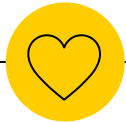


# Diagnóstico de doenças cardíacas





# **Etapa 1 - Modelo Conceitual**



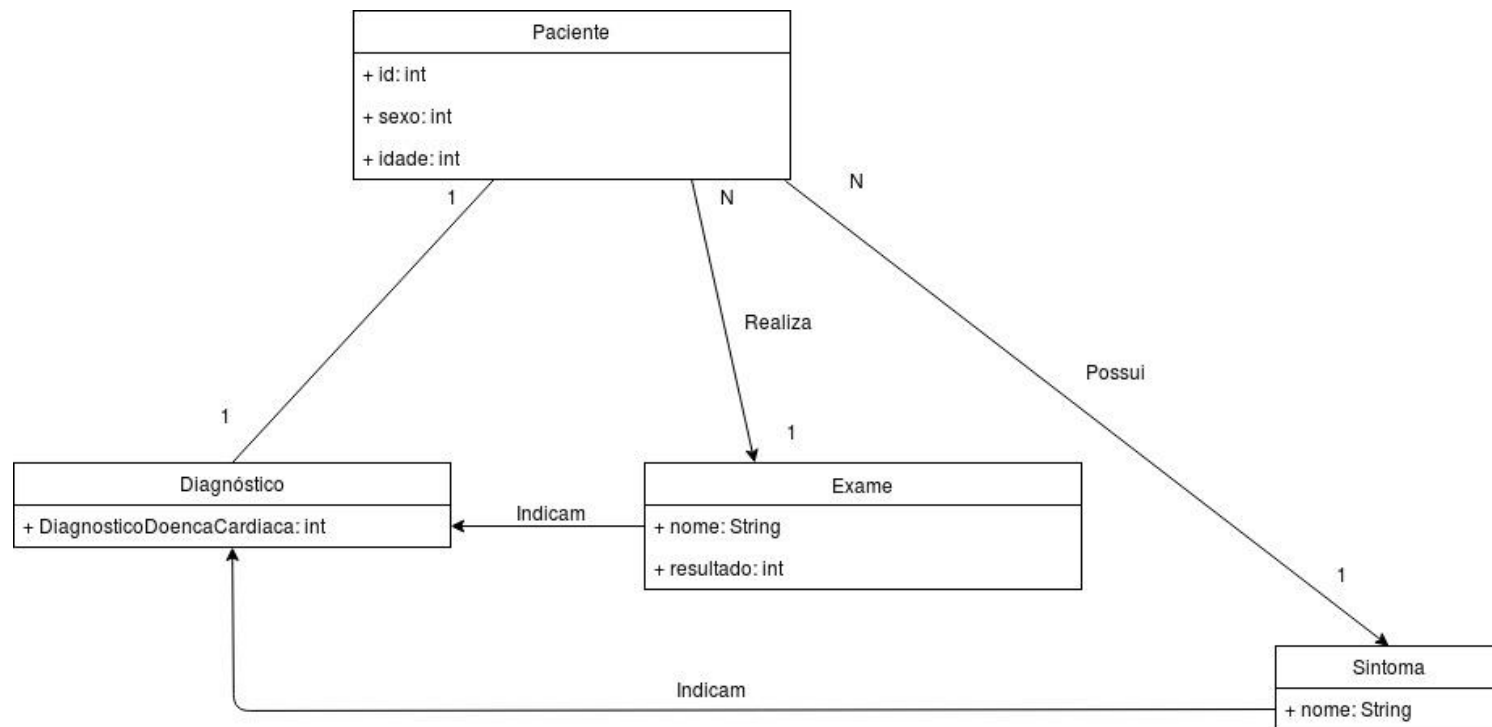
## A Base de Dados

---

- Retirada do Kaggle
- Desafio Heart Attack Prediction
- Dados já pré-processados, portanto numéricos
- 14 atributos



# Modelo conceitual

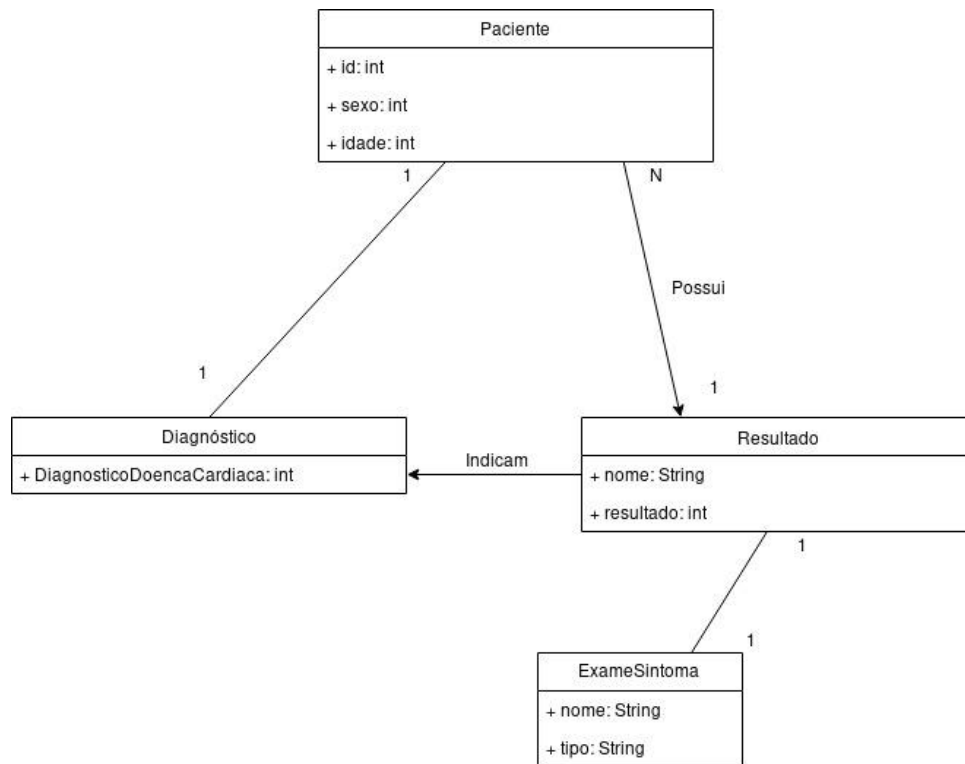




## **Etapa 2 - SQL**



# Modelo conceitual





## Modelo lógico

Paciente(idPaciente, sexo, idade, diagnostico)

Resultado(idPaciente, nome, resultado)

↳ idPaciente é CHE para Paciente

↳ nome é CHE para ExameSintoma

ExameSintoma(nome, tipo)



## Análises feitas na Etapa 2

- Relação da quantidade de pessoas com problemas cardíacos de acordo com a idade
- A ocorrência de doenças cardíacas em cada sexo
- Quantidade de pessoas diagnosticadas que sentiram fortes dores no peito (intensidade = 4)
- Média de colesterol de pessoas que possuem uma doença cardíaca
- Idade das pessoas que foram diagnosticadas e sentiram dor no peito após exercícios



- Relação da quantidade de pessoas problemas cardíacos de acordo com sua idade

index	IDADE	DIAGNOSTICO	COUNT(*)
42	51	0	7
43	51	1	2
44	52	0	8
45	52	1	9
46	53	0	9
47	53	1	3
48	54	0	16
49	54	1	9
50	55	0	10
51	55	1	5
52	56	0	5
53	56	1	5
54	57	0	3
55	57	1	2
56	58	0	4
57	58	1	5

- A ocorrência de doenças cardíacas em cada sexo

```
SELECT sexo, diagnostico, COUNT(*) total
FROM Paciente
WHERE diagnostico = 1
GROUP BY sexo, diagnostico;
```

index	SEXO	DIAGNOSTICO	TOTAL
0	1	1	94
1	0	1	12

↳ 0: sexo feminino

↳ 1: sexo masculino

- Quantidade de pessoas diagnosticadas que sentiram fortes dores no peito (intensidade = 4)

```
SELECT COUNT(*)  
FROM Exame S, Paciente P  
WHERE S.idpaciente = P.personid AND P.diagnostico = 1 AND S.nomeExame = 'chest pain' AND S.resultado = 4;
```

83

- Média de colesterol de pessoas que possuem uma doença cardíaca (mg/dl)

```
SELECT AVG(E.resultado)  
FROM Exame E, Paciente P  
WHERE P.personid = E.idPaciente AND E.nomeExame = 'serum cholesterol' AND P.diagnostico = 1;
```

269.18811881188117

- Idade das pessoas que foram diagnosticadas e sentiram dor no peito após exercícios

index	IDADE
64	52
65	52
66	52
67	53
68	55
69	55
70	56
71	56
72	58
73	59
74	65
75	66
76	41
77	43
78	47
79	47
80	49



## **Etapa 3 - Cypher**



## Modelo de grafo





## Modelo lógico

Paciente(idPaciente, sexo, idade)

Resultado(idPaciente, nome, resultado)

↳ idPaciente é CHE para Paciente

↳ nome é CHE para ExameSintoma

ExameSintoma(nome, tipo)

Diagnostico(idPaciente, diagnostico)

↳ idPaciente é CHE para Paciente



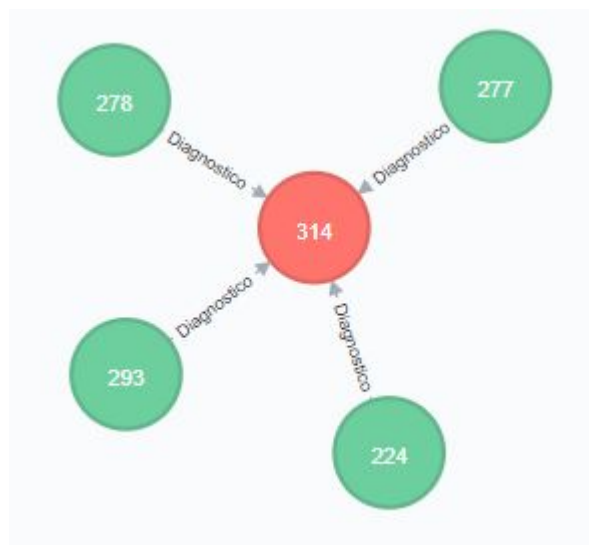
## Análises feitas na Etapa 3

- Pacientes idosos (65 anos ou mais) e seus respectivos diagnósticos
- Pessoas diagnosticadas com doença cardíaca que sentiram fortes dores no peito (intensidade = 4)
- Idade média de homens e mulheres que possuem doença cardíaca
- Pessoas diagnosticadas com doença cardíaca que possuem colesterol acima de 350 mg/dl
- Pessoas que tem resultados altos na escala de alteração do eletrocardiograma e também resultados altos na depressão do segmento ST induzida por exercício



- Pacientes idosos (65 anos ou mais) e seus respectivos diagnósticos

```
MATCH path=(p:Pessoa)-[:Diagnostico {valor: 1}]->(:ValorDiag)
where p.age >= 65
RETURN path
```



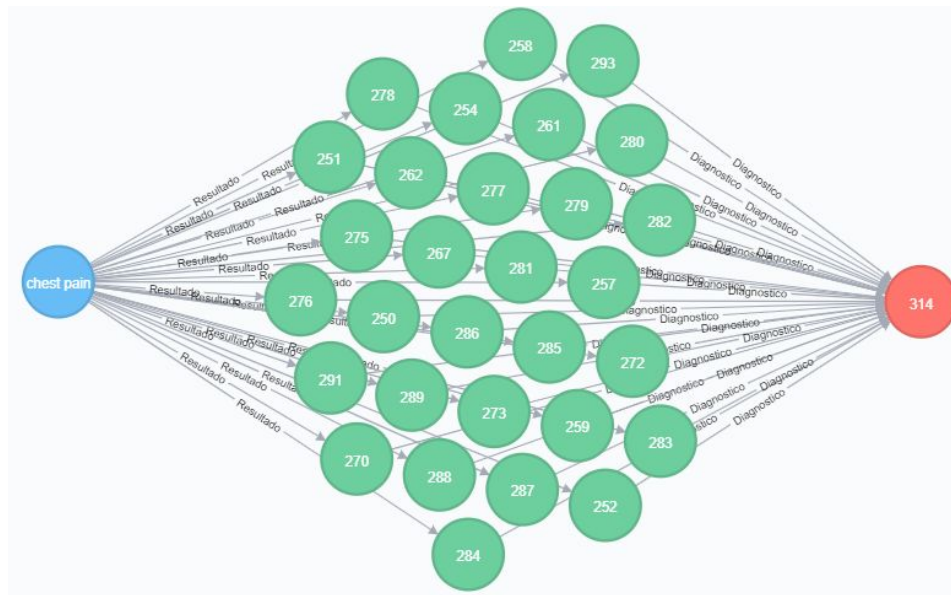
- Pacientes idosos (65 anos ou mais) e seus respectivos diagnósticos

```
MATCH path=(p:Pessoa)-[:Diagnostico {valor: 0}]->(:ValorDiag)
where p.age >= 65
RETURN path
```

(no changes, no records)

- Pessoas diagnosticadas com doença cardíaca que sentiram fortes dores no peito (intensidade = 4)

```
MATCH path=(:ExameSintoma {name: 'chest pain'})-[:Resultado {resultado: 4}]->(:Pessoa)-[:Diagnostico {valor : 1}]->(:ValorDiag)
RETURN path
LIMIT 30
```



- Idade média de homens e mulheres que possuem doença cardíaca

```
MATCH (n:Pessoa {sex: 0})-[:Diagnostico {valor : 1}]->(:ValorDiag)  
RETURN avg(n.age)
```

avg(n.age)
49.333333333333336

```
MATCH (n:Pessoa {sex: 1})-[:Diagnostico {valor : 1}]->(:ValorDiag)  
RETURN avg(n.age)
```

avg(n.age)
49.5

- Pessoas que possuem colesterol acima de 350 mg/dl e suas relações

```
MATCH path=(:ExameSintoma {name: 'serum cholesterol'})-[r:Resultado]->(:Pessoa)-[:Diagnostico]->(:ValorDiag)
WHERE 350 <= r.resultado
RETURN path
```



- Pessoas que possuem colesterol acima de 350 mg/dl e possuem doença cardíaca

```
MATCH path=(:ExameSintoma {name: 'serum cholesterol'})-[r:Resultado]->(:Pessoa)-[:Diagnostico {valor: 1}]->(:ValorDiag)
WHERE 350 <= r.resultado
RETURN path
```



- Pessoas que tem resultados altos na escala de alteração do eletrocardiograma e também resultados altos na depressão do segmento ST induzida por exercício

```
MATCH (:ExameSintoma {name: 'eltrocardiography'})-[r:Resultado]->(b)
where r.resultado = 2
return b.personId
union
match (:ExameSintoma {name: 'ST depression induced by exercice'})-[r:Resultado]->(b)
where r.resultado >= 3
return b.personId
```

b.personId
291
286
283
279
253
248
264
234
218
192
137

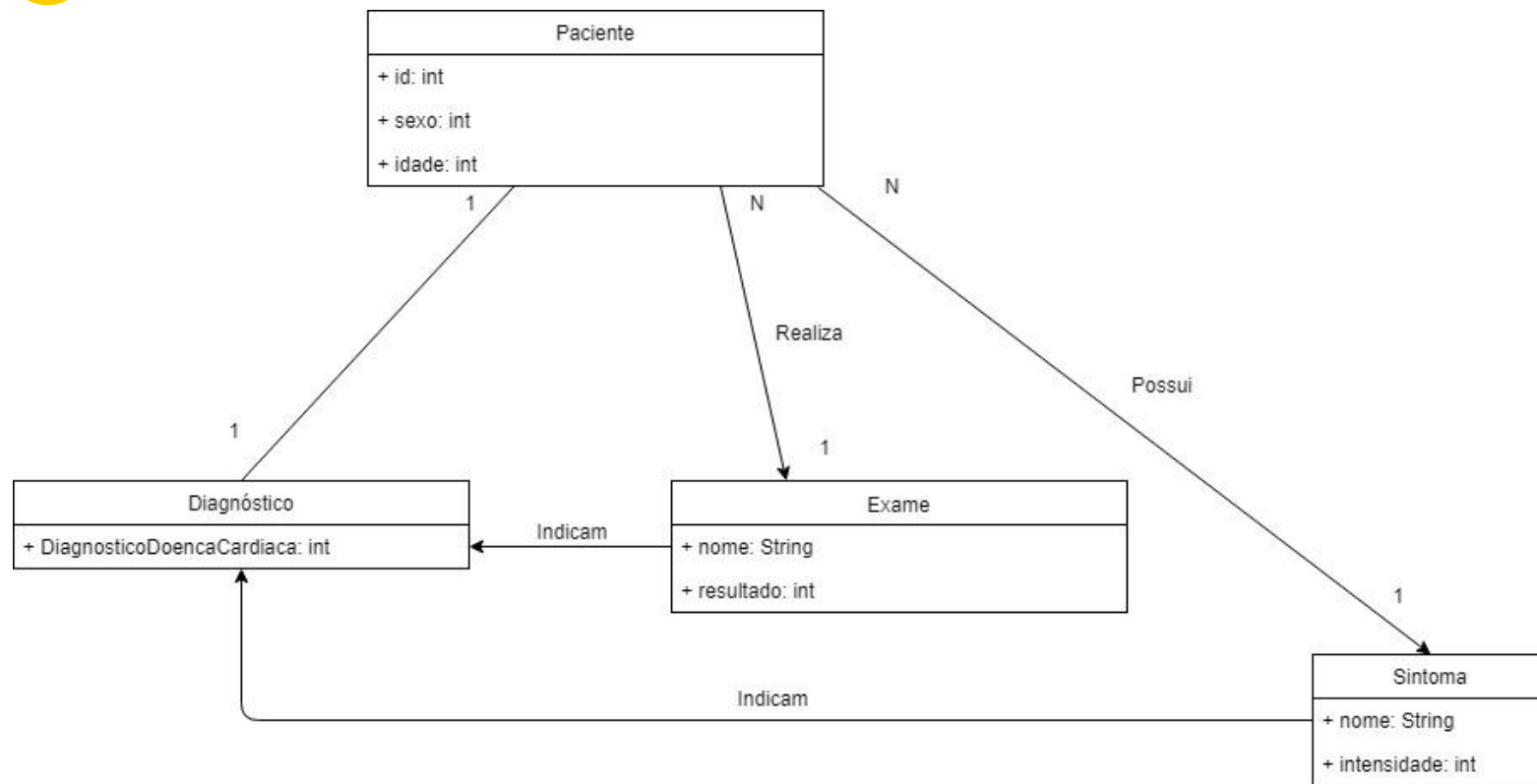


## **Etapa 4 - XQuery**



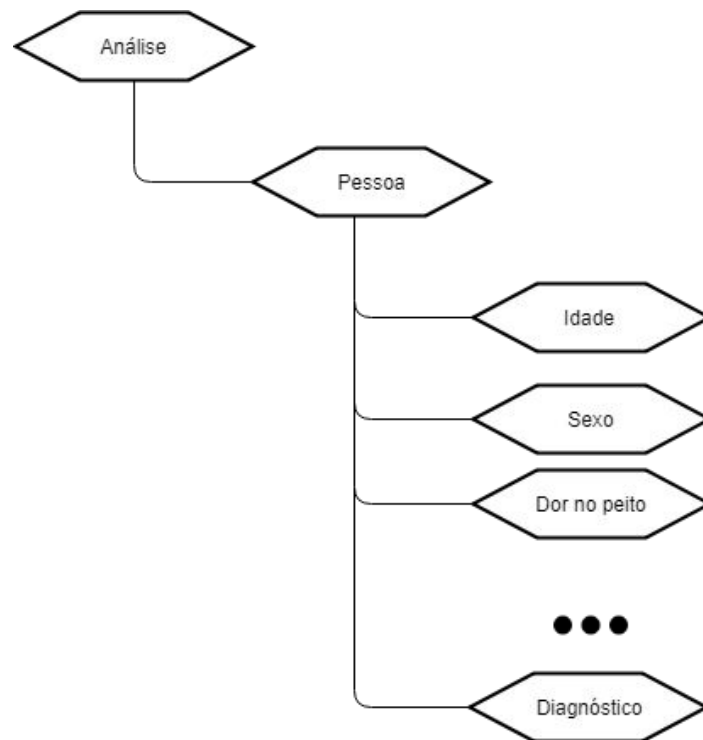


# Modelo conceitual





# Modelo lógico hierárquico





## Recorte do arquivo XML

```
<analysis>
  <person>
    <age>28</age>
    <sex>1</sex>
    <cp>2</cp>
    <trestbps>130</trestbps>
    <chol>132</chol>
    <fbs>0</fbs>
    <restecg>2</restecg>
    <thalach>185</thalach>
    <exang>0</exang>
    <oldpeak>0</oldpeak>
    <slope>-1</slope>
    <ca>-1</ca>
    <thal>-1</thal>
    <num>0</num>
  </person>
  <person>
    <age>29</age>
    <sex>1</sex>
    <cp>2</cp>
    <trestbps>120</trestbps>
    <chol>243</chol>
    <fbs>0</fbs>
    <restecg>0</restecg>
    <thalach>160</thalach>
    <exang>0</exang>
```



## Análises feitas na Etapa 4

- Contagem de mulheres e homens que tem colesterol acima de 170 mg/dl e tem doença cardíaca
- Idade de todas as mulheres que tem doença cardíaca
- Sexo das pessoas que possuem o sintoma dor no peito (chest pain) acima de 2 (sintoma graduado de 1 a 4)
- Idade das pessoas que possuem o ritmo de batimento cardíaco máximo superior a 120, de forma ordenada
- Colesterol dos pacientes, ordenado a partir da idade

- Contagem de homens que tem colesterol acima de 170 mg/dl e tem doença cardíaca

```
let $analysisdata := doc('mydoc.xml')  
for $i in ($analysisdata)  
return count($i//person[sex=1][chol>170][num=1])
```

## Result

---

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>  
85
```

Dos 94 homens que possuem doença cardíaca, 85 possuem colesterol acima do valor de referência (90,42%)

- Contagem de mulheres que tem colesterol acima de 240 e tem doença cardíaca

```
let $analysisdata := doc('mydoc.xml')  
for $i in ($analysisdata)  
return count($i//person[sex=0][chol>170][num=1])
```

## **Result**

---

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>  
12
```

Todas as mulheres que apresentam doença cardíaca possuem colesterol acima do valor de referência

- Idade de todas as mulheres que tem doença cardíaca

```
let $analysisdata := doc('mydoc.xml')
for $i in ($analysisdata//person)
where $i[sex=0][num=1]
return <idade>{data($i/age)}</idade>
```

## Result

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<idade>33</idade><idade>49</idade><idade>50</idade><idade>51</idade><idade>59</idade><idade>40</idade>
<idade>47</idade><idade>48</idade><idade>56</idade><idade>47</idade><idade>54</idade><idade>58</idade>
```

- Sexo das pessoas que possuem o sintoma dor no peito (chest pain) acima de 2 (sintoma graduado de 1 a 4)

```
let $analysisdata := doc('mydoc.xml')
return <dornopeito> {
for $i in ($analysisdata//person)
where $i[cp>2]
return <sexo>{data($i/sex)}</sexo>
} </dornopeito>
```

## Result

[feedback](#) [illegible]



- ```
let $analysisdata := doc('mydoc.xml')
for $i in ($analysisdata//person)
where $i[thalach>120]
order by $i/age
return <idade>{data($i/age)}</idade>
```

[illegible]

## ● Colesterol dos pacientes, ordenado a partir da idade

```
let $analysisdata := doc('mydoc.xml')
for $i in ($analysisdata//person)
order by $i/age
return if ($i[chol]>=200])
  then <maior>{data($i/chol)}</maior>
  else <menor>{data($i/chol)}</menor>
```

### Result

<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>  
<menor>132</menor><maior>243</maior><menor>-1</menor><maior>237</maior><maior>219</maior><maior>270</maior>  
<menor>198</menor><maior>225</maior><maior>254</maior><maior>529</maior><maior>298</maior><maior>246</maior>  
<maior>220</maior><menor>156</menor><maior>214</maior><menor>161</menor><maior>257</maior><maior>264</maior>  
<maior>308</maior><menor>167</menor><menor>160</menor><maior>267</maior><maior>209</maior><menor>160</menor>  
<maior>340</maior><menor>166</menor><maior>283</maior><menor>194</menor><maior>223</maior><maior>315</maior>  
<menor>173</menor><maior>211</maior><maior>260</maior><maior>207</maior><menor>-1</menor><menor>117</menor>  
<menor>196</menor><maior>282</maior><maior>292</maior><maior>297</maior><maior>275</maior><maior>280</maior>  
<menor>-1</menor><maior>273</maior><menor>182</menor><maior>200</maior><maior>204</maior><menor>-1</menor>  
<maior>241</maior><maior>339</maior><menor>147</menor><maior>307</maior><maior>281</maior><maior>275</maior>  
<maior>289</maior><maior>392</maior><maior>215</maior><maior>466</maior><menor>-1</menor><maior>336</maior>  
<menor>172</menor><maior>289</maior><maior>237</maior><maior>250</maior><maior>269</maior><maior>295</maior>  
<maior>291</maior><maior>245</maior><menor>184</menor><maior>250</maior><menor>196</menor><maior>211</maior>  
<menor>198</menor><maior>268</maior><maior>228</maior><menor>147</menor><maior>358</maior><menor>175</menor>  
<maior>291</maior><maior>223</maior><maior>201</maior><maior>215</maior><maior>249</maior><maior>288</maior>  
<maior>266</maior><menor>186</menor><maior>247</maior><menor>-1</menor><maior>207</maior><maior>290</maior>  
<maior>412</maior><maior>215</maior><menor>184</menor><maior>491</maior><maior>218</maior><maior>288</maior>  
<maior>237</maior><maior>219</maior><maior>224</maior><maior>225</maior><menor>-1</menor><maior>224</maior>  
<maior>297</maior><menor>-1</menor><maior>202</maior><menor>186</menor><maior>231</maior><maior>222</maior>  
<maior>277</maior><maior>272</maior><maior>280</maior><maior>240</maior><maior>238</maior><menor>163</menor>  
<maior>230</maior><maior>275</maior><maior>238</maior><maior>248</maior><menor>193</menor><maior>291</maior>  
<maior>205</maior><maior>257</maior><menor>-1</menor><maior>249</maior><maior>263</maior><maior>276</maior>  
<maior>226</maior><maior>308</maior><menor>-1</menor><maior>227</maior><menor>193</menor><maior>254</maior>  
<menor>163</menor><menor>195</menor><maior>284</maior><menor>-1</menor><maior>275</maior><maior>329</maior>  
<maior>355</maior><maior>214</maior><maior>238</maior><maior>211</maior><maior>263</maior><maior>260</maior>

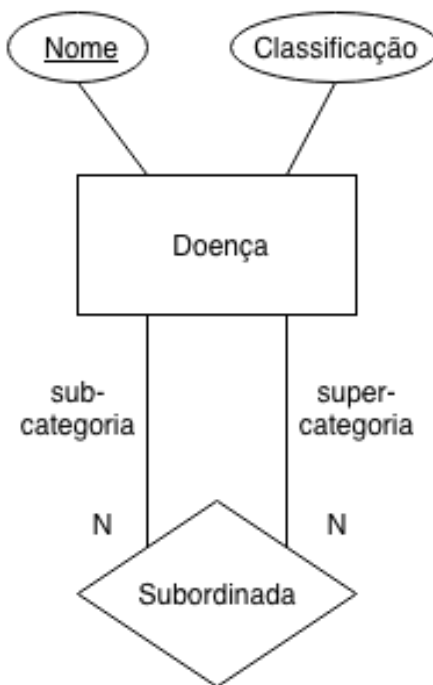
[feedback](#) 



## **Etapa 4 - SparQL**



# Modelo conceitual





## Modelo lógico

---

Doença(nome, classificação, supercategoria)

↳ supercategoria é CHE para a supercategoria dessa doença



## **Análises feitas na Etapa 4**

- ◉ Todos os filhos de Doenças Cardiovasculares
- ◉ Todos os ancestrais de Infarto do Miocárdio
- ◉ Doenças que são consideradas Doenças Cardiovasculares

- Todos os filhos de Doenças Cardiovasculares

| descriptor                                                                                | label                                 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|
| <a href="http://id.nlm.nih.gov/mesh/D000071071">http://id.nlm.nih.gov/mesh/D000071071</a> | Microaneurysm                         |
| <a href="http://id.nlm.nih.gov/mesh/D000071078">http://id.nlm.nih.gov/mesh/D000071078</a> | Stenosis, Pulmonary Vein              |
| <a href="http://id.nlm.nih.gov/mesh/D000071079">http://id.nlm.nih.gov/mesh/D000071079</a> | Stenosis, Pulmonary Artery            |
| <a href="http://id.nlm.nih.gov/mesh/D000072657">http://id.nlm.nih.gov/mesh/D000072657</a> | ST Elevation Myocardial Infarction    |
| <a href="http://id.nlm.nih.gov/mesh/D000072658">http://id.nlm.nih.gov/mesh/D000072658</a> | Non-ST Elevated Myocardial Infarction |
| <a href="http://id.nlm.nih.gov/mesh/D000073839">http://id.nlm.nih.gov/mesh/D000073839</a> | Trisomy 13 Syndrome                   |
| <a href="http://id.nlm.nih.gov/mesh/D000073842">http://id.nlm.nih.gov/mesh/D000073842</a> | Trisomy 18 Syndrome                   |
| <a href="http://id.nlm.nih.gov/mesh/D000073872">http://id.nlm.nih.gov/mesh/D000073872</a> | Vascular Ring                         |
| <a href="http://id.nlm.nih.gov/mesh/D000074021">http://id.nlm.nih.gov/mesh/D000074021</a> | Interatrial Block                     |
| <a href="http://id.nlm.nih.gov/mesh/D000074042">http://id.nlm.nih.gov/mesh/D000074042</a> | Cerebral Intraventricular Hemorrhage  |
| <a href="http://id.nlm.nih.gov/mesh/D000074742">http://id.nlm.nih.gov/mesh/D000074742</a> | Median Arcuate Ligament Syndrome      |
| <a href="http://id.nlm.nih.gov/mesh/D000074962">http://id.nlm.nih.gov/mesh/D000074962</a> | Kounis Syndrome                       |
| <a href="http://id.nlm.nih.gov/mesh/D000075222">http://id.nlm.nih.gov/mesh/D000075222</a> | Essential Hypertension                |
| <a href="http://id.nlm.nih.gov/mesh/D000075224">http://id.nlm.nih.gov/mesh/D000075224</a> | Cardiac Conduction System Disease     |
| <a href="http://id.nlm.nih.gov/mesh/D000219">http://id.nlm.nih.gov/mesh/D000219</a>       | Adams-Stokes Syndrome                 |
| <a href="http://id.nlm.nih.gov/mesh/D000783">http://id.nlm.nih.gov/mesh/D000783</a>       | Aneurysm                              |
| <a href="http://id.nlm.nih.gov/mesh/D000784">http://id.nlm.nih.gov/mesh/D000784</a>       | Aneurysm, Dissecting                  |
| <a href="http://id.nlm.nih.gov/mesh/D000785">http://id.nlm.nih.gov/mesh/D000785</a>       | Aneurysm, Infected                    |
| <a href="http://id.nlm.nih.gov/mesh/D000787">http://id.nlm.nih.gov/mesh/D000787</a>       | Angina Pectoris                       |
| <a href="http://id.nlm.nih.gov/mesh/D000788">http://id.nlm.nih.gov/mesh/D000788</a>       | Angina Pectoris, Variant              |

- Todos os ancestrais de Infarto do Miocárdio

| ancestor                                                                            | label                   |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| <a href="http://id.nlm.nih.gov/mesh/D002318">http://id.nlm.nih.gov/mesh/D002318</a> | Cardiovascular Diseases |
| <a href="http://id.nlm.nih.gov/mesh/D006331">http://id.nlm.nih.gov/mesh/D006331</a> | Heart Diseases          |
| <a href="http://id.nlm.nih.gov/mesh/D017202">http://id.nlm.nih.gov/mesh/D017202</a> | Myocardial Ischemia     |
| <a href="http://id.nlm.nih.gov/mesh/D002318">http://id.nlm.nih.gov/mesh/D002318</a> | Cardiovascular Diseases |
| <a href="http://id.nlm.nih.gov/mesh/D014652">http://id.nlm.nih.gov/mesh/D014652</a> | Vascular Diseases       |
| <a href="http://id.nlm.nih.gov/mesh/D017202">http://id.nlm.nih.gov/mesh/D017202</a> | Myocardial Ischemia     |

Total: 6, Shown: 6



- Doenças que são consideradas Doenças Cardiovasculares

| descriptor                                                                          | label                                   |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| <a href="http://id.nlm.nih.gov/mesh/D018376">http://id.nlm.nih.gov/mesh/D018376</a> | Cardiovascular Abnormalities            |
| <a href="http://id.nlm.nih.gov/mesh/D053821">http://id.nlm.nih.gov/mesh/D053821</a> | Cardiovascular Infections               |
| <a href="http://id.nlm.nih.gov/mesh/D006331">http://id.nlm.nih.gov/mesh/D006331</a> | Heart Diseases                          |
| <a href="http://id.nlm.nih.gov/mesh/D011249">http://id.nlm.nih.gov/mesh/D011249</a> | Pregnancy Complications, Cardiovascular |
| <a href="http://id.nlm.nih.gov/mesh/D014652">http://id.nlm.nih.gov/mesh/D014652</a> | Vascular Diseases                       |

Total: 5, Shown: 5

*Obrigada!*



“

A thin vertical line extends downwards from the bottom of the yellow circle.