



# THE DEVELOPER'S CONFERENCE

## **Banco de Dados Orientado a Grafos**

Quando ele é o martelo para o seu prego?

Trilha - NoSQL



THE  
DEVELOPER'S  
CONFERENCE

## Apresentação Pessoal

### Gustavo Carpaneses

Desenvolvedor Backend

*Hi Platform*

gcarpane@gmail.com



/gustavo-carpaneses



/gustavocarpaneses

### Renato Aranda

Desenvolvedor Backend

*Hi Platform*

renatocaranda@gmail.com



/renatoaranda



/renatoaranda

# Apresentação Pessoal



THE  
DEVELOPER'S  
CONFERENCE



NOSSA GALERA É  
**#EASYTOLOVE**

<https://www.hiplatform.com>

# Sumário



THE  
DEVELOPER'S  
CONFERENCE

- I. O que são grafos ?
- II. Grafos x Relacional
- III. Soluções existentes
- IV. Quando usar e por quê ?
  - V. Motivação
  - VI. Hands-On



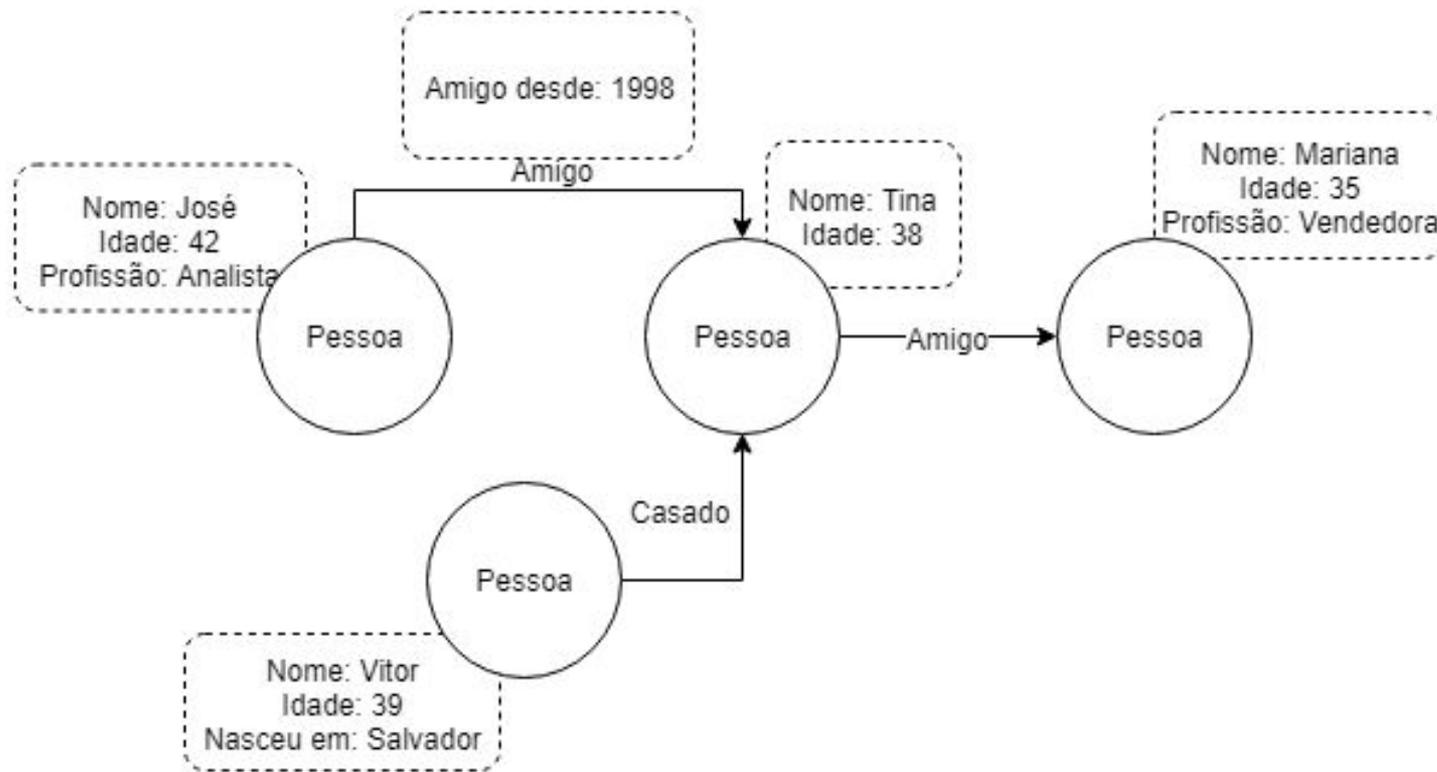
## O que são grafos?

De uma maneira simplificada, é uma estrutura composta por vértices e por arestas.

- Vértices representam entidades (uma pessoa, lugar, alguma coisa, por exemplo);
- Arestas definem as ligações entre os vértices, podendo representar dados entre os relacionamentos;

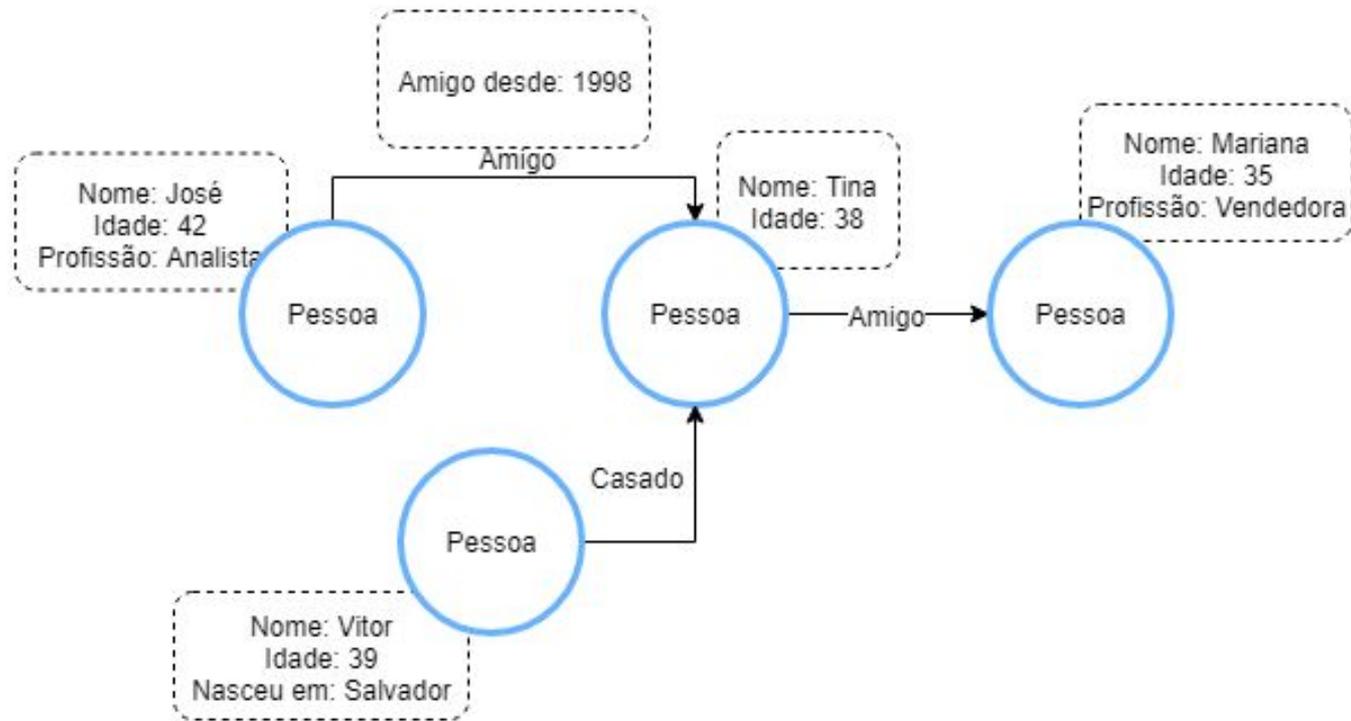


# O que são grafos?





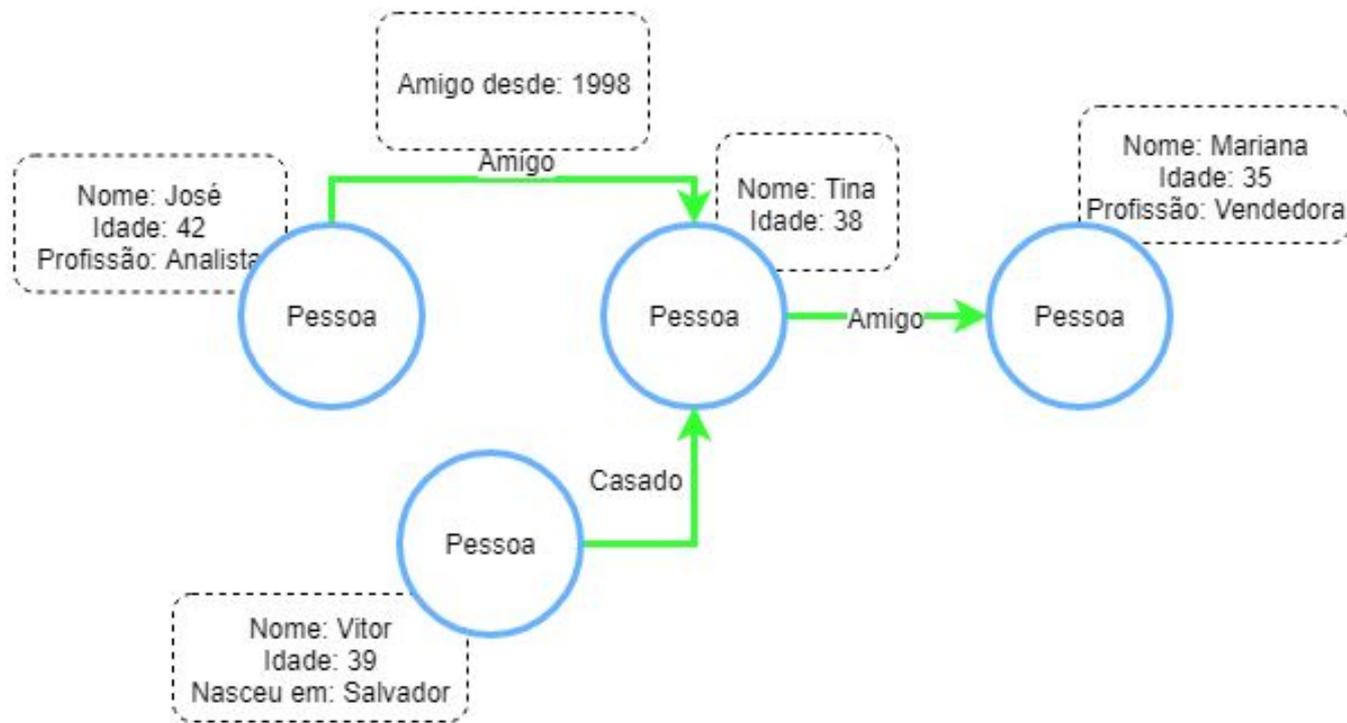
# O que são grafos?



*Vértices*



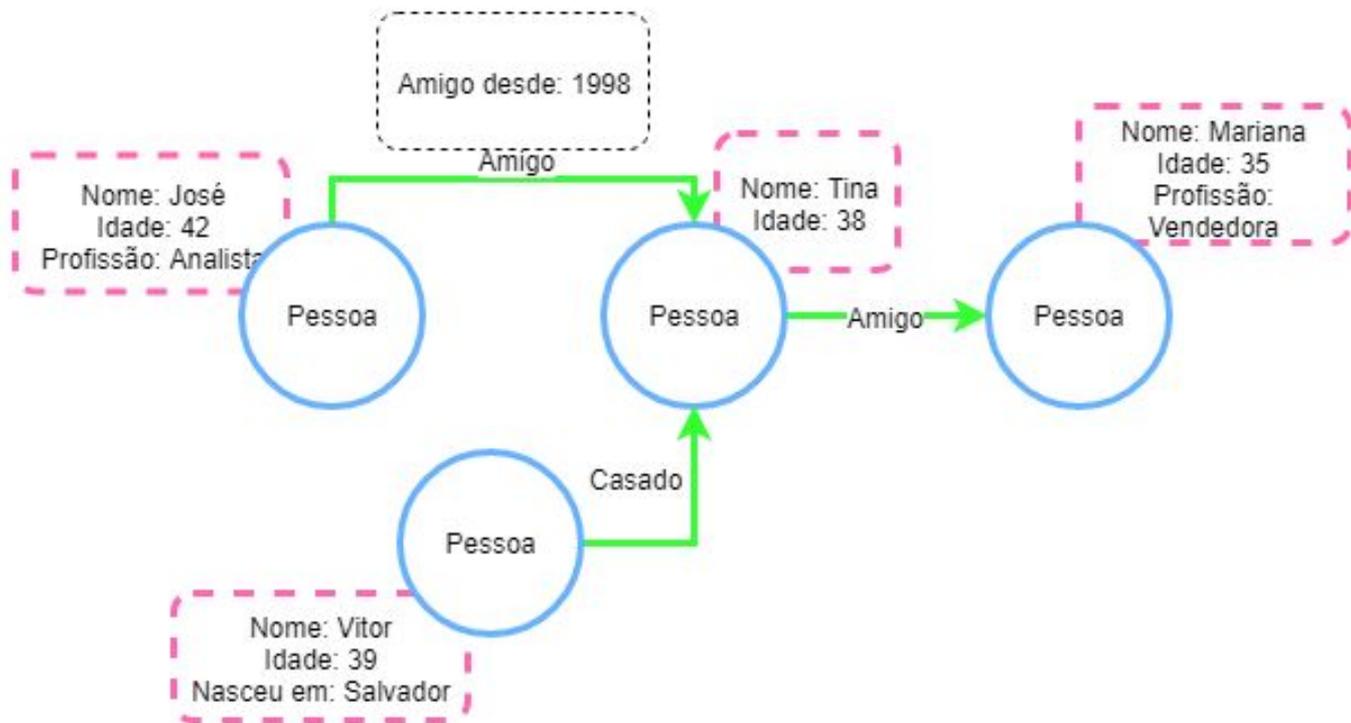
# O que são grafos?



} *Vértices*  
*Arestas*



# O que são grafos?



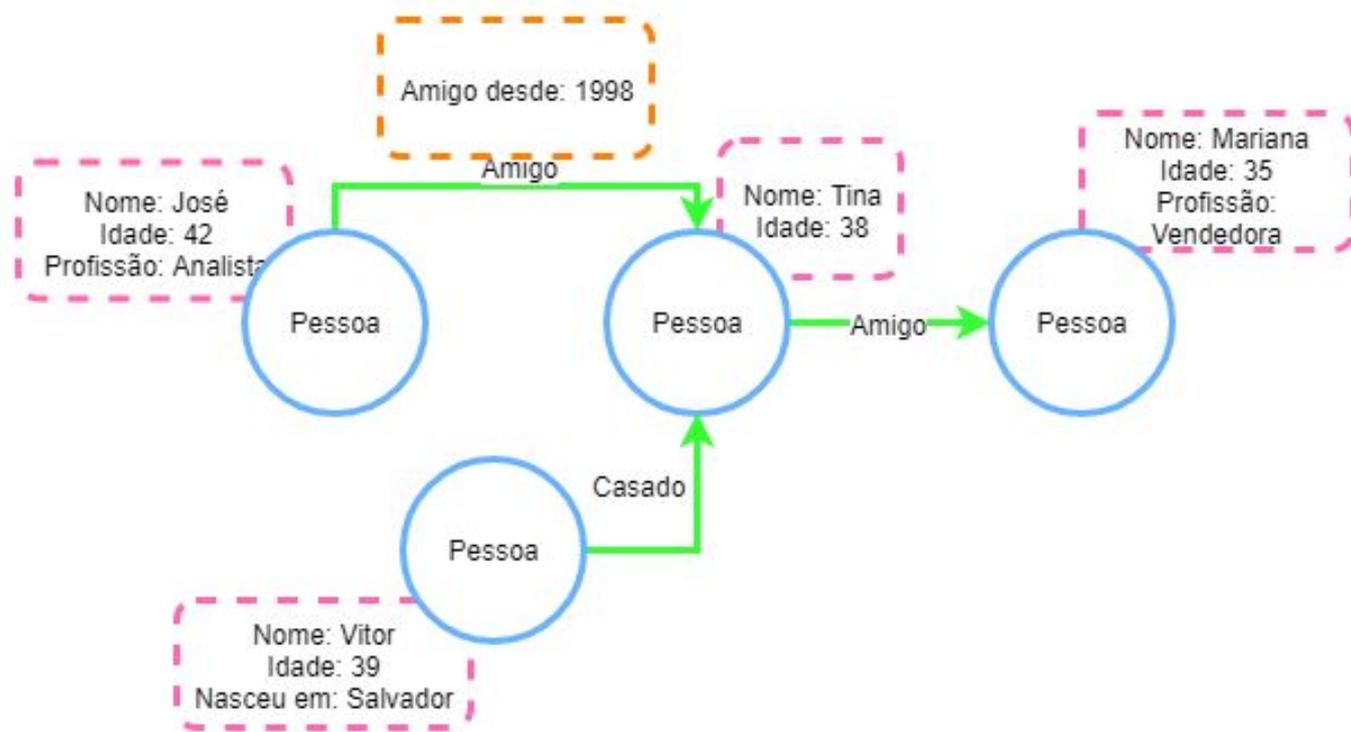
*Vértices*

*Arestas*

*Propriedades  
dos vértices*



# O que são grafos?



*Vértices*

*Arestas*

*Propriedades  
dos vértices*

*Propriedades  
das arestas*

# Grafos vs Relacionais



THE  
DEVELOPER'S  
CONFERENCE

	<b>Relacionais</b>	<b>Grafos</b>
<b>Estrutura</b>	Pré-definida	Dinâmica
<b>Entidades</b>	Tabelas	Vértices
<b>Relacionamentos</b>	Chaves primárias e estrangeiras	Arestas
<b>Consultas</b>	Relacionamentos são computados durante a consulta	Relacionamentos são materializados

# SGBDs



Amazon Neptune



Amazon Aurora



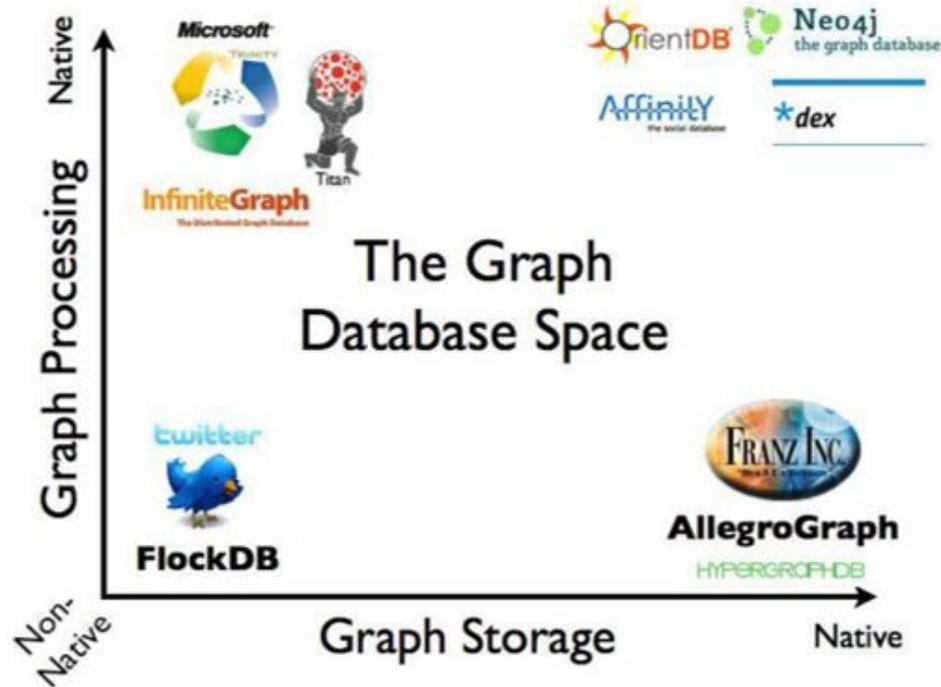
ORACLE<sup>®</sup> 12<sup>C</sup>  
DATABASE



# Soluções existentes



THE  
DEVELOPER'S  
CONFERENCE



# Linguagens

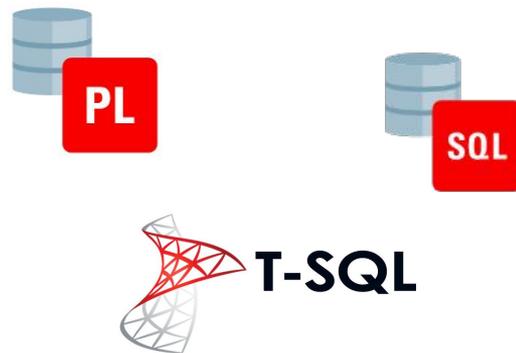


**Gremlin**  
 $G = (V, E)$



Cypher

(a) -[:LIKES]-> (b)



# Linguagens



THE  
DEVELOPER'S  
CONFERENCE

## T-SQL

```
SELECT p2.person_name  
FROM people p1  
JOIN friend ON (p1.person_id  
    == friend.person_id)  
JOIN people p2 ON  
    (p2.person_id ==  
    friend.friend_id)  
WHERE p1.person_name =  
    'Jack';
```

## Cypher

```
MATCH  
(ee:person)-[:FRIEND-WITH]-(friend)  
WHERE ee.name = "Jack"  
RETURN ee, friend
```

## Gremlin

```
g.V().has("people", "name",  
"Jack").out("friend").values()
```





## Quando usar e por quê?

Devemos começar a pensar em um banco de dados de grafos quando relacionamento dos dados passa a ter maior relevância.

Exemplos:

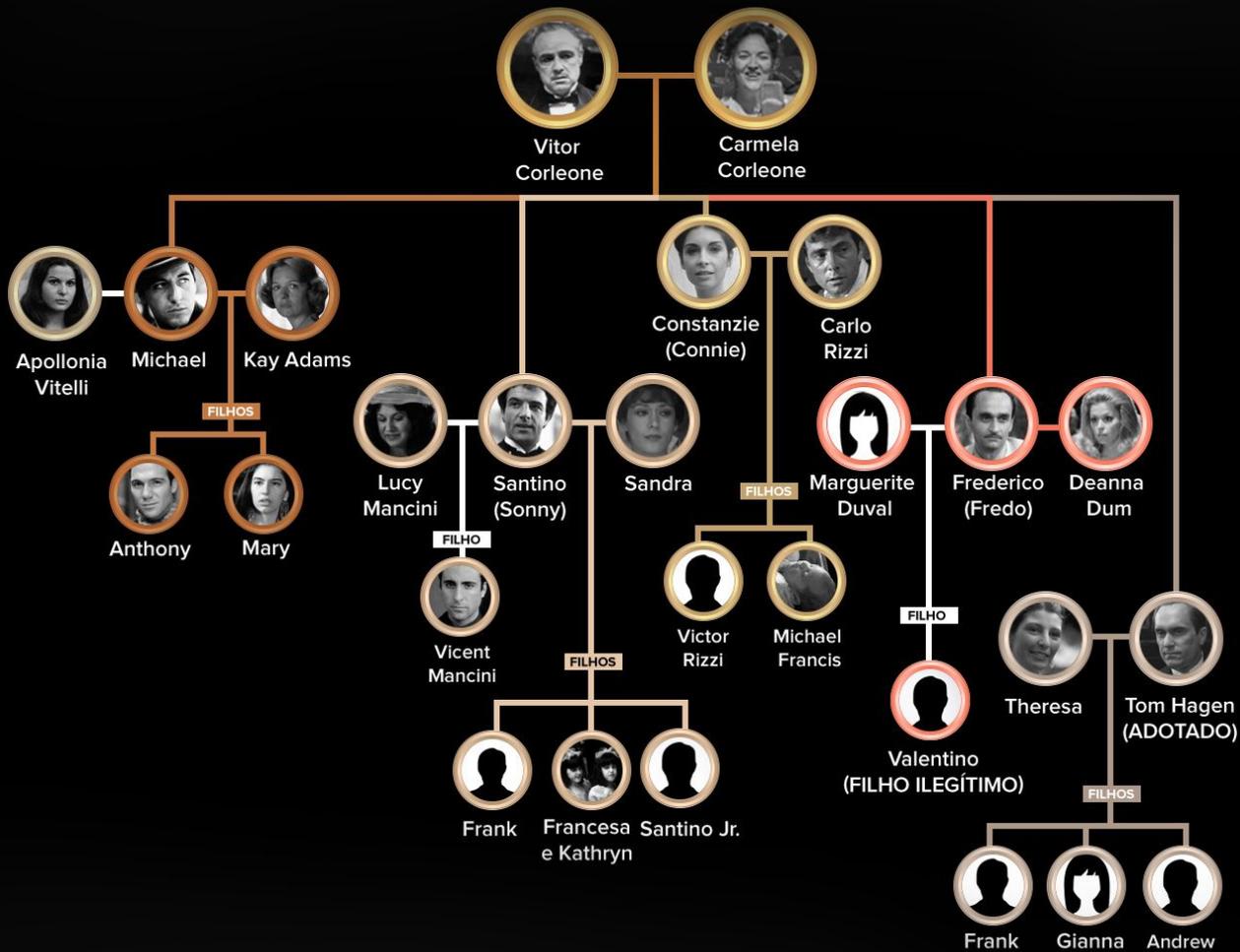
- Rede Social / Recomendação
- Árvore
- Detecção de fraude
- Gerenciamento de data center
- Resolução de Entidade

Hands-On



The Godfather



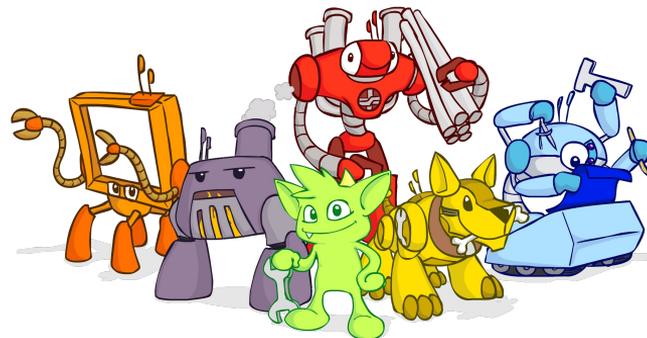


# Hands-On



O que vamos usar?

- Apache TinkerPop Gremlin Server
- Apache TinkerPop Gremlin Console
- Graph Explorer



# Hands-On

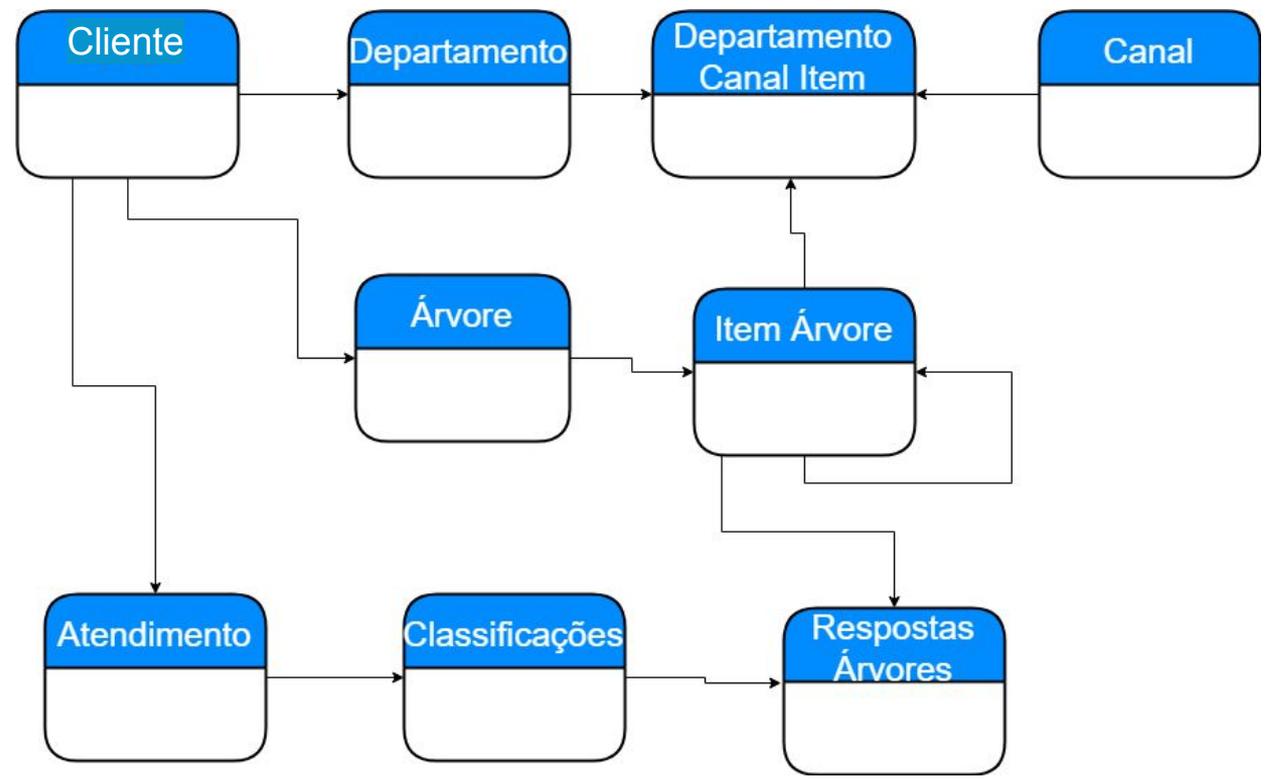


THE  
DEVELOPER'S  
CONFERENCE





# Motivação





# Motivação

## Classificações

Operador:  ▼  
 Mostrar operadores inativos

Considerar os e-mails por:  ▼

Busca:  ▼

A partir de:  /  /  Às:  :

Até:  /  /  Às:  :

Mostrar inclusive classificações sem atendimentos

Mostrar classificações inativas

## Classificações

 Expandir / Fechar

[exportar](#)

Classificações	Quantidade de classificações	%	Total com subclassificações	%	Ver formulários
→ <a href="#">Qualidade de atendimento</a>	2	0,7%	0	0,0%	
[-] <b>VERBAS</b>	0	0,0%	257	87,1%	
+ <a href="#">Adiantamento</a>	0	0,0%	126	49,0%	
+ <a href="#">Aviso prévio</a>	0	0,0%	20	7,8%	
+ <a href="#">Férias</a>	0	0,0%	29	11,3%	
→ <a href="#">Indenização por rescisão</a>	37	12,5%	0	0,0%	
+ <a href="#">Rescisão</a>	0	0,0%	42	16,3%	
→ <a href="#">Seguro</a>	3	1,0%	0	0,0%	
+ <a href="#">Serviço Especial de Limpeza</a>	0	0,0%	14	4,7%	
+ <a href="#">Serviço Especial de Manutenção</a>	0	0,0%	14	4,7%	



## Nova solução

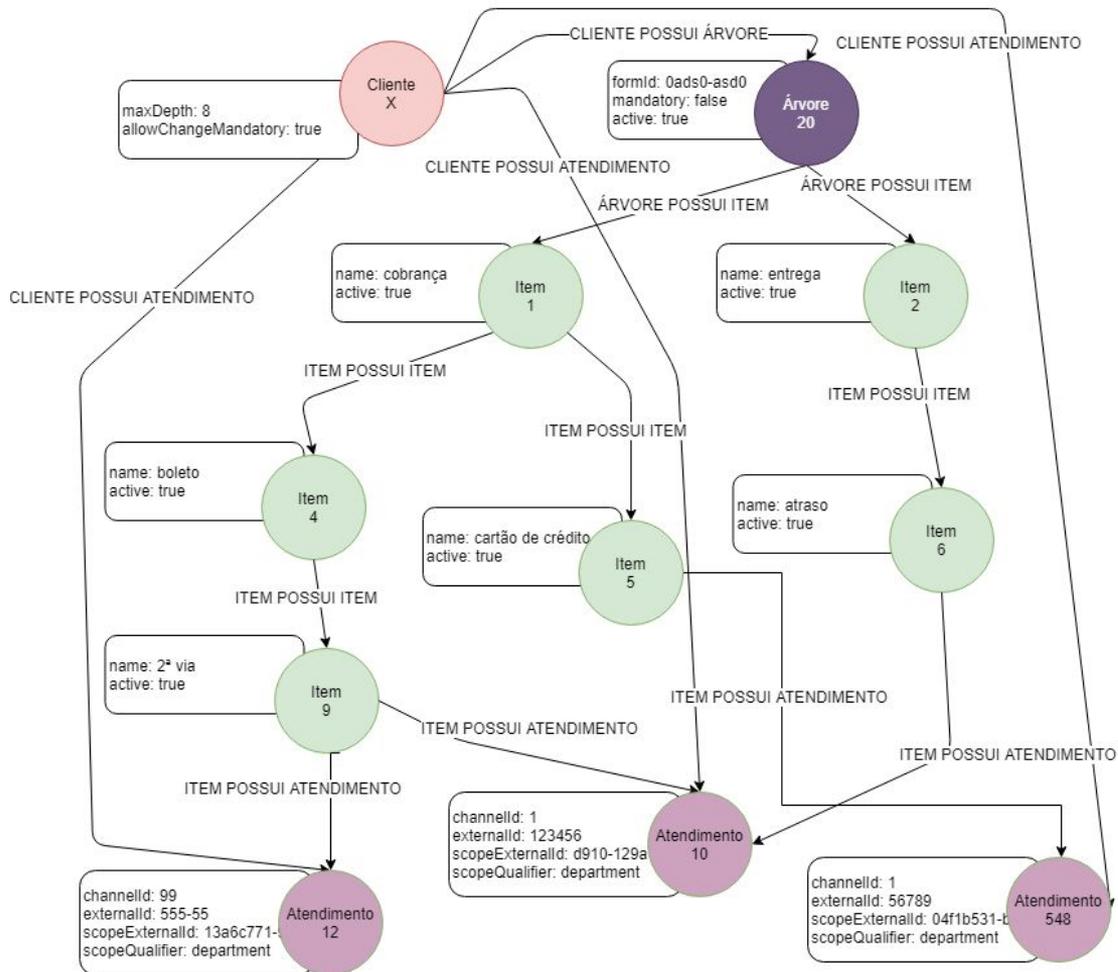
- Refazer a funcionalidade de classificação;
- Utilizar o banco de dados orientado a grafo para armazenar essa estrutura de classificação, dado essa a importância dos relacionamentos;
- Pela facilidade, na questão de gerenciamento, escalabilidade e pelo fato de já estarmos rodando nossa stack na AWS;



Amazon Neptune

- Até 15 réplicas de leitura;
- Três zonas de disponibilidade;
- Podendo executar mais de 100.000 consultas por segundo;
- Latência na casa dos milisegundos;

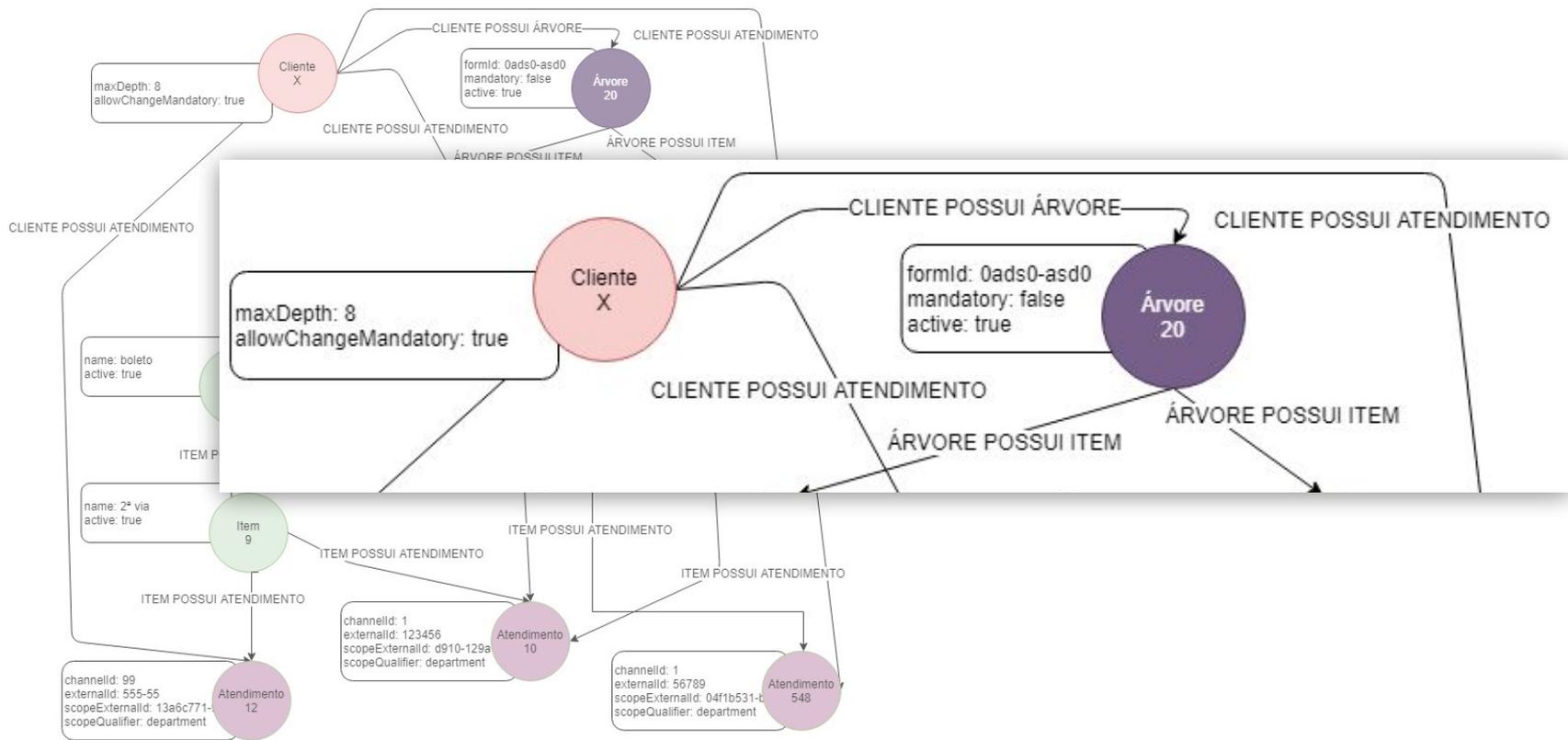
# Nova solução



# Nova solução



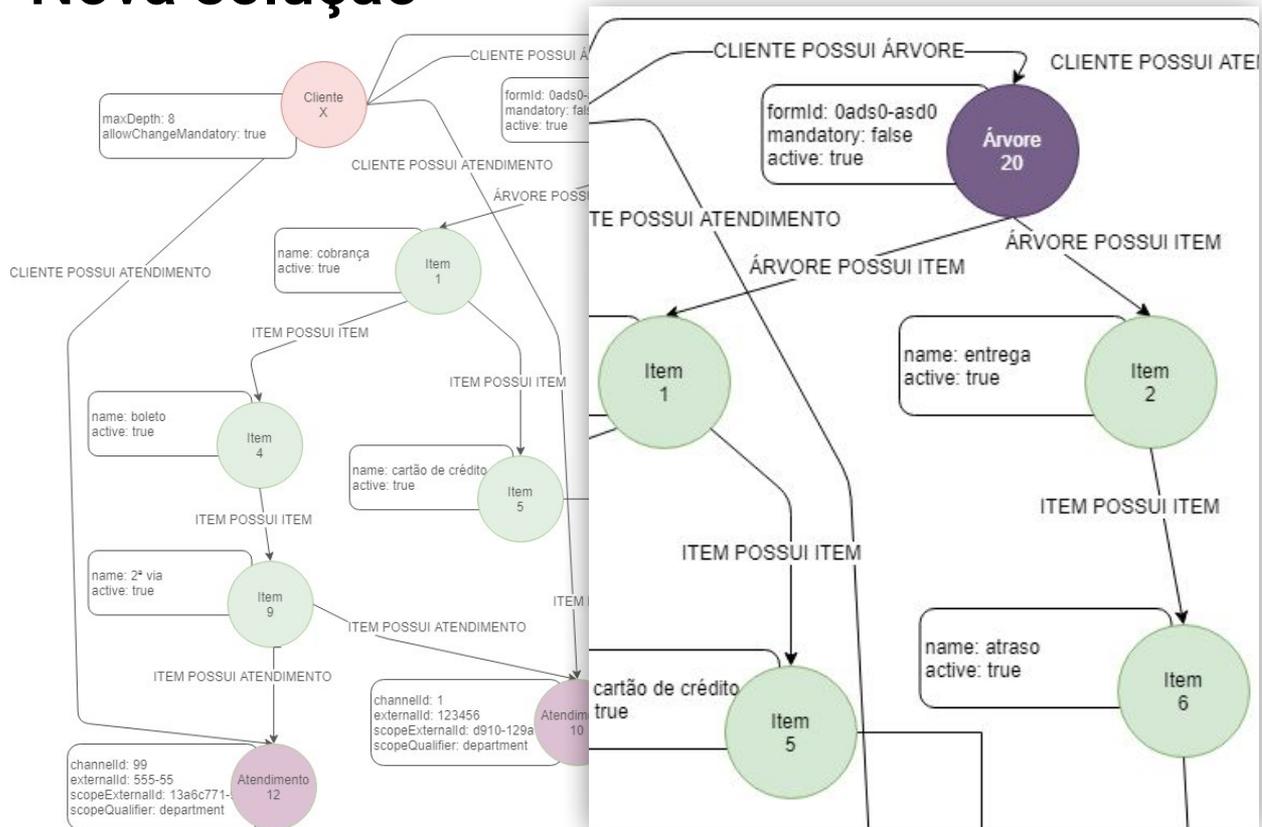
THE  
DEVELOPER'S  
CONFERENCE



# Nova solução



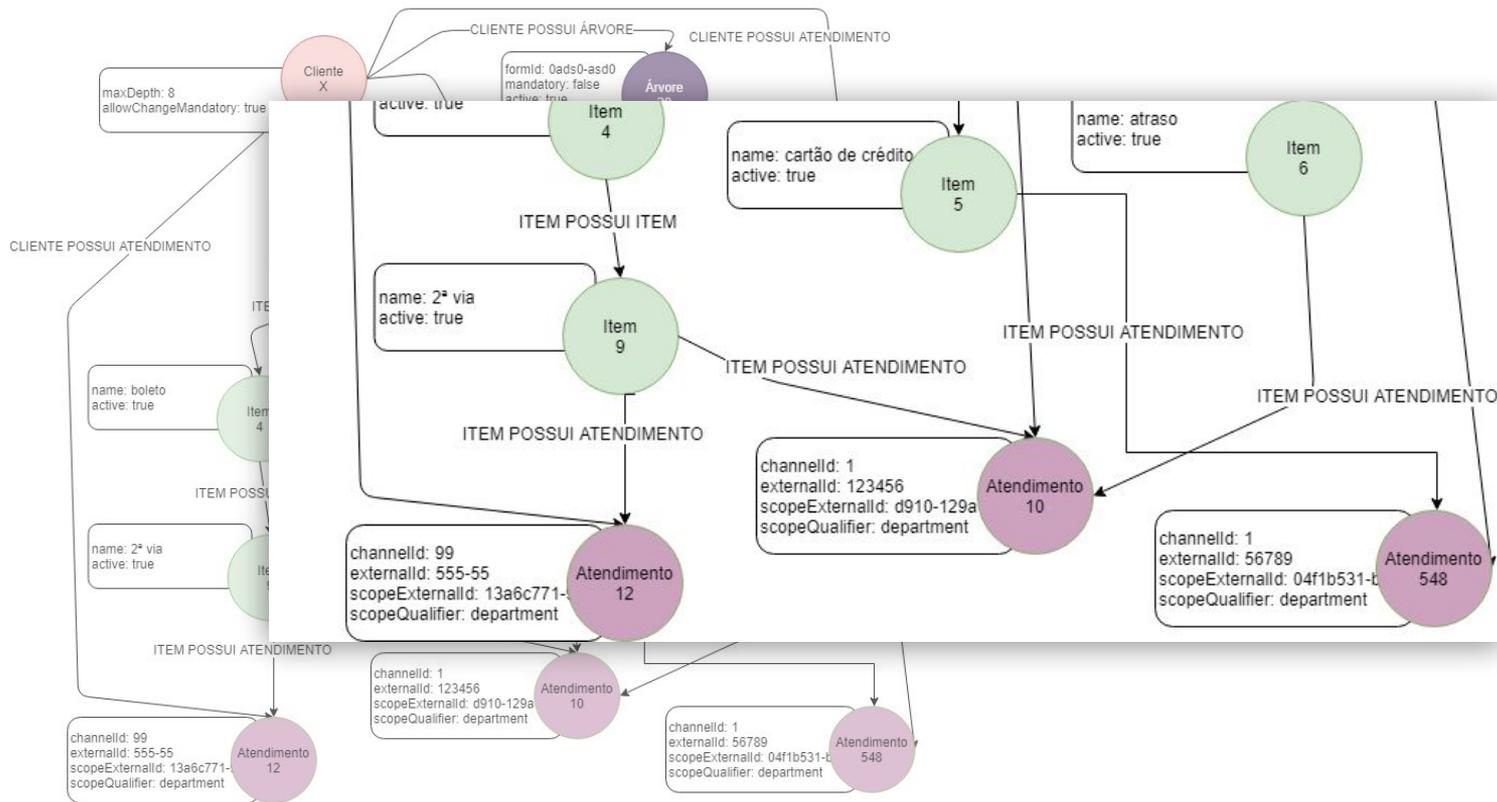
THE  
DEVELOPER'S  
CONFERENCE



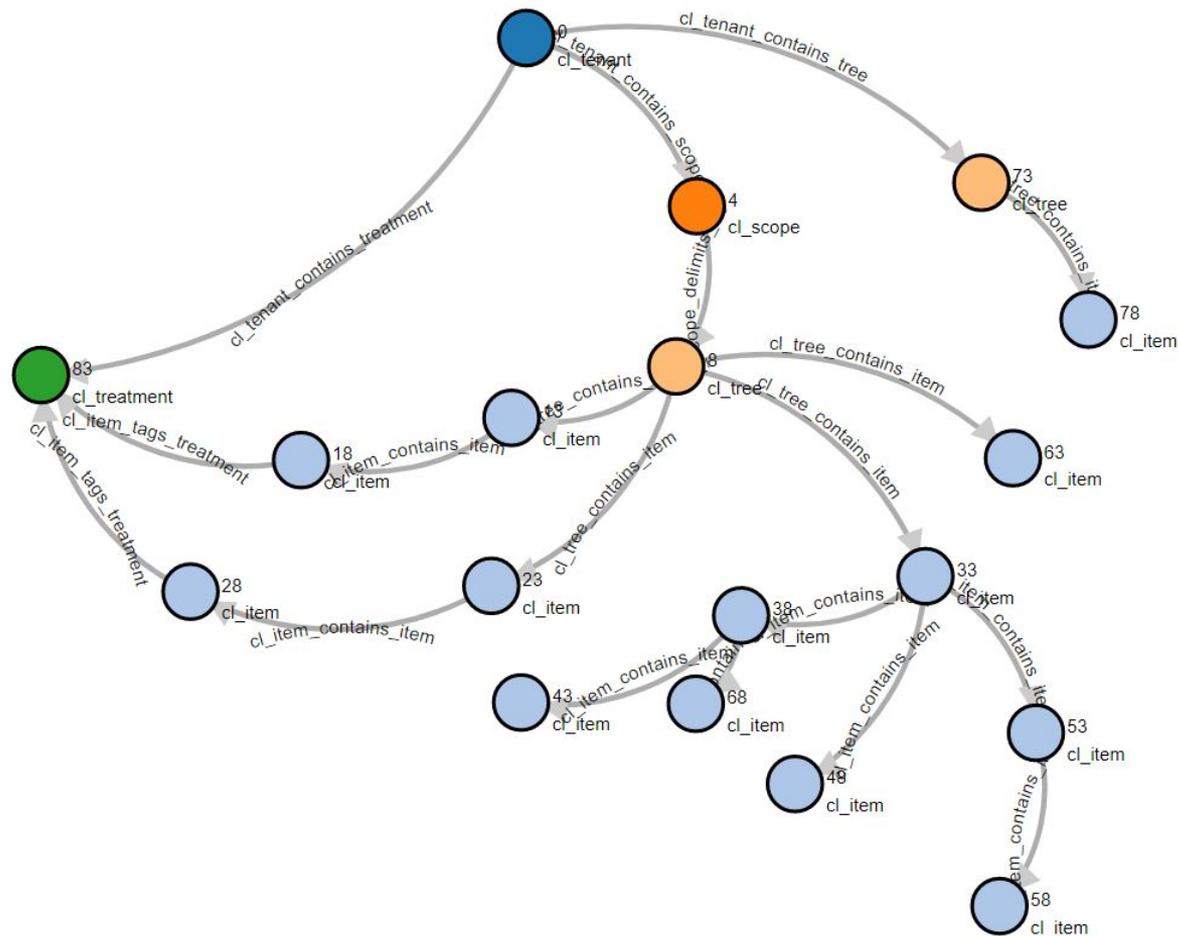
# Nova solução



THE  
DEVELOPER'S  
CONFERENCE



# Nova solução



# Nova solução



THE  
DEVELOPER'S  
CONFERENCE

## Classificações





As classificações adicionadas serão vistas por todos os departamentos que você escolher

50 Classificações

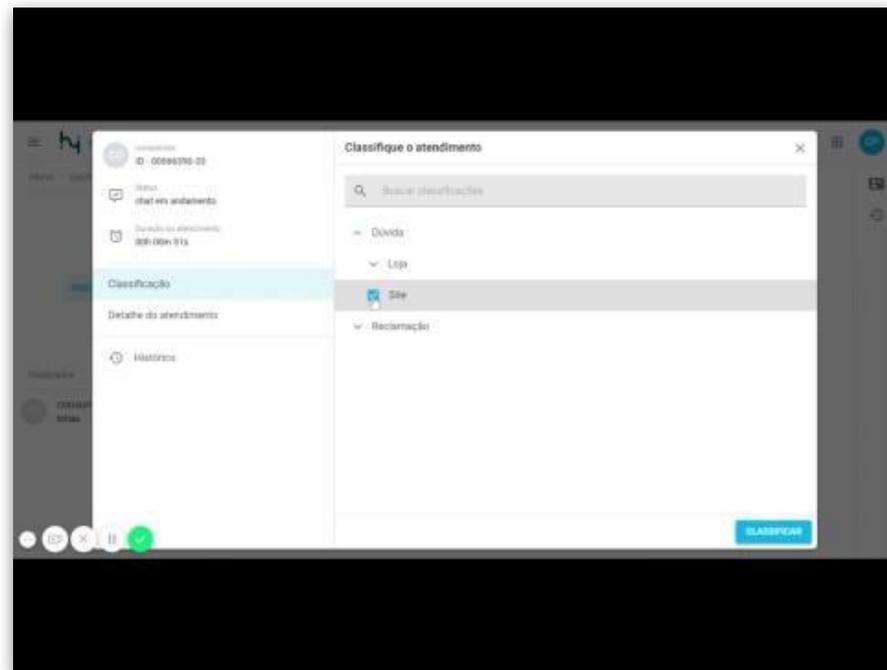
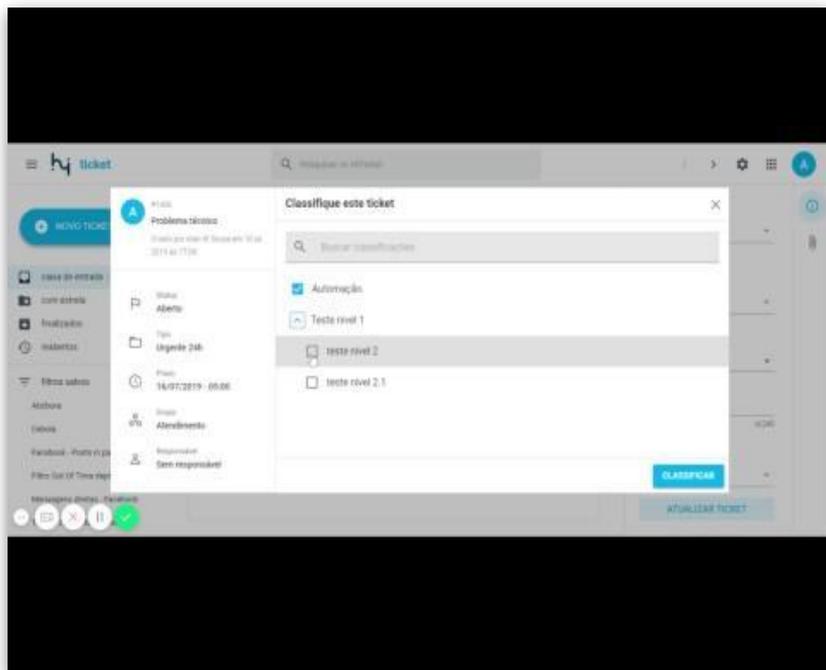
- Dúvidas
- Financeiro
- Lojas
- Outros
- Reclamação
- Sistema



# Nova solução



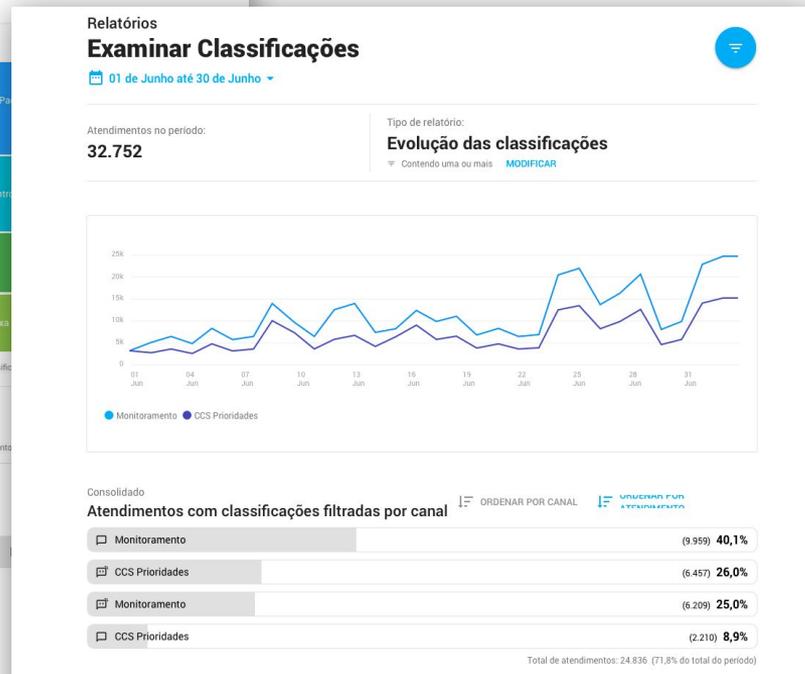
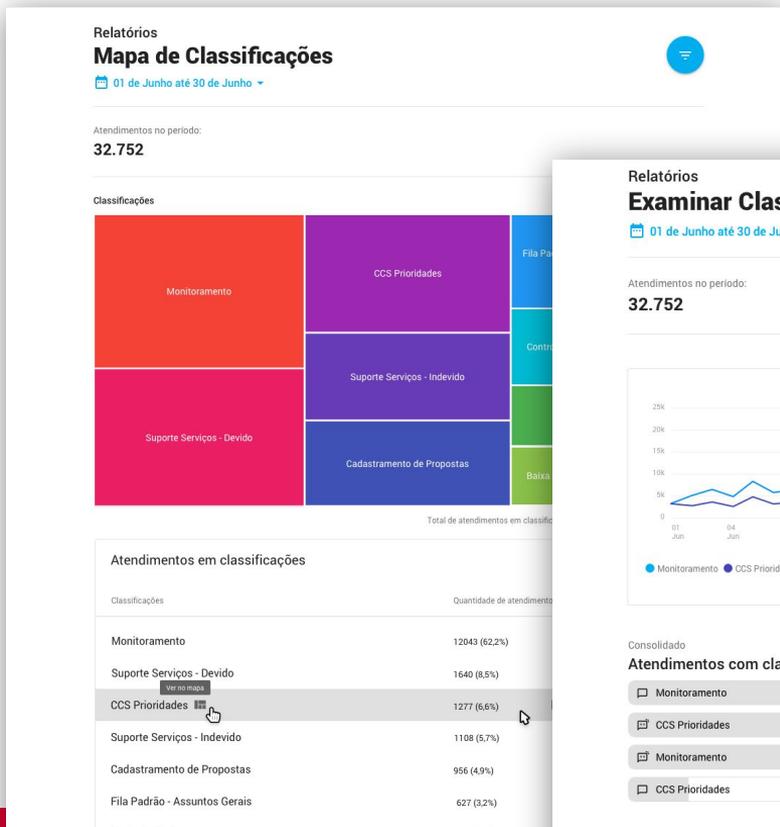
THE  
DEVELOPER'S  
CONFERENCE



# Nova solução



THE  
DEVELOPER'S  
CONFERENCE



# Considerações finais



THE  
DEVELOPER'S  
CONFERENCE

- A disciplina de teoria dos grafos é um ramo enorme da matemática. Caso não conheça e tenha o interesse, vale a pena estudar.
- O banco de grafos não vai resolver todos os seus problemas.
- Procure benchmarks, veja a solução que melhor se enquadra no seu negócio

## Referências e links úteis



THE  
DEVELOPER'S  
CONFERENCE

[Apache TinkerPop](#)

[Graph Explorer](#)

[SQL2Gremlin](#)

[Neptune Gremlin Implementation Differences](#)

[Practical Gremlin](#)

[25+ Handy Gremlin Examples](#)

[Gremlin Recipes](#)

[Minimum survival kit for any Gremlin user](#)

Obrigado! Não se esqueçam de nos avaliar!



THE  
DEVELOPER'S  
CONFERENCE

**Gustavo Carpaneses**

Desenvolvedor Backend

*Hi Platform*

gcarpane@gmail.com

 /gustavo-carpaneses

 /gustavocarpaneses

**Renato Aranda**

Desenvolvedor Backend

*Hi Platform*

renatocaranda@gmail.com

 /renatoaranda

 /renatoaranda



# THE DEVELOPER'S CONFERENCE

Obrigado!