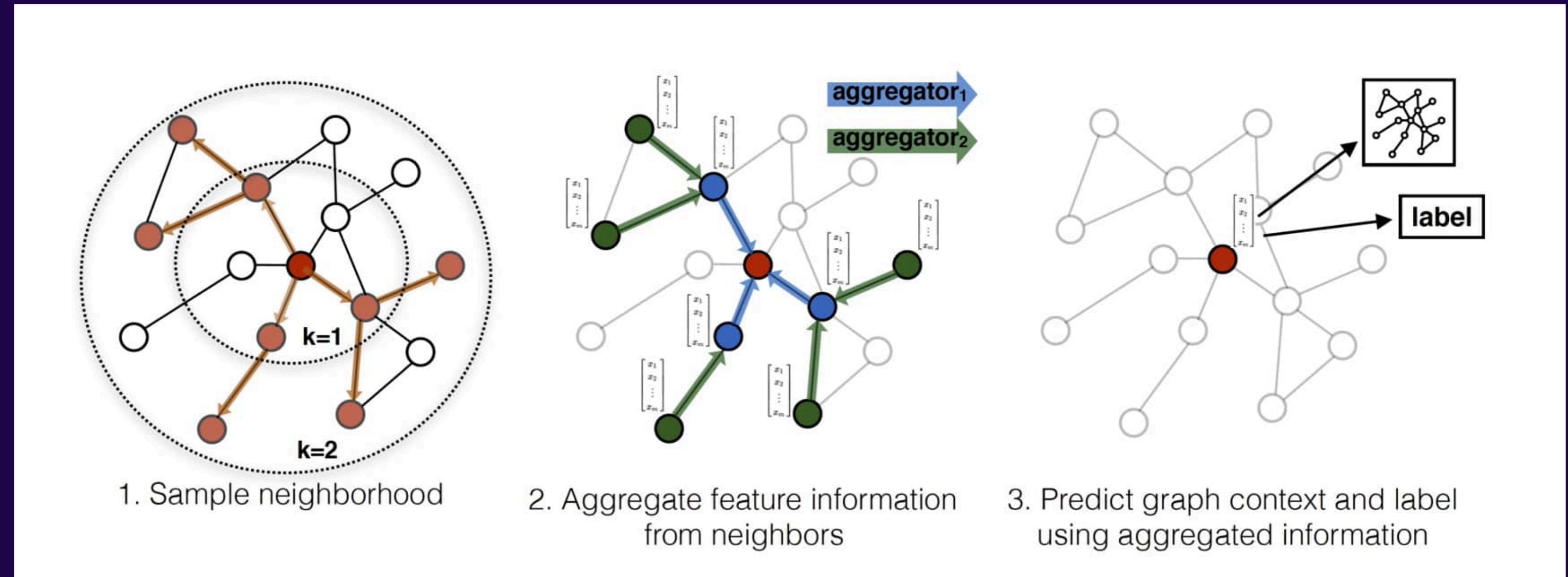
# Como funciona?



# Como funciona?



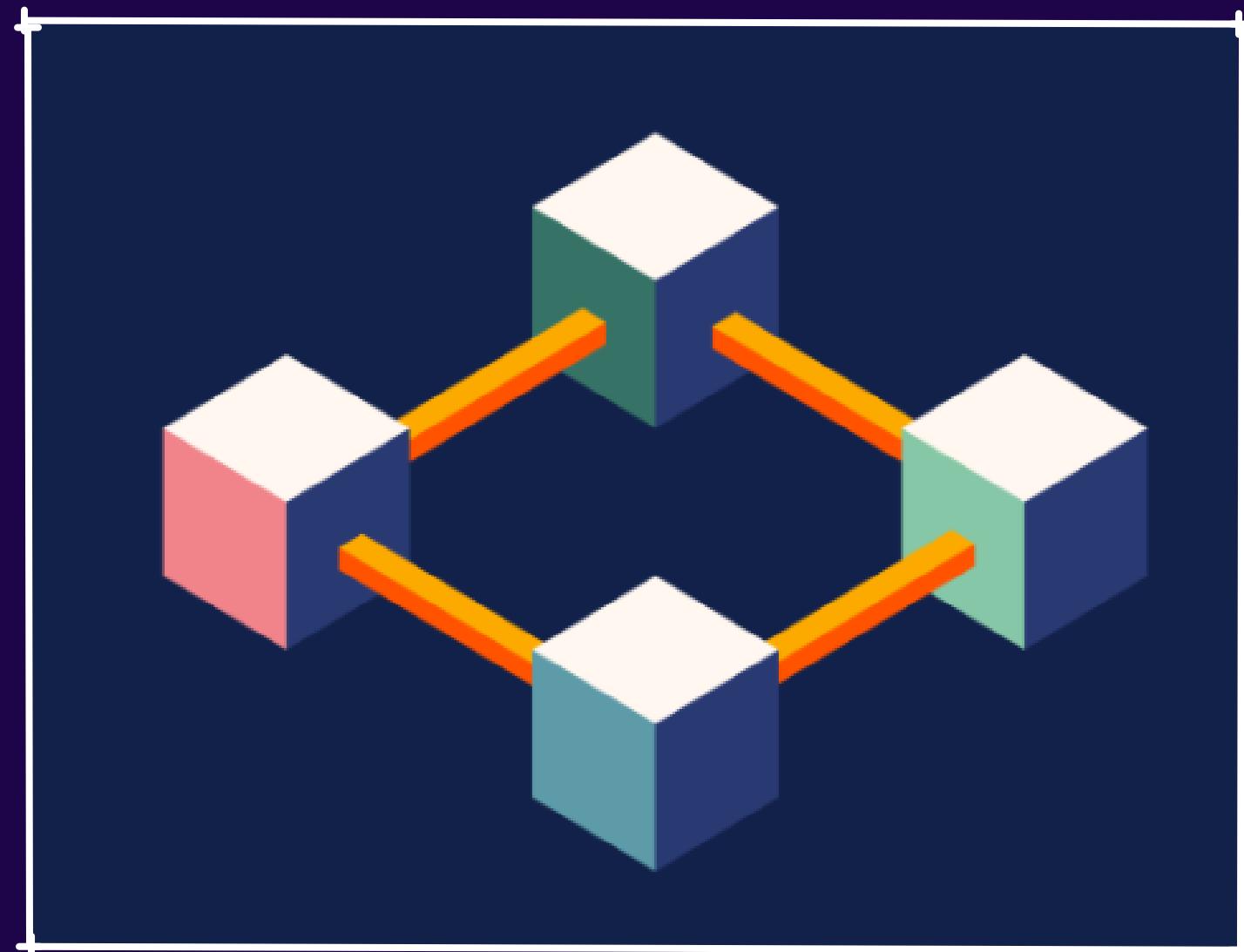
# Como funciona?



# BLOCKCHAINS

## DEFINIÇÃO

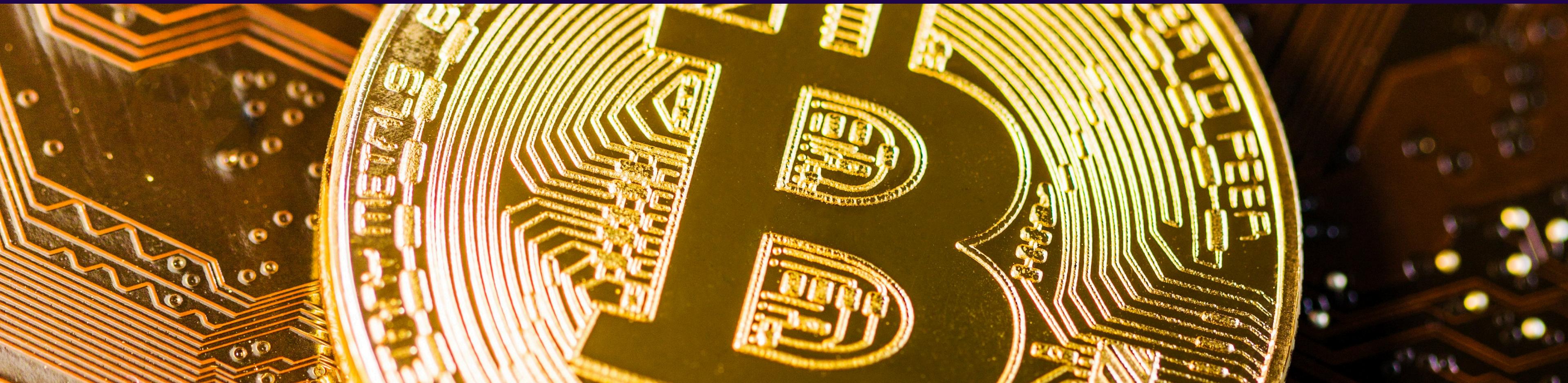
Banco de dados seguro, transparente e imutável



fonte: chainalysis

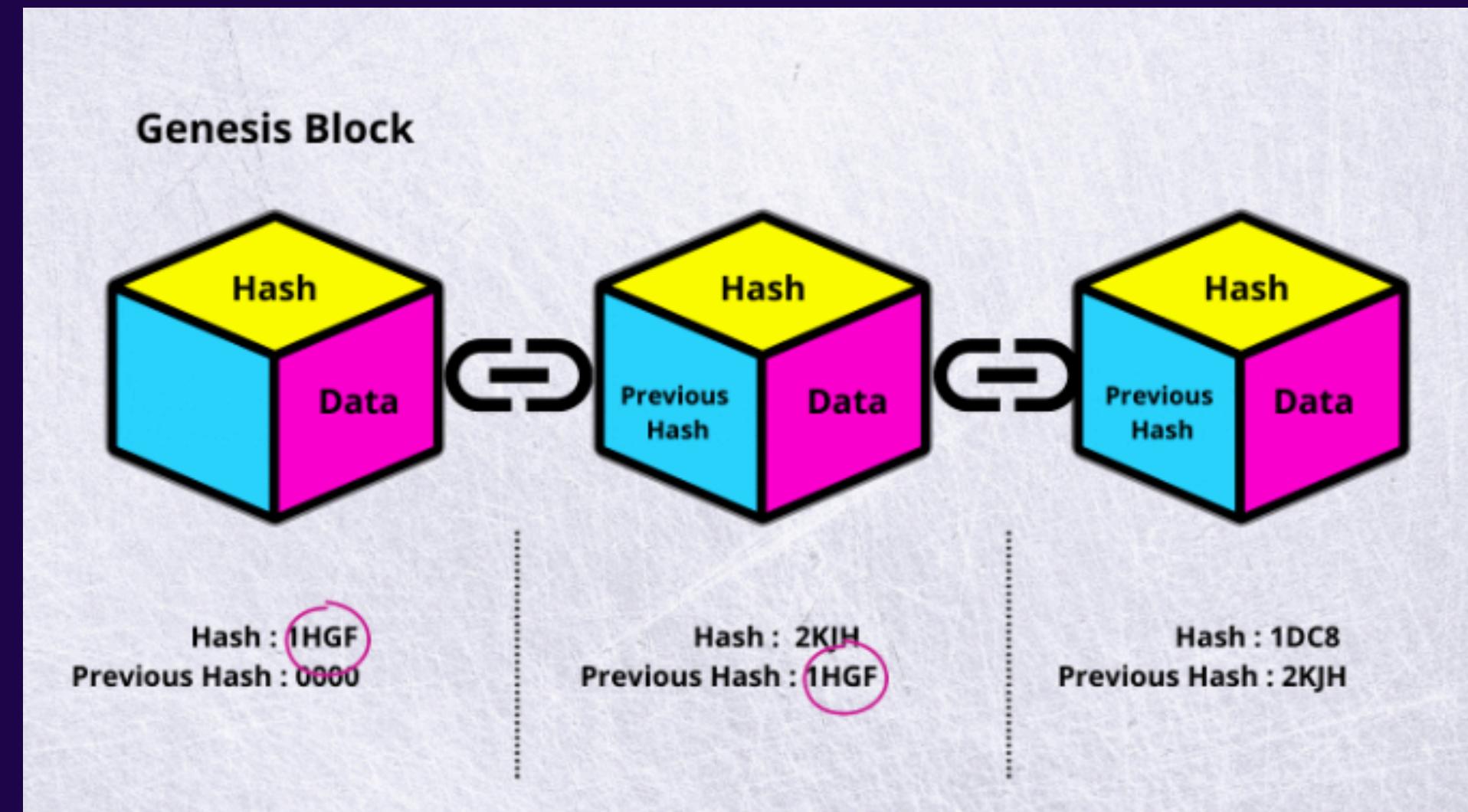
# APLICAÇÃO

# Bitcoin



# FUNCIONAMENTO

- Blocos: transações , timestamp, hash
- Transações: validação, agrupamento (PoW), adição



fonte: medium

# VANTAGENS

- Transparência
- Segurança
- Imutabilidade
- Descentralização

# DESVANTAGENS

- Consumo de energia
- Escalabilidade
- Complexidade

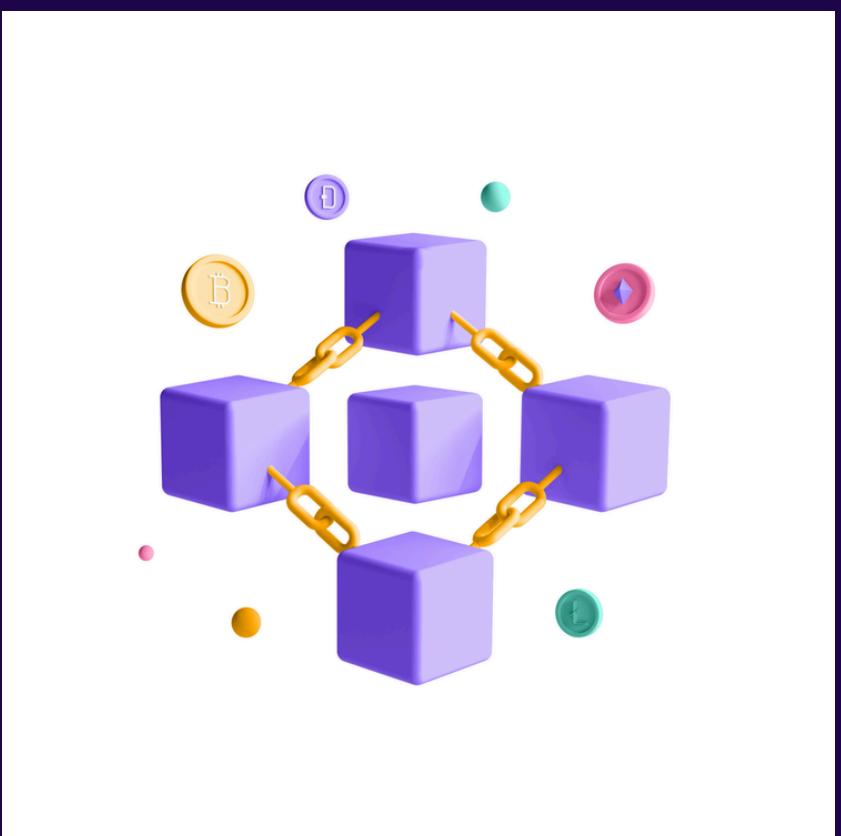


# ENGENHARIA DE DADOS E RECURSOS

Mecanismo de metodologia do artigo para interpretar os gráficos de oscilação do bitcoin e os grafos gerados.

O uso dos dados de transações em blockchain envolve campos da cadeia, como: hash, tamanho das transações (size), número de entradas (input\_count), número de saídas (output\_count), total de entradas (input\_value) e intervalo de tempo do bloco (block\_timestamp).

Por fim, esses campos servem como base para a montagem do grafo.

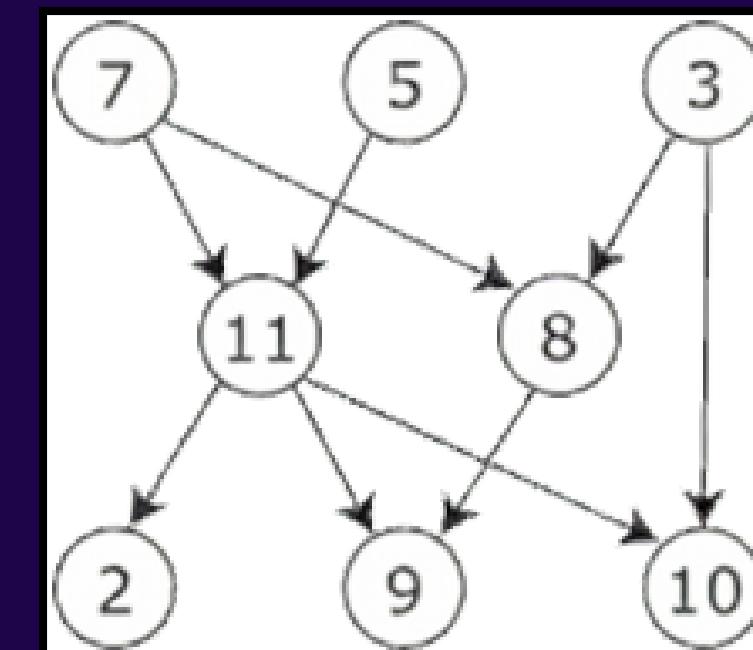


# GRAFO DE TRANSAÇÕES

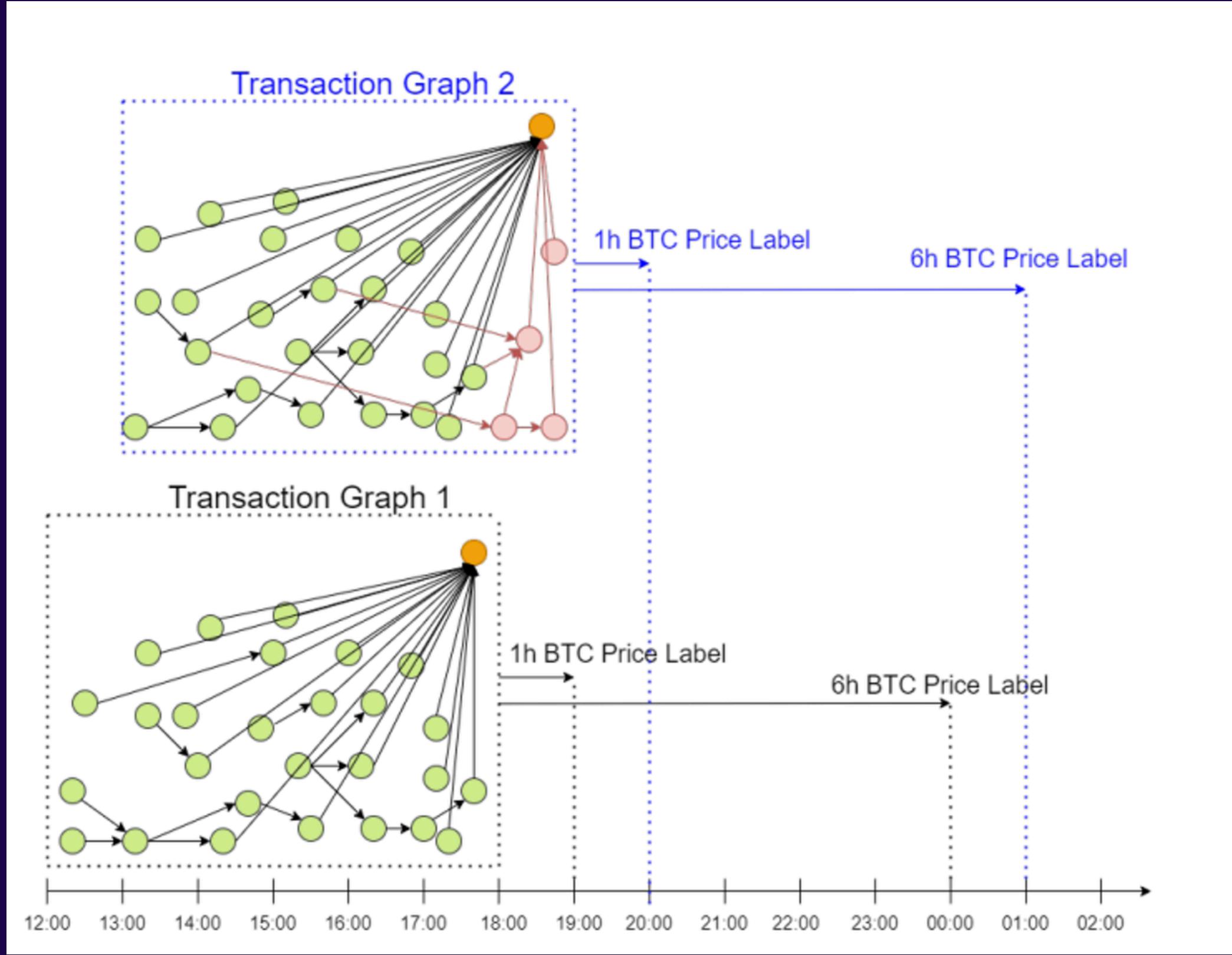
**GRAFO ACÍCLICO DIRIGIDO:  $G = (V, E)$**

## DEFINIÇÃO

Grafo direcionado que não tem ciclos



Fonte: Wikipedia



Fonte: Elaborado pelo autor

# Grafo de Transações: Cenários

TABLE I: Transaction Graph Scenarios

Scenario	Time Interval (in hours)	Features	Prediction Step (in hours)
1A	6	Structural, BTC Close Price	1
2A	3	Structural, BTC Close Price	1
3A	3	Structural, BTC Close Price, External	1
1B	6	Structural, BTC Close Price	6
2B	3	Structural, BTC Close Price	6
3B	3	Structural, BTC Close Price, External	6

Fonte: Elaborado pelo autor

# ALGORITMO DE CONSTRUÇÃO

Entrada de Transações consecutivas

Janela Deslizante

[1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10]

[1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10]

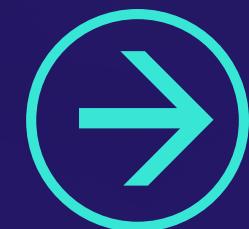
Inpira-se na lógica descrita pelo estudo

*"Graph Based Visualisation Techniques for Analysis of Blockchain Transactions" by Tharani et al.*

# ALGORITMO BASE

**Input:** a list  $\text{tnxList}$  of transactions  
**Output:** a transaction graph  
constructTransactionGraph ( $\text{tnxList}$ )  
**for**  $i \in [1, \text{size}(\text{tnxList})]$  **do**  
     $\text{tnx}_i \leftarrow \text{tnxList}[i]$   
     $\text{hash}_i \leftarrow \text{hash of the } \text{tnx}_i$   
    **for**  $j \in [i+1, \text{size}(\text{tnxList})]$  **do**  
         $\text{tnx}_j \leftarrow \text{tnxList}[j]$   
         $\text{inputs}_j \leftarrow \text{list of inputs in } \text{tnx}_j$   
        **for**  $\text{input} \in \text{inputs}_j$  **do**  
             $s\text{hash}_j \leftarrow \text{spent transaction hash of input}$   
            **if**  $s\text{hash}_j$  **equals to**  $\text{hash}_i$  **then**  
                 $\text{sNode} \leftarrow s\text{hash}_j$   
                 $\text{tNode} \leftarrow \text{hash}_i$   
                 $E(i,j) \leftarrow \text{transaction info}$   
                 $V \leftarrow (\text{sNode}, \text{tNode})$   
                Add ( $V, E(i,j), R_t$ ) to  $G_t$   
            **end**  
        **end**  
    **end**  
**return** transaction graph  $G_t$

**Algorithm 1: Constructing Transaction Graph.**



# AVALIAÇÃO DOS RESULTADOS OBTIDOS



# MÉTRICAS AVALIADAS:

- RMSE (“Root Mean Squared Error”):  
Erro Quadrático Médio
- MAPE (“Mean Absolute Percentage Error”):  
Erro Percentual Absoluto Médio

# VALORES OBTIDOS:

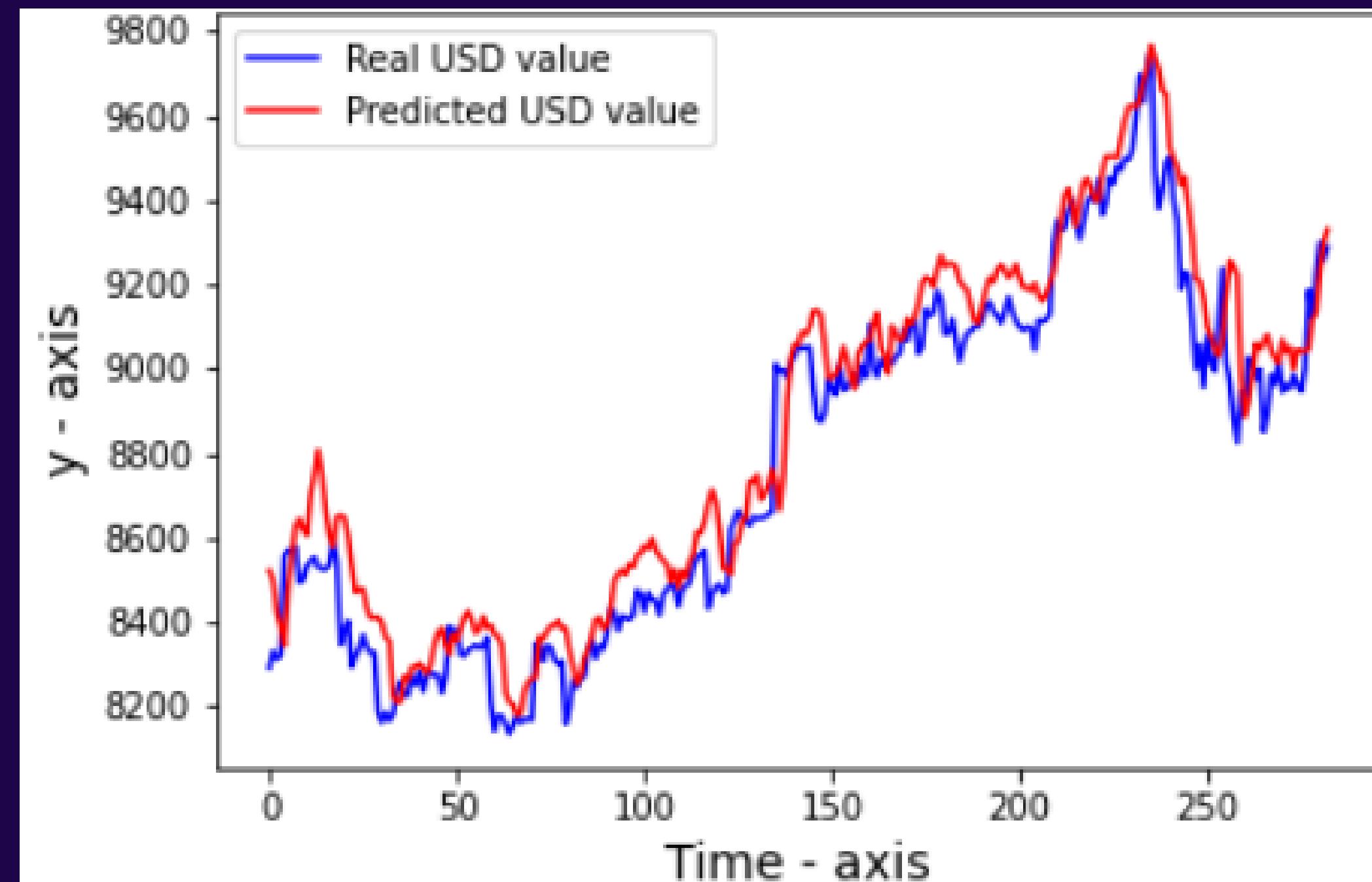
- RMSE: 119.667 e 158.887
- MAPE: 1.069% e 1.331%

# Métricas de Avaliação de Artigos Existentes e do Nosso Método para Previsão-Hora do Preço do Bitcoin

<i>Hourly BTC Price Prediction</i>	
<i>Method</i>	<i>MAPE</i>
<b>Our - GNNs w/t TX graphs</b>	<b>1.069%</b>
Kilimci et al. [24] - ConvLSTM	2.408%
Schulte et al. [23] - LSTM	3.52%

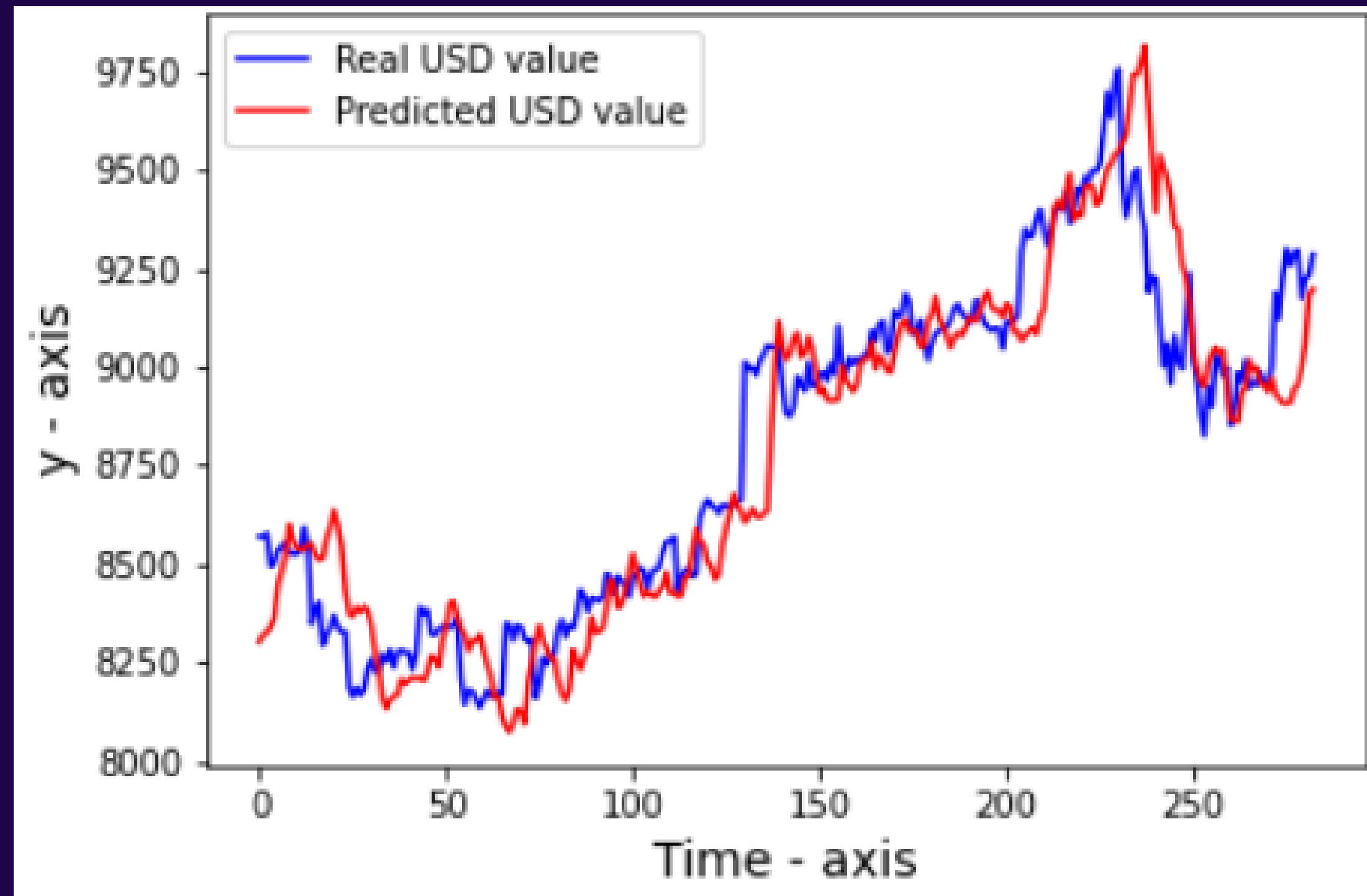
Fonte: Elaborado pelo autor

# Comparação Real-Preditiva com intervalos de 1 hora



Fonte: Elaborado pelo autor

# Comparação Real-Preditiva com intervalos de 6 horas



Fonte: Elaborado pelo autor

**A proposta é uma abordagem centrada em grafos para predizer o preço de criptomoedas baseadas em Blockchain, aplicada especificamente ao Bitcoin.**

**Os grafos de transações servem como fonte de conhecimento no modelo.**

**Os resultados mostram que o método proposto é eficaz e apresenta um avanço significativo em comparação com métodos anteriores.**

# BIBLIOGRAFIA

**"Graphic-Centric Crypto Price Prediction", por Charalampos Kleitsikas, Katerina Doka, Agis Politis e Nectarios Koziris (Laboratório de Sistemas Computacionais, Universidade Técnica Nacional de Atenas**