

MC536 - BANCO DE DADOS
GRUPO DADOS - ETAPA 3

	Alunos
Junior Palomino Reyes	227895
Hugo Stanisce Denari	160519

Prof. André Santanchè

Índice

Introdução	2
Objetivos - Etapa 3	2
Extracção de Informação	2
Novo modelo conceitual (versão 1.3)	3
Mudanças com respeito à versão 1.2	3
Novo modelo relacional	4
Mudanças com respeito ao anterior modelo	4
Análise das novas consultas SQL	5
Consulta 1	5
Consulta 2	6
Consulta 3	7
Consulta 4	7
Modelo de banco de dados de grafos	9
Consultas - Cypher	11
Consulta 1	11

Introdução

Atualmente as informações de doenças registradas na web não são confiáveis nem especializadas. A maioria das páginas somente proporcionam uma visão geral das doença, suas causas e os tratamentos mais comuns. O que a população precisa, no entanto, é de um tratamento especializado, que dependa das características do paciente (tipo, altura, peso, sexo, idade e histórico médico) e dos sintomas. Por isso, o grupo Dados propõe como solução um aplicativo web de livre acesso que baseando-se nos registros de consultas de médicos que possuam uma conta, fornece o tratamento especializado.

Objetivos - Etapa 3

- Melhorar a qualidade de data atual sendo implementado no projeto.
- Alterar de ser necessário os modelos conceitual e relacional.
- Implementar novas consultas relacionadas à nova data.
- Desenvolver o modelo de banco de dados de grafos.
- Comparar o modelo de banco de dados de grafos com o relacional.

Extracção de Informação

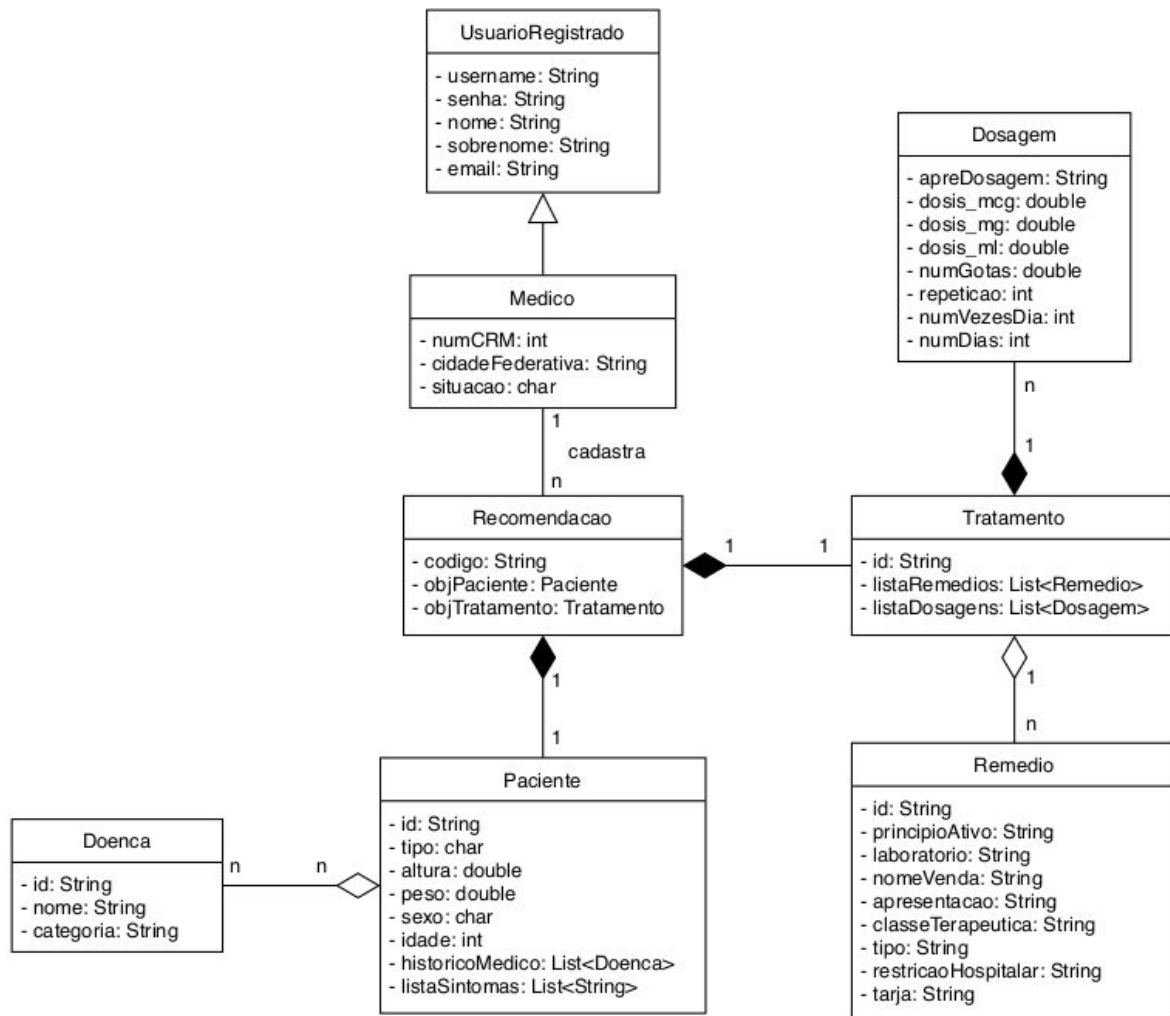
Na etapa 2, a qualidade de informação tida e inserida nas tabelas era bastante baixa. Somente as tuplas da tabela Remedio foram obtidas de uma fonte confiável (ANVISA). Mas, por exemplo, dados sobre prescrições médicas ou tratamentos foram escolhidos de maneira aleatória, por causa de não estar disponíveis na internet.

Nesta etapa, o grupo teve que preencher os tratamentos e recomendações basándose em diferentes páginas web de consulta médica. No entanto, a equipe teve bastante cuidado com as especificações dos medicamentos ao ser receitados aos distintos pacientes.

Páginas web de consulta médica:

- Informação sobre Gripe - Alergia (Flu)
<https://www.webmd.com/cold-and-flu/flu-treatment#1>
- Bula dos medicamentos
<https://consultaremedios.com.br>

Novo modelo conceitual (versão 1.3)



Mudanças com respeito à versão 1.2

1. Adicionado atributo `cidadeFederativa` na classe `Medico` para ser mais específico no número CRM.
2. Se apago o atributo `listaSintomas` da classe `Doenca`, devido a que se considerou que com as características dos pacientes, seus sintomas e seu histórico de doenças (só seu nome e categoria) é suficiente para determinar o melhor tratamento.
3. Na classe `Dosagem` se cambiou completamente os atributos, por motivo de que se quisu ser mais específico ao formar as recomendações dos doutores segundo ao tipo de apresentação do medicamento: comprimidos, spray, gotas ou xarope.

Novo modelo relacional

Doenca(**id**, nome, categoria)

Paciente(**id**, tipo, altura, peso, sexo, idade)

Sintoma(**codigo**, nome)

PacienteSintoma(**idPaciente**, **codSintoma**)

FK: idPaciente - Paciente(id)

FK: codSintoma - Sintoma(codigo)

PacienteHistoricoDoencas(**idPaciente**, **idDoenca**)

FK: idPaciente - Paciente(id)

FK: idDoenca - Doenca(id)

ContaMedico(**username**, senha, nome, sobrenome, email, numCRM, cidadeFederativa, situacao)

Remedio(**id**, principioAtivo, laboratorio, nomeVenda, apresentacao, classeTerapeutica, tipo, restricaoHospitalar, tarja)

Tratamento(**id**, **idRemedio**, apreDosagem, dosis_mcg, dosis_mg, dosis_ml, numGotas, repeticao, numVezeDia, numDias)

FK: idRemedio - Remedio(id)

Recomendacao(**codigo**, usernameMedico, idPaciente, **idTratamento**)

FK: usernameMedico - Medico(username)

FK: idPaciente - Paciente(id)

Mudanças com respeito ao anterior modelo

1. Se considerou criar uma nova tabela com o nome de Sintoma pelo basicamente dois importantes conceitos: granularidade e singularidade. O nível de detalhamento dos sintomas é considerável, devido a que eles podem-se repetir nos diferentes pacientes e se quer evitar a existência de valores superpuestos ou que se refiram a um mesmo sintoma. Exemplo: insuficiência renal alta e insuficiência renal elevada fazem referência ao sintoma de insuficiência renal moderada.

Análise das novas consultas SQL

A continuação se analisam as novas consultas implementadas pelo grupo no arquivo 'trabalho-etapa03.ipynb'. As consultas e os resultados podem ser olhados nesse arquivo.

Consulta 1

Quais são os medicamentos escolhidos pelos doutores para tratar sintomas como: lacrimejo e coceira-olhos.

Obs: ter em conta que estos sintomas se podem apresentar juntos com outros.

Query

```
--primeiro obtemos os codigos de esos sintomas
--segundo obtemos os pacientes que apresentam estos sintomas (estos pacientes podem ter mais si
ntomas)
--terceiro se obtem os tratamento para esos pacientes (mas estos tratamientos podem ser para out
ros sintomas)
--finalmente se obtem os remedios para os tratamientos
SELECT R.idPaciente, T1.numSintomas, R.idTratamento, Tra.idRemedio, Re.nomeVenda, Re.apresentac
ao FROM Recomendacao R, Tratamento Tra, Remedio Re
INNER JOIN (SELECT PS1.idPaciente, COUNT(DISTINCT PS2.codSintoma) AS numSintomas FROM Pacientes
intoma PS1, PacienteSintoma PS2
WHERE PS1.codSintoma IN (SELECT S.codigo FROM Sintoma AS S
WHERE S.nome = 'lacrimejo' OR S.nome = 'coceira-olhos'))
AND PS2.idPaciente = PS1.idPaciente
GROUP BY PS2.idPaciente
ORDER BY numSintomas) T1
ON R.idPaciente = T1.idPaciente
WHERE R.idTratamento = Tra.id
AND Tra.idRemedio = Re.id
```

Resultado

#index	IDPACIENTE	NUMSINTOMAS	IDTRATAMENTO	IDREMEDIO	NOMEVENDA	APRESENTACAO
0	med7P1	1	med7T1	R9845	DICLORIDRATO DE CETIRIZINA	10 MG COM REV CT BL AL PLAS INC X 6
1	med8P4	1	med8T4	R24172	7897337713481	DESALEX D12
2	med1P2	1	med1T2	R2501	ALEKTOS	20 MG COM CT BL AL/AL X 4
3	med9P2	1	med9T2	R9845	DICLORIDRATO DE CETIRIZINA	10 MG COM REV CT BL AL PLAS INC X 6
4	med7P5	1	med7T5	R9845	DICLORIDRATO DE CETIRIZINA	10 MG COM REV CT BL AL PLAS INC X 6
5	med7P6	2	med7T6	R9845	DICLORIDRATO DE CETIRIZINA	10 MG COM REV CT BL AL PLAS INC X 6
6	med1P4	2	med1T5	R9289	DESALEX	0,5 MG/ML XPE CT FR VD AMB X 60 ML + DOSADOR
7	med4P2	2	med4T2	R9845	DICLORIDRATO DE CETIRIZINA	10 MG COM REV CT BL AL PLAS INC X 6
8	med4P4	2	med4T4	R9845	DICLORIDRATO DE CETIRIZINA	10 MG COM REV CT BL AL PLAS INC X 6
9	med6P4	2	med6T5	R9845	DICLORIDRATO DE CETIRIZINA	10 MG COM REV CT BL AL PLAS INC X 6
10	med1P1	3	med1T1	R9845	DICLORIDRATO DE CETIRIZINA	10 MG COM REV CT BL AL PLAS INC X 6
11	med4P5	3	med4T5	R24172	7897337713481	DESALEX D12
12	med4P5	3	med4T6	R14179	ANTUX	6 MG/ML XPE CT FR PLAS PET AMB X 120ML + CP MED X

Conclusão

Se deve ter em conta que um paciente pode ter mais de um sintoma. Então ao procurar os tratamentos receitados para os pacientes que apresentaram lacrimejo ou coceira-olhos não necessariamente se vão obter os medicamentos que são para esses sintomas. Porém, no resultado é importante saber o número de sintomas que tem cada paciente, pois se tem um só, é seguro que o medicamento para esse

paciente é para um dos sintomas procurados, e o medicamento vai ter mais peso no algoritmo final.

Consulta 2

Que tipo de remédios são receitados às pessoas que sofrem de pressão alta, quando apresentam congestionamento nasal.

Query

```
--primeiro se obtem o codigo do sintoma solicitado
--segundo se obtem os pacientes que sofrem de pressao alta e tem o sintoma
--depois se obtem os medicamentos indicados pelos doutores em seus tratamentos
SELECT R.idPaciente, R.idTratamento, Tra.idRemedio, Re.nomeVenda, Re.apresentacao FROM Recomendacao R, Tratamento Tra, Remedio Re
WHERE R.idPaciente IN (SELECT PHD.idPaciente FROM PacienteHistoricoDoencas PHD, Doenca D
INNER JOIN (SELECT DISTINCT PS.idPaciente FROM PacienteSintoma PS
WHERE PS.codSintoma IN (SELECT S.codigo FROM Sintoma AS S
WHERE S.nome = 'congestao nasal')) T1
ON PHD.idPaciente = T1.idPaciente
AND PHD.idDoenca = D.id
WHERE D.nome = 'Pressao alta')
AND R.idTratamento = Tra.id
AND Tra.idRemedio = Re.id
ORDER BY R.idPaciente
```

Resultado

index	IDPACIENTE	IDTRATAMENTO	IDREMEDIO	NOMEVENDA	APRESENTACAO
0	med2P3	med2T5	R24172	7897337713481	DESALEX D12
1	med3P1	med3T1	R24172	7897337713481	DESALEX D12
2	med4P5	med4T5	R24172	7897337713481	DESALEX D12
3	med4P5	med4T6	R14179	ANTUX	6 MG/ML XPE CT FR PLAS PET AMB X 120ML + CP MED X
4	med5P2	med5T2	R24172	7897337713481	DESALEX D12
5	med6P1	med6T1	R24172	7897337713481	DESALEX D12
6	med6P1	med6T2	R17821	CODYLEX	500 MG + 30 MG COM CT BL AL PLAS TRANS X 12
7	med6P3	med6T4	R24172	7897337713481	DESALEX D12
8	med6P5	med6T6	R24172	7897337713481	DESALEX D12
9	med6P7	med6T8	R24172	7897337713481	DESALEX D12
10	med7P4	med7T4	R24172	7897337713481	DESALEX D12

Conclusão

O remédio procurado é o que mais se repete, neste caso é DESALEX D12. Também se pode ver que aparece os medicamentos ANTUX e CODYLEX, mas eles não têm que ver com o congestionamento nasal. O primeiro é para tratar a tosse e o segundo para reduzir a febre e aliviar dores. Ademais, segundo a fonte citada de como tratar a gripe, é recomendável receitar aos pacientes que têm pressão alta medicamentos que possuem pseudoefedrina, e DESALEX D12 possui esse composto.

Consulta 3

Quando os pacientes que sofrem de insuficiência renal tem sintomas de alergia (lacrimejo, coceira-olhos, coriza ou vermelhidão), a quantidade de medicamento receitado segue algum padrão?

Query

```
--se obtem as características dos tratamentos indicados aos pacientes que sofrem de insuficiencia renal e tem sintomas de alergia
SELECT R.idPaciente, Tra.*, Re.nomeVenda, T.nomeDoenca FROM Recomendacao R, Tratamento Tra, Remedio Re
INNER JOIN
(SELECT PHD.idPaciente, PHD.idDoenca, D.nome AS nomeDoenca FROM PacienteHistoricoDoencas PHD, Doenca D
INNER JOIN (SELECT DISTINCT PS.idPaciente FROM PacienteSintoma PS
WHERE PS.codSintoma IN (SELECT S.codigo FROM Sintoma AS S
WHERE S.nome = 'lacrimejo' OR S.nome = 'coceira-olhos' OR S.nome = 'coriza' OR S.nome = 'vermelhidao')) T1
ON PHD.idPaciente = T1.idPaciente
AND PHD.idDoenca = D.id
WHERE nome = 'Insuficiência renal normal' OR nome = 'Insuficiencia renal media' OR nome = 'Insuficiencia renal moderada' OR nome = 'Insuficiencia renal grave') T
ON R.idPaciente = T.idPaciente
AND R.idTratamento = Tra.id
AND Tra.idRemedio = Re.id
ORDER BY Tra.dosis_mg
--se observa que a dosis é menor a um maior nivel de enfermedad
```

Resultado

index	IDPACIENTE	ID	IDREMEDIO	APREDOSAGEM	DOSIS_MCG	DOSIS_MG	DOSIS_ML	NUMGOTAS	REPETICAO	NUMVEZESDIA	NUMDIAS	NOMEVENDA	NOMEDOENCA
0	med6P4	med6T5	R9845	comprimidos		5				1	4	DICLORIDRATO DE CETIRIZINA	Insuficiencia renal moderada
1	med7P1	med7T1	R9845	comprimidos		5				1	4	DICLORIDRATO DE CETIRIZINA	Insuficiencia renal moderada
2	med7P6	med7T6	R9845	comprimidos		5				1	5	DICLORIDRATO DE CETIRIZINA	Insuficiencia renal moderada
3	med9P3	med9T3	R9845	comprimidos		5				1	3	DICLORIDRATO DE CETIRIZINA	Insuficiencia renal moderada
4	med4P2	med4T2	R9845	comprimidos		10				1	3	DICLORIDRATO DE CETIRIZINA	Insuficiencia renal media
5	med4P4	med4T4	R9845	comprimidos		10				1	4	DICLORIDRATO DE CETIRIZINA	Insuficiencia renal media
6	med7P5	med7T5	R9845	comprimidos		10				1	4	DICLORIDRATO DE CETIRIZINA	Insuficiencia renal media
7	med7P7	med7T7	R9845	comprimidos		10				1	4	DICLORIDRATO DE CETIRIZINA	Insuficiencia renal media

Conclusão

Nesta consulta interviene um atributo da classe Dosagem: dosis_mg. Se pode observar que a maior gravidade da insuficiência renal, a dose em mg é menor. Por exemplo, o paciente med7P5, quem tem insuficiência renal média, deve tomar uma dose de 10 mg de dicloridrato de cetirizina uma vez ao dia por 4 dias. Caso contrário, o paciente med7P1, quem tem insuficiência renal moderada, deve tomar uma dose de 5 mg de dicloridrato de cetirizina uma vez por 4 dias.

Consulta 4

Quando uma criança tem tosse, os remédios receitados seguem algum padrão relacionado com o peso?

Query

```
--primero se obtem as crianças que sofrem de tosse
--segundo se os remedios receitados para eles
SELECT R.idPaciente, T.peso, Tra.*, Re.nomeVenda, Re.apresentacao FROM Recomendacao R, Tratamento Tra, Remedio Re
INNER JOIN
(SELECT PA.* FROM Paciente PA
WHERE PA.tipo = 'C'
AND PA.id IN (SELECT DISTINCT PS.idPaciente FROM PacienteSintoma PS
WHERE PS.codSintoma IN (SELECT S.codigo FROM Sintoma AS S
WHERE S.nome = 'tosse')))) T
ON R.idPaciente = T.id
AND R.idTratamento = Tra.id
AND Tra.idRemedio = Re.id
ORDER BY R.idPaciente
--se observa que o numero de gotas coincide com seu peso
```


Resultado

index	IDPACIENTE	PESO	ID	IDREMEDIO	APREDOSAGEM	DOSIS_MCG	DOSIS_MG	DOSIS_ML	NUMGOTAS	REPETICAO	NUMVEZESDIA	NUMDIAS	NOMEVENDA	APRESENTACAO
1	med1P3	52	med1T4	R14176	gotas				52		3	4	ANTUX	30 MG/ML SOL OR CT FR PLAS OPC GOT X
2	med5P1	50	med5T1	R14176	gotas				50		1	5	ANTUX	30 MG/ML SOL OR CT FR PLAS OPC GOT X
3	med7P2	51	med7T2	R14176	gotas				51		1	5	ANTUX	30 MG/ML SOL OR CT FR PLAS OPC GOT X

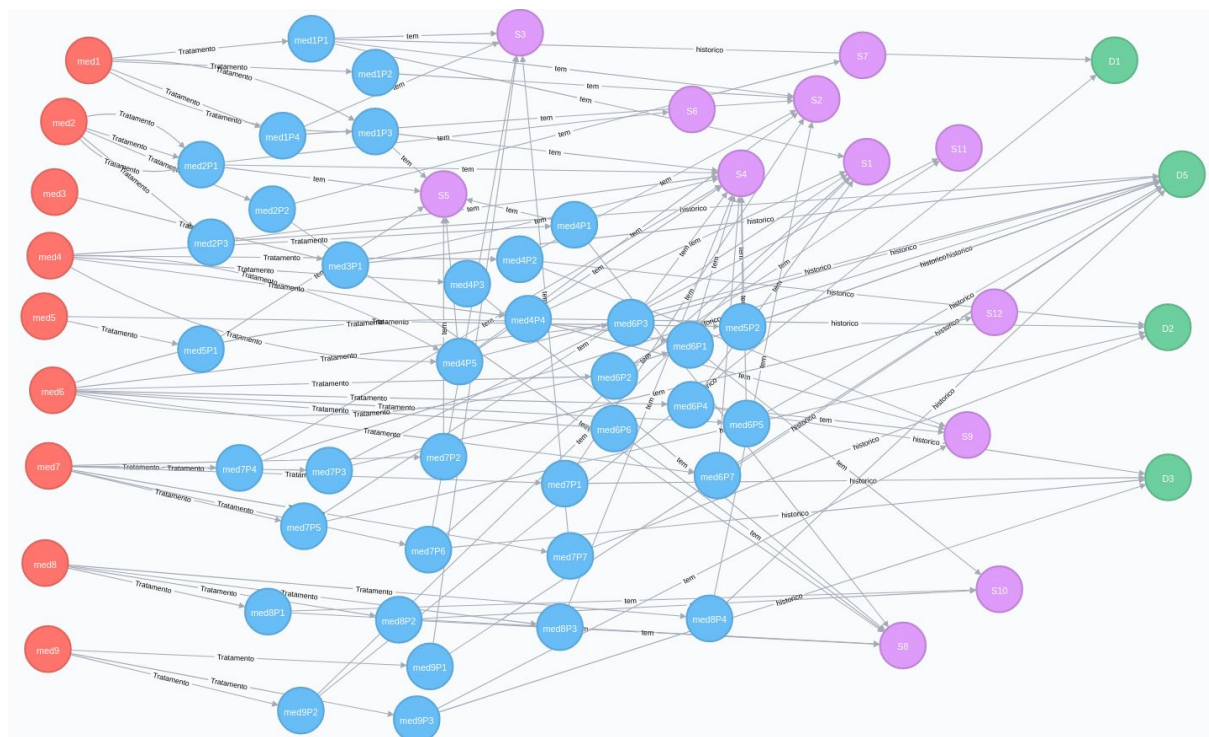
Conclusão

Segundo o resultado se pode inferir que o remédio para tosse é ANTUX. Além disso, também se deduce que o número de gotas é igual ao peso da criança. Por exemplo, a criança med5P1 pesa 50 kg e seu doutor receitou para ela 50 gotas num dia por 5 dias do medicamento ANTUX.

Modelo de banco de dados de grafos

A abordagem de análise escolhida pelo grupo sobre o modelo de grafos desenvolvido é de redes complexas baseadas no grafo de co-ocorrência. O motivo é que as entidades trabalhadas, como os sintomas, os pacientes, as doenças, os médicos e os tratamentos estão estreitamente relacionadas. Em outras palavras, as entidades estão interconectadas entre elas por outras entidades ou simplesmente por relações. Por exemplo, segundo a figura de abaixo, as entidades médicos que estão na parte esquerda de cor vermelho, se relacionam com as entidades pacientes por meio de outras entidades chamadas tratamentos. Mas, as entidades pacientes se relacionam com as entidades sintomas e doenças com simples arestas.

Grafo de co-ocorrência



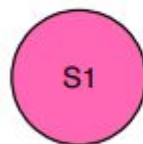
Medico



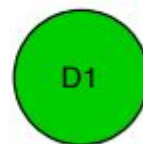
Paciente



Sintoma



Doença



Se pode afirmar que o nó med1 e nó med1P1 “co-ocorrem” se estão na mesma aresta (neste caso uma entidade). E quando o nó med1P1 se une com o nó S1, se forma uma rede de co-ocorrência.

O código para a criação dos nós e os relacionamentos estão no arquivo ‘trabalho-etapa03.ipynb’. Mas na seguinte subseção se apresentam as consultas mais interessantes que a equipe desenvolveu no Neo4j.

Consultas - Cypher

A continuação se apresentam as consultas no cypher desenvolvida pelo grupo.

Consulta 1

Quais são os medicamentos escolhidos pelos doutores para tratar sintomas como: lacrimejo e coceira-olhos.

Obs: ter em conta que estos sintomas se podem apresentar juntos com outros.

```
MATCH (m)-[t:Tratamento]->(p)
MATCH (p)-[:historico]->(d)
MATCH (p1: Paciente)
MATCH (s: Sintoma)
WHERE s.nome IN ['lacrimejo', 'coceira-olhos']
RETURN m, p, d, p1, s
```

Consulta 2

Que tipo de remédios são receitados às pessoas que sofrem de pressão alta, quando apresentam congestionamento nasal.

```
MATCH (m)-[t:Tratamento]->(p)
MATCH (p)-[:historico]->(d: Doenca {nome:"Pressao alta"})
MATCH (p1: Paciente)
MATCH (s: Sintoma {nome:"congestao nasal"})
RETURN m, p, d, p1, s
```

Consulta 3

Quando os pacientes que sofrem de insuficiência renal tem sintomas de alergia (lacrimejo, coceira-olhos, coriza ou vermelhidão), a quantidade de medicamento receitado segue algum padrão?

```
MATCH (m)-[t:Tratamento]->(p)
MATCH (p)-[:historico]->(d)
MATCH (p1: Paciente)
MATCH (s: Sintoma)
WHERE s.nome IN ['Insuficiencia renal normal', 'Insuficiencia renal media', 'Insuficiencia renal moderada', 'Insuficiencia renal grave']
WHERE s.nome IN ['lacrimejo', 'coceira-olhos', 'coriza', 'vermelhidao']
RETURN m, p, d, p1, s
```

Consulta 4

Quando uma criança tem tosse, os remédios receitados seguem algum padrão relacionado com o peso?

```
MATCH (m)-[t:Tratamento]->(p)
MATCH (p)-[:historico]->(d)
MATCH (p1: Paciente)
MATCH (s: Sintoma {nome:"tosse"})
WHERE p.idade < 12
WHERE p1.idade < 12
RETURN m, p, d, p1, s
```