



**Por que as relações
entre seus dados importam?**



quem sou **eu_**



Microsoft[®]
Most Valuable
Professional

senior solutions **architect_**

nindoo
nindoo.ai



@khaosdoctor



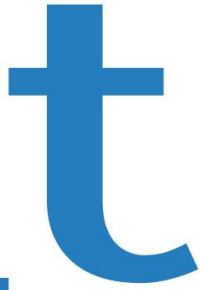
lsantos.dev



/khaosdoctor

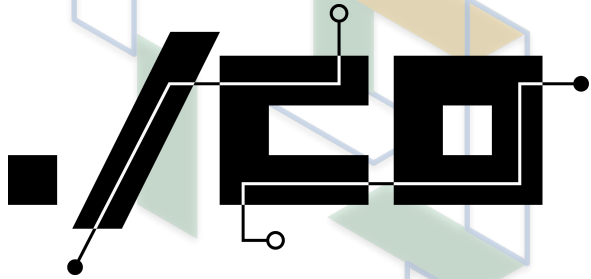


@_staticvoid



t

trainingcenter.io





abcdev

abcdevelopers.org

cupom: LSANTOSABCDEV2019



SERVERLESS ***WEEK***

slsweek.netlify.com



Bancos de dados **hoje_**



**lidamos bem com o crescimento dos
dados**





e o crescimento das **relações** entre
esses dados?



O problema dos relacionamentos_



Bancos relacionais



solução?



removemos os relacionamentos_



Bancos não-relacionais





Grafos





O que são **grafos**





nós





Um nó simples





1

{ name: 'alice' }

Um nó com propriedades





alice:Person
{ name: 'alice' }

Um nó com uma label





arestas





FOLLOWS



Relacionamento orientado





FOLLOWS



Relacionamento não orientado



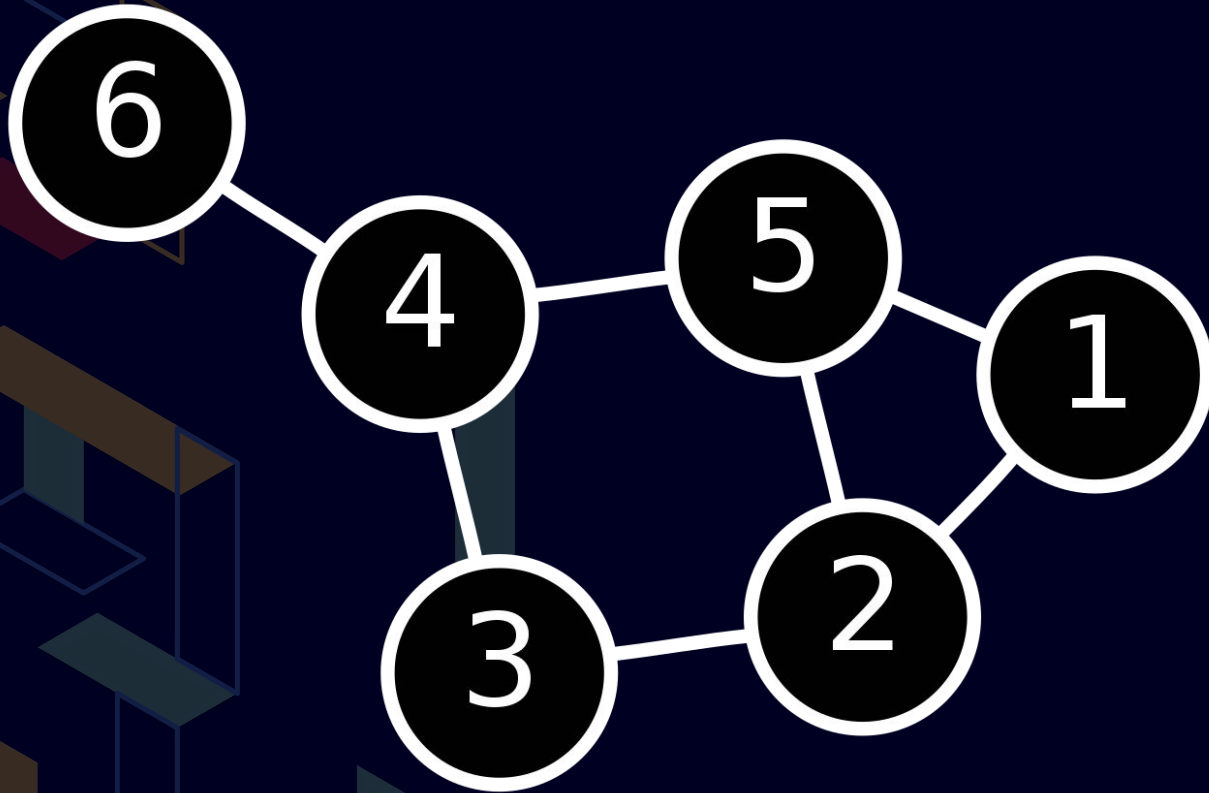


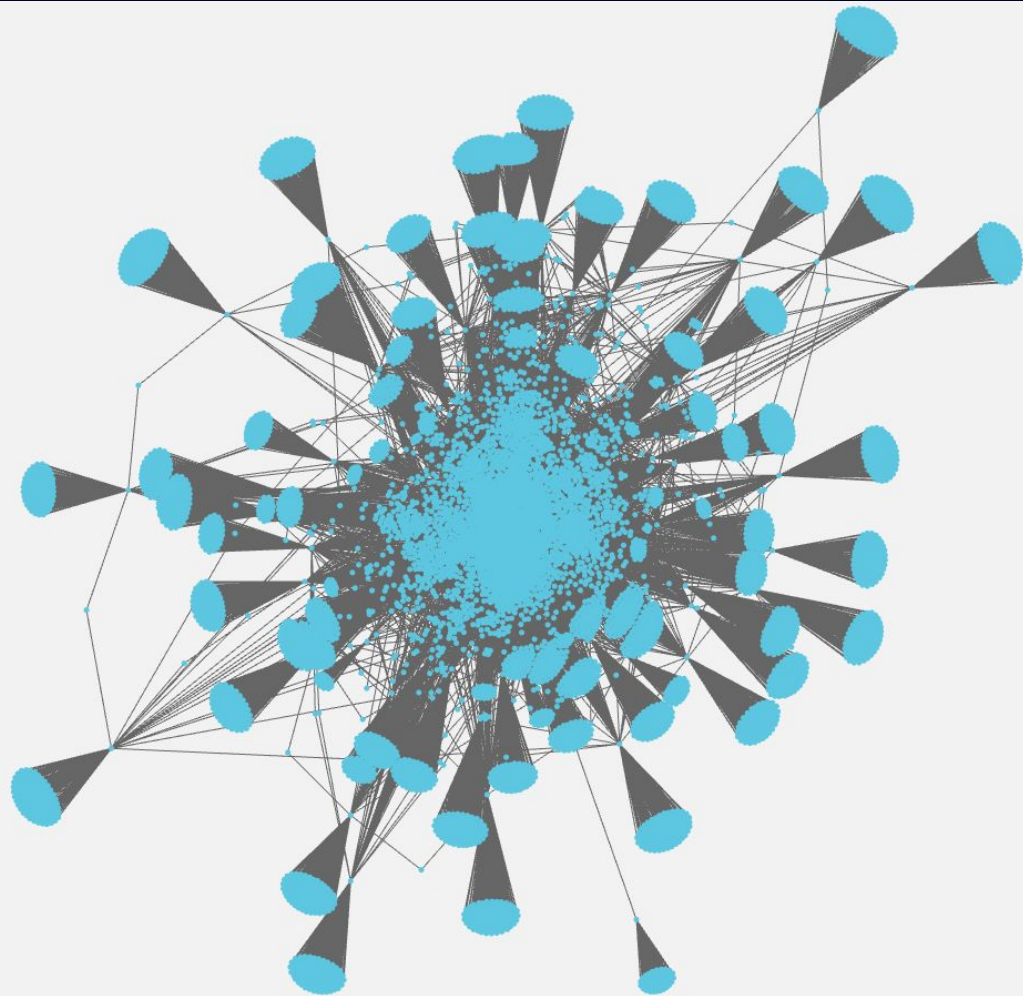
FOLLOWS
{since: '2018-04-10'}



Relacionamento orientado com propriedades







Neo4J



Neo4J

o banco para todos os seus grafos

- Criado em 2007 como uma alternativa a bancos relacionais
- Escrito em Java
- Utiliza Cypher como query language
- Não é o único banco de grafos

Vantagens em bancos de grafos





flexibilidad_





naturalidade_





velocidade_



Armazenamento **nativo_**



Armazenamento **simulado_**



Query language_



The background features several abstract, isometric geometric shapes. These include rectangles and parallelograms in shades of teal, brown, and red. Some shapes are solid, while others are outlined in a light blue or yellow color. They are arranged in a scattered, overlapping pattern across the left and center of the frame.

cypher



(a:Person)-[:FOLLOWS]->(b:Person)



Como montar uma `query_`



**Quem me segue e segue
outra pessoa que ainda
não me segue?**





extraire constantes_



The background features a dark blue field with several abstract, three-dimensional geometric shapes. These shapes are composed of flat surfaces in shades of teal, brown, and red, some of which are outlined in a light blue or yellow. The shapes are scattered across the left and center of the frame, creating a sense of depth and complexity.

quem sou "eu"?



(me:Person {handler: '_StaticVoid'})



descrever o relacionamento



uma pessoa que **me** segue



(p1:Person)-[r:FOLLOWS]->(me)





e segue outra pessoa



(p2:Person)<-[[:FOLLOWS]]-(p1:Person)-[:FOLLOWS]->(me)





que ainda não me segue



The background features a dark blue field with several abstract, three-dimensional geometric shapes. These shapes are composed of flat, colored surfaces in shades of teal, brown, and red, connected by thin, light blue wireframe lines. The shapes are scattered across the left and center of the frame, creating a sense of depth and movement.

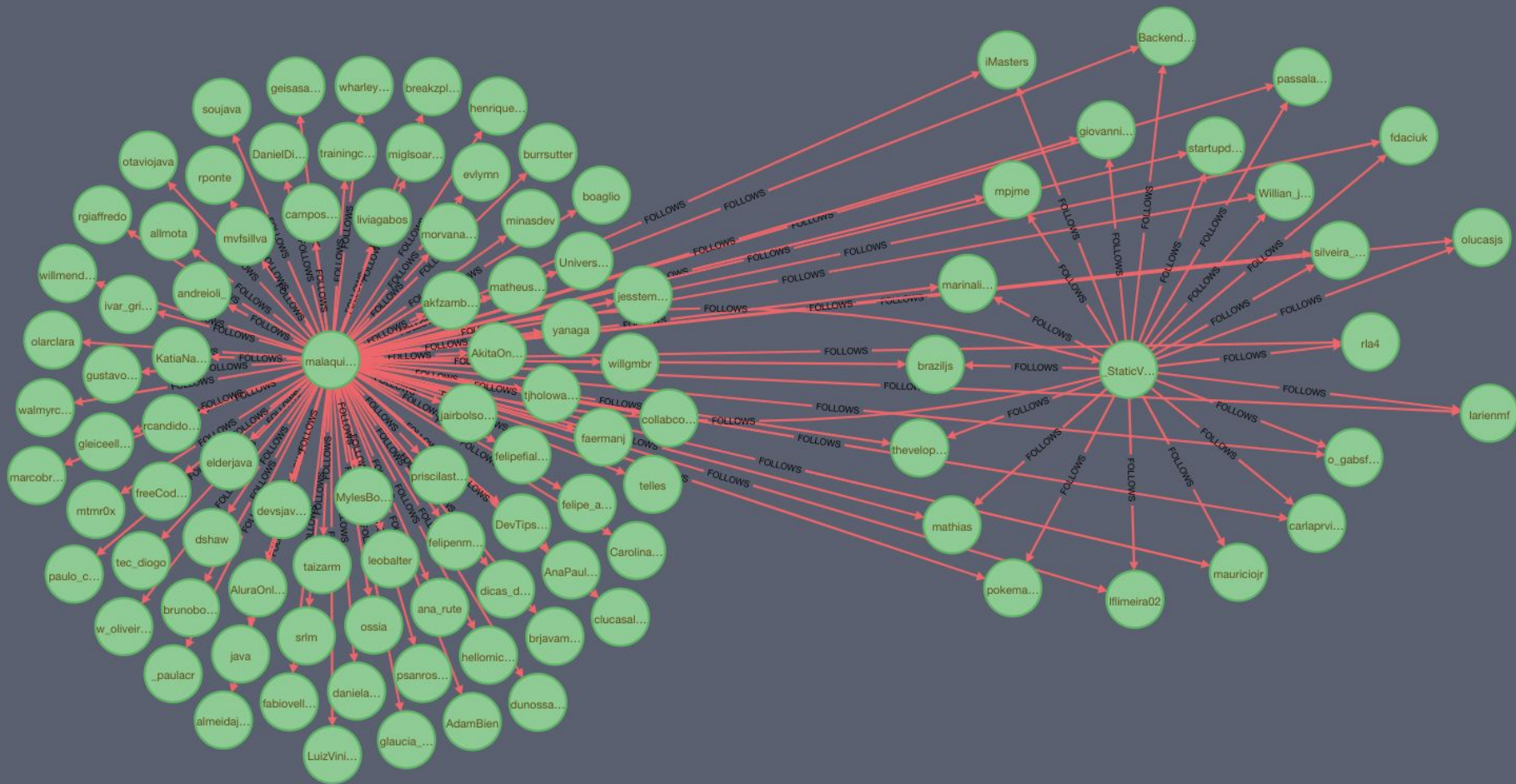
negações



WHERE NOT (p2)-[:FOLLOWS]->(me)



```
1 MATCH (me:Person {handler:'_StaticVoid'})
2 MATCH (p2:Person)<-[:FOLLOWS]-(p1:Person)-[:FOLLOWS]->(me)
3 WHERE NOT (p2)-[:FOLLOWS]->(me)
4 RETURN p1, p2, me
5 LIMIT 50
```



Extraindo inteligência



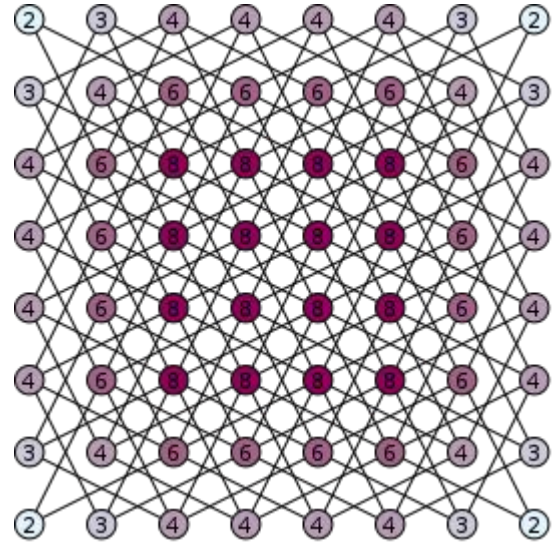
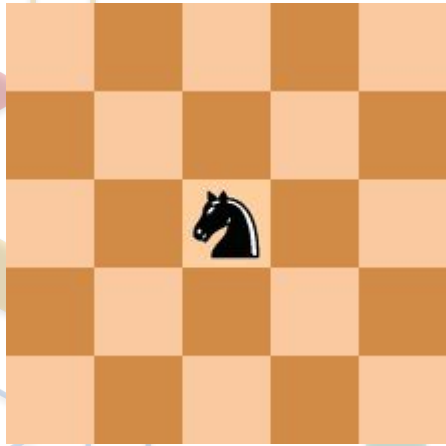
Teoria dos grafos_



Teoria dos Grafos

- "Criada" por Leonhard Euler em 1736
- Visa analisar e extrair informações relevantes sobre grafos
- Ótima para analisar grupos com relações bem estabelecidas
- O problema das 7 pontes de Königsberg é o mais famoso
- O problema do caixeiro viajante é um problema NP-Completo de grafos





Knight's tour



Inteligência

Porque é muito mais do que um
desenho

- Centralidade
 - Proximidade
 - PageRanking
 - ArticleRanking
- Detecção de comunidades
 - Componentes conexos
 - Contagem de tríades
- Encontrar caminhos
 - Menor caminho
 - Dijkstra
- Similaridade
- Predição de relacionamentos

Centralidade





importância de um nó sobre a rede



Betweenness

A influência de um nó sobre o fluxo de informações em um grafo.

```
CALL algo.betweenness.stream('Person', 'FOLLOWS', {direction:'out'})
YIELD nodeId, centrality
RETURN algo.asNode(nodeId).handler as user, centrality
ORDER BY centrality DESC
```



user	centrality
"_StaticVoid"	1418300.8230949018
"erickwendel_"	599300.8827558728
"luislanca"	413261.35050098324
"bellesamways"	397352.0109500206
"PodTagOficial"	230357.55061547615
"devscansados"	189420.01171369373
"gdgcampinas"	181610.19732261178
"mikaeriohana"	164912.26768519686
"duodraco"	162445.13335660432
"RemessaOnline"	157410.37057261326
"dev_maneco"	141670.4187461616
"gustavobigardi"	134062.87249104178
"leanfj"	131071.80029830837
"brasil_js"	111880.8103426922
"alvaroviebrantz"	86212.3812493061
"angelobelchior"	84934.36823060265



Closeness (proximidade)

Nós que são capazes de transmitir informação muito rápido para a rede

```
CALL algo.closeness.stream('Person', 'FOLLOWS', {direction:'in'})
YIELD nodeId, centrality
RETURN algo.asNode(nodeId).handler as user, centrality
ORDER BY centrality DESC
```

user	centrality
"_StaticVoid"	0.4549750879249707
"erickwendel_"	0.3975479368737796
"dieegosf"	0.3622283797579116
"o_gabsferreira"	0.35874918754964974
"loiane"	0.3518927802334807
"mikaeriohana"	0.3510076029507363
"nodeschoolsp"	0.34589942484715974
"reactjs"	0.3447136869570045
"danicuki"	0.34464194036270795
"duodraco"	0.3445606636517493
"gustavobigardi"	0.3443743500866551
"ale_borba"	0.34376903061506947
"ogiovannilima"	0.34367865395525177



PageRank

A popularidade de um nó na rede

```
CALL algo.pageRank.stream('Person', 'FOLLOWS', {iterations: 20, dampingFactor:0.85})  
YIELD nodeId, score  
RETURN algo.asNode(nodeId).name as user, score  
ORDER BY score DESC
```



"o_gabsferreira"	0.24142108156874875
"loiane"	0.2394497388391712
"braziljs"	0.22740606806301478
"marcobrunobr"	0.22401819930136815
"reactjs"	0.22169677259233422
"nodejs"	0.22117436286036202
"w_oliveiras"	0.21614459373314446
"devnaestrada"	0.21289147529611524
"Willian_justen"	0.21254779322738515
"dieegof"	0.21009756056486495
"paulo_caelum"	0.2091303121883765
"felipefialho_"	0.20584736651193206
"fdaciuk"	0.2052688535634501
"rocketseat"	0.20512082904763507



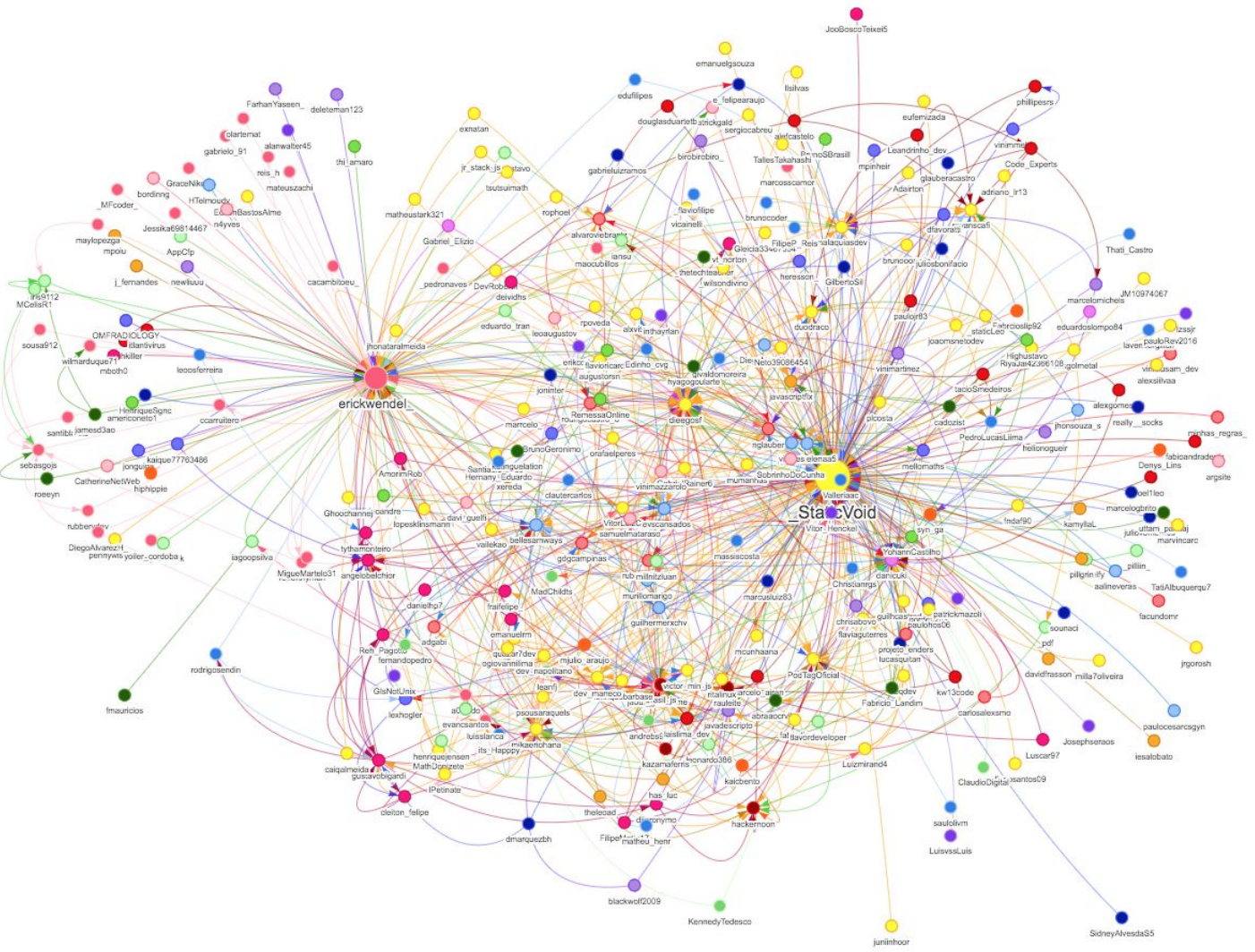
Detecção de comunidades



Detecção de Louvain

```
CALL algo.louvain('Person', 'FOLLOWS', {write: true, writeProperty: 'community'})  
YIELD nodes, communityCount
```





Similaridade



Jaccard

Similaridade entre dois conjuntos

```
MATCH (p1:Person {handler: '_StaticVoid'})-[:FOLLOWS]->(friend1)
WITH p1, collect(id(friend1)) AS p1friends
MATCH (p2:Person)-[:FOLLOWS]->(friend2)
WHERE p2 <> p1 AND NOT (p1)-[]->(p2)
WITH p1, p1friends, p2, collect(id(friend2)) AS p2friends
RETURN p1.handler AS from,p2.handler AS to, algo.similarity.jaccard(p1friends, p2friends) AS similarity
ORDER BY similarity DESC
```

from	to	similarity
"_StaticVoid"	"orafaelperes"	0.15822784810126583
"_StaticVoid"	"Neto39086454"	0.08843537414965986
"_StaticVoid"	"rockgolmetal"	0.08695652173913043
"_StaticVoid"	"mikaeriohana"	0.08401084010840108
"_StaticVoid"	"caiqalmeida"	0.08223684210526316
"_StaticVoid"	"victor_min_js"	0.08108108108108109
"_StaticVoid"	"ritalinux"	0.08108108108108109
"_StaticVoid"	"vailekao"	0.08
"_StaticVoid"	"flaviaguterres"	0.07816711590296496
"_StaticVoid"	"GabrielRainer6"	0.07816711590296496
"_StaticVoid"	"psousaraquels"	0.07526881720430108
"_StaticVoid"	"_staticLeo"	0.07278481012658228
"_StaticVoid"	"rpoveda"	0.07238605898123325
"_StaticVoid"	"Ghoochannej"	0.07111111111111111



referências

- <https://en.wikipedia.org/wiki/Neo4j>
- https://en.wikipedia.org/wiki/Knight%27s_tour
- <https://pt.wikipedia.org/wiki/NP-completo>
- https://pt.wikipedia.org/wiki/Problema_do_caixeiro-viajante
- https://en.wikipedia.org/wiki/Seven_Bridges_of_Königsberg
- https://en.wikipedia.org/wiki/Graph_theory
- <https://neo4j.com/docs/cypher-manual/current/introduction/>
- <https://neo4j.com/developer/cypher/>
- <https://neo4j.com/docs/getting-started/current/get-started-with-neo4j/>
- <https://neo4j.com/docs/graph-algorithms/current/introduction/>
- <https://www.youtube.com/watch?v=l76udM3wB4U&list=PL9Hl4pk2FsvWWM9GWaguRhLCQ-pa-ERd4U>
- <https://medium.com/neo4j/graph-visualization-with-neo4j-using-neovis-js-a2ecaaa7c379>
- <https://github.com/neo4j-contrib/neovis.js>
- <https://neo4j.com/developer/tools-graph-visualization/>




obrigado_

 /khaosdoctor

 lsantos.dev

 @khaosdoctor

 @_staticvoid