



## RELATÓRIO DO 2º TRABALHO - BASE DE DADOS PARTE 2



**Alunos:** Diogo Castanho Nº42496

Pedro Grilo Nº43012

**Disciplina:** Base de dados

## Proposta de resolução para os exercícios propostos

Conjunto de dependências funcionais:

$\text{IdMemb} \rightarrow \text{Nome}$

$\text{NomeRec} \rightarrow \text{IdMemb}$

$\text{NomeRec Ingrediente} \rightarrow \text{Quant Unidade}$

1)

a) Indique as chaves candidatas da relação. Justifique.

O fecho dos atributos de uma chave candidata deve ser igual ao esquema da relação (neste caso, a relação para representar os membros de uma rede social de partilha de receitas), R.

$\text{IdMemb}^+ = \{\text{IdMemb}, \text{NomeMemb}\} \neq R$

$\text{NomeMemb}^+ = \{\text{NomeMemb}\} \neq R$

$\text{NomeRec}^+ = \{\text{NomeRec}, \text{IdMemb}, \text{NomeMemb}\} \neq R$

$\text{Ingrediente}^+ = \{\text{Ingrediente}\} \neq R$

$\text{Quant}^+ = \{\text{Quant}\} \neq R$

$\text{Unidade}^+ = \{\text{Unidade}\} \neq R$

$\text{NomeRec Ingrediente}^+ = \{\text{NomeRec}, \text{IdMemb}, \text{NomeMemb}, \text{Ingrediente}, \text{Quant}, \text{Unidade}\} = R$

$\{\text{NomeRec Ingrediente}\}$  é a única chave candidata em que o fecho é R.  $\{\text{NomeRec Ingrediente}\}$  é minimal e não existe outra superchave que não contenha  $\{\text{NomeRec Ingrediente}\}$ .

## Proposta de resolução para os exercícios propostos (Continuação)

**b) Indique o Fecho do conjunto de dependências funcionais**

$\text{IdMemb}^+ = \{\text{IdMemb}, \text{NomeMemb}\} \neq R$

$\text{NomeRec}^+ = \{\text{NomeRec}, \text{IdMemb}, \text{NomeMemb}\} \neq R$

$\text{NomeRec Ingrediente}^+ = \{\text{NomeRec}, \text{IdMemb}, \text{NomeMemb}, \text{Ingrediente}, \text{Quant}, \text{Unidade}\}$

**c) Indique, justificando, se a relação está na forma normal de Boyce Codd.**

Para estar na forma normal de Boyce Codd todas as dependências funcionais da relação da forma  $\alpha \twoheadrightarrow \beta$  têm de verificar:

- $\alpha \twoheadrightarrow \beta$  é trivial, i.e  $\beta \subseteq \alpha$
- OU  $\alpha$  é superchave R

Como só a última dependência,  $(\text{NomeRec Ingrediente} \rightarrow \text{Quant Unidade})$  verifica esta condição, a relação não está na forma normal de Boyce Codd.

## Proposta de resolução para os exercícios propostos

### (Continuação)

d) Acrescente 3 tuplos à relação para ilustrar que a relação pode ter informação redundante.

Uma vez que, pelas dependências funcionais, cada IdMemb possui um nome “único” (IdMemb  $\rightarrow$  Nome) e um IdMemb pode partilhar várias receitas (NomeRec  $\rightarrow$  IdMemb), acrescentando tuplos de receitas partilhadas por um único membro vamos encarar informação redundante. O nome do mesmo, por exemplo, será repetido diversas vezes na tabela quando se consegue identificá-lo apenas pelo IdMemb, ilustrando assim informação redundante na tabela.

IdMemb	NomeMemb	NomeRec	Ingrediente	Quantidade	Unidade
1	Manuel	Arroz Doce	Leite	1 litro	4
2	Pedro	Baba de Camelo	Caramelo	0.2 litro	2
1	Manuel	Pudim	Ovos	1 litro	4
4	Diogo	Mousse	Chocolate	0.5 litro	2

e) Indique, justificando, uma partição do esquema da relação que esteja na Forma normal de Boyce Codd

Para encontrar esta partição é necessário escolher uma dependência funcional que não verifique uma das condições atrás, por exemplo a primeira:

IdMemb  $\rightarrow$  Nome

$\alpha = \text{IdMemb}$

$\beta = \text{Nome}$

Agora, vamos usar a regra abaixo para partir R em R1 e R2

$R1 = \alpha\beta$

$R2 = R - (\beta - \alpha)$

$R1 = \text{IdMemb Nome}$

$R2 = \text{IdMemb NomeRec Ingrediente Quantidade Unidade}$

## Proposta de resolução para os exercícios propostos

### (Continuação)

A relação R foi partida em  $r_1(R_1)$  e  $r_2(R_2)$ . Em seguida, é necessário verificar se  $r_1$  e  $r_2$  estão na BCNF.

Para isso, temos de ver quais são as dependências funcionais que se podem verificar em  $r_1$ , e  $r_2$ ,  $f_1$  e  $f_2$ .

Calculando então  $F^+$ , o fecho do conjunto de dependências funcionais:

$F = \{ \text{IdMemb} \rightarrow \text{Nome}; \text{NomeRec} \rightarrow \text{IdMemb}; \text{NomeRec Ingrediente} \rightarrow \text{Quant Unidade} \}$

i. Calcular todos os  $\gamma \subseteq R$  e  $\gamma^+$

$\gamma$	$\gamma^+$
IdMemb	IdMemb Nome
Nome	Nome
NomeRec	NomeRec IdMemb Nome
Ingrediente	Ingrediente
Quant	Quant
Unidade	Unidade
IdMemb Nome	IdMemb Nome
IdMemb NomeRec	IdMemb Nome NomeRec
IdMemb Ingrediente	IdMemb Nome Ingrediente
IdMemb Quant	IdMemb Nome Quant
IdMemb Unidade	IdMemb Nome Unidade
Nome NomeRec	Nome NomeRec IdMemb
Nome Ingrediente	Nome Ingrediente
Nome Quant	Nome Quant
Nome Unidade	Nome Unidade
NomeRec Ingrediente	NomeRec IdMemb Nome Ingrediente
NomeRec Quant	NomeRec IdMemb Nome Quant
NomeRec Unidade	NomeRec IdMemb Nome Unidade
Ingrediente Quant	Ingrediente Quant
Ingrediente Unidade	Ingrediente Unidade
Quant Unidade	Quant Unidade
IdMemb Nome NomeRec	IdMemb Nome NomeRec
IdMemb Nome Ingrediente	IdMemb Nome Ingrediente
IdMemb Nome Quant	IdMemb Nome Quant
IdMemb Nome Unidade	IdMemb Nome Unidade
IdMemb NomeRec Ingrediente	IdMemb Nome NomeRec Ingrediente Quant Unidade
IdMemb NomeRec Quant	IdMemb Nome NomeRec Quant
IdMemb NomeRec Unidade	IdMemb Nome NomeRec Unidade

IdMemb Ingrediente Quant	IdMemb Nome Ingrediente Quant
IdMemb Ingrediente Unidade	IdMemb Nome Ingrediente Unidade
Nome NomeRec Ingrediente	IdMemb Nome NomeRec Ingrediente Quant Unidade
Nome NomeRec Quant	IdMemb Nome NomeRec Quant
Nome NomeRec Unidade	IdMemb Nome NomeRec Unidade
Nome Ingrediente Quant	Nome Ingrediente Quant
Nome Ingrediente Unidade	Nome Ingrediente Unidade
Nome Quant Unidade	Nome Quant Unidade
NomeRec Ingrediente Quant	IdMemb Nome NomeRec Ingrediente Quant Unidade
NomeRec Ingrediente Unidade	IdMemb Nome NomeRec Ingrediente Quant Unidade
Ingrediente Quant Unidade	Ingrediente Quant Unidade
IdMemb Nome NomeRec Ingrediente	IdMemb Nome NomeRec Ingrediente Quant Unidade
IdMemb Nome NomeRec Quant	IdMemb Nome NomeRec Quant
IdMemb Nome NomeRec Unidade	IdMemb Nome NomeRec Unidade
IdMemb Nome Ingrediente Quant	IdMemb Nome Ingrediente Quant
IdMemb Nome Ingrediente Unidade	IdMemb Nome Ingrediente Unidade
IdMemb Nome Quant Unidade	IdMemb Nome Quant Unidade
IdMemb NomeRec Ingrediente Quant	IdMemb Nome NomeRec Ingrediente Quant Unidade
IdMemb NomeRec Ingrediente Unidade	IdMemb Nome NomeRec Ingrediente Quantidade Unidade
IdMemb NomeRec Quant Unidade	IdMemb Nome NomeRec Quant Unidade
Nome NomeRec Ingrediente Quant	IdMemb Nome NomeRec Ingrediente Quant Unidade
Nome NomeRec Ingrediente Unidade	IdMemb Nome NomeRec Ingrediente Quant Unidade
Nome NomeRec Quant Unidade	IdMemb Nome NomeRec Quant Unidade
Nome Ingrediente Quant Unidade	Nome Ingrediente Quant Unidade
NomeRec Ingrediente Quant Unidade	IdMemb Nome NomeRec Ingrediente Quant Unidade
IdMemb Nome NomeRec Ingrediente Quant	IdMemb Nome NomeRec Ingrediente Quant Unidade
IdMemb Nome NomeRec Ingrediente Unidade	IdMemb Nome NomeRec Ingrediente Quant Unidade
IdMemb Nome Ingrediente Quant Unidade	IdMemb Nome Ingrediente Quant Unidade
IdMemb NomeRec Ingrediente Quant Unidade	IdMemb Nome NomeRec Ingrediente Quant Unidade
Nome NomeRec Ingrediente Quant Unidade	IdMemb Nome NomeRec Ingrediente Quant Unidade
IdMemb Nome NomeRec Ingrediente Quant Unidade	IdMemb Nome NomeRec Ingrediente Quant Unidade

## Proposta de resolução para os exercícios propostos (Continuação)

Feito isto, agora é preciso:

- ii. Obter as dependências funcionais da forma  $\gamma \rightarrow S$  com  $S \subseteq \gamma^+$

$\gamma$	$\gamma^+$	S	Dependência	
IdMemb	IdMemb Nome	IdMemb	IdMemb $\rightarrow$ IdMemb	Trivial
IdMemb	IdMemb Nome	Nome	IdMemb $\rightarrow$ Nome	
IdMemb	IdMemb Nome	IdMemb Nome	IdMemb $\rightarrow$ IdMemb Nome	
Nome	Nome	Nome	Nome $\rightarrow$ Nome	Trivial
NomeRec	NomeRec IdMemb Nome	NomeRec	NomeRec $\rightarrow$ NomeRec	Trivial
NomeRec	NomeRec IdMemb Nome	IdMemb	NomeRec $\rightarrow$ IdMemb	
NomeRec	NomeRec IdMemb Nome	Nome	NomeRec $\rightarrow$ Nome	
NomeRec	NomeRec IdMemb Nome	NomeRec IdMemb	NomeRec $\rightarrow$ NomeRec IdMemb	
NomeRec	NomeRec IdMemb Nome	NomeRec Nome	NomeRec $\rightarrow$ NomeRec Nome	
NomeRec	NomeRec IdMemb Nome	IdMemb Nome	NomeRec $\rightarrow$ IdMemb Nome	
NomeRec	NomeRec IdMemb Nome	NomeRec IdMemb Nome	NomeRec $\rightarrow$ NomeRec IdMemb Nome	
Ingrediente	Ingrediente	Ingrediente	Ingrediente $\rightarrow$ Ingrediente	Trivial
Quant	Quant	Quant	Quant $\rightarrow$ Quant	Trivial
Unidade	Unidade	Unidade	Unidade $\rightarrow$ Unidade	Trivial
IdMemb Nome	IdMemb Nome	IdMemb	IdMemb Nome $\rightarrow$ IdMemb	Trivial
IdMemb Nome	IdMemb Nome	Nome	IdMemb Nome $\rightarrow$ Nome	Trivial
IdMemb Nome	IdMemb Nome	IdMemb Nome	IdMemb Nome $\rightarrow$ IdMemb Nome	Trivial
IdMemb NomeRec	IdMemb Nome NomeRec	IdMemb	IdMemb NomeRec $\rightarrow$ IdMemb	Trivial
IdMemb NomeRec	IdMemb Nome NomeRec	Nome	IdMemb NomeRec $\rightarrow$ Nome	
IdMemb NomeRec	IdMemb Nome NomeRec	NomeRec	IdMemb NomeRec $\rightarrow$ NomeRec	Trivial

IdMemb NomeRec	IdMemb Nome NomeRec	IdMemb Nome	IdMemb NomeRec→IdMemb Nome	
IdMemb NomeRec	IdMemb Nome NomeRec	IdMemb NomeRec	IdMemb NomeRec→ IdMemb NomeRec	Trivial
IdMemb NomeRec	IdMemb Nome NomeRec	Nome NomeRec	IdMemb NomeRec→ Nome NomeRec	
IdMemb NomeRec	IdMemb Nome NomeRec	IdMemb Nome NomeRec	IdMemb NomeRec→ IdMemb Nome NomeRec	

...Continuando assim sucessivamente

- Agora queremos encontrar  $F_1$  que é o conjunto de atributos de  $F^+$  que só tem atributos de  $R_1$

$R_1 = \text{IdMemb Nome}$

$F_1 = \{\text{IdMemb} \rightarrow \text{Nome}; \text{IdMemb} \rightarrow \text{IdMemb Nome}\}$

em  $R_1$  B é chave candidata e todas as dependências têm o lado esquerdo superchave.

- Para  $R_2$ , vamos encontrar  $F_2$ , subconjunto de  $F^+$  que só tem atributos de  $R_2$

$R_2 = \text{IdMemb NomeRec Ingrediente Quantidade Unidade}$

$F_2 = \{\text{NomeRec} \rightarrow \text{IdMemb}; \text{Ingrediente Quantidade Unidade NomeRec} \rightarrow \text{IdMemb NomeRec Ingrediente Quantidade Unidade}; +\dots\}$

em  $R_2$  Ingrediente Quantidade Unidade NomeRec é chave candidata, porém nem todas as dependências têm o lado esquerdo superchave.

Assim,  $R_2$  não está em BCNF.

- Vamos então repartir  $R_2$  usando, por exemplo, a dependência:

$\text{NomeRec} \rightarrow \text{IdMemb}$

- Em  $R_3 = \text{NomeRec IdMemb}$ , em todas as dependências de  $F_3$  o lado esquerdo é super chave. Está em BCNF.



## Proposta de resolução para os exercícios propostos

### (Continuação)

- Em  $R_4 = \text{Ingrediente Quantidade Unidade NomeRec}$ , em todas as dependências de  $F_4$  o lado esquerdo é superchave. Está em BCNF.

E ficaríamos com a partição  $R = R_1 + R_3 + R_4$  na forma normal de Boyce Codd.

f) Indique, justificando, se a sua partição preserva as dependências

$R_1 = \text{IdMemb Nome}$

$R_3 = \text{NomeRec IdMemb}$

$R_4 = \text{Ingrediente Quantidade Unidade NomeRec}$

**IdMemb  $\rightarrow$  Nome** – Pode ser verificada em  $R_1$

**NomeRec  $\rightarrow$  IdMemb** - Pode ser verificada em  $R_3$

**NomeRec Ingrediente  $\rightarrow$  Quant Unidade** - Pode ser verificada em  $R_4$

Assim, assume-se que a partição **preserva** as dependências.

## Proposta de resolução para os exercícios propostos (Continuação)

Conjunto de dependências funcionais:

$\text{IdMemb} \rightarrow \text{NomeMembro}$

$\text{idReceita} \rightarrow \text{IdMemb NomeMembro}$

$\text{idReceita} \rightarrow \text{NomeReceita}$

$\text{idMembGostou idReceita IdMemb} \rightarrow \text{Estrelas NomeMembro NomeReceita}$

2)

a) Indique as chaves candidatas da relação. Justifique.

O fecho dos atributos de uma chave candidata deve ser igual ao esquema da relação (neste caso, uma relação para representar informação sobre uma rede social de partilha de receitas), R.

$\text{IdMemb}^+ = \{\text{IdMemb}, \text{NomeMembro}\} \neq R$

$\text{idReceita}^+ = \{\text{IdMemb}, \text{NomeMembro}, \text{idReceita}, \text{NomeReceita}\} \neq R$

$\text{NomeMembro}^+ = \{\text{NomeMembro}\} \neq R$

$\text{idMembGostou}^+ = \{\text{idMembGostou}\} \neq R$

$\text{Estrelas}^+ = \{\text{Estrelas}\} \neq R$

$\text{NomeReceita}^+ = \{\text{NomeReceita}\} \neq R$

$\text{idMembGostou idReceita IdMemb}^+ = \{\text{idMembGostou}, \text{idReceita}, \text{IdMemb}, \text{Estrelas}, \text{NomeMembro}, \text{NomeReceita}\} = R$  (Porém, pode não ser única minimal)

$\text{idMembGostou idReceita Estrelas}^+ = \{\text{idMembGostou}, \text{idReceita}, \text{IdMemb}, \text{Estrelas}, \text{NomeMembro}, \text{NomeReceita}\} = R$  (Também é chave candidata)

$\{\text{idMembGostou idReceita Estrelas}\}$  e  $\{\text{idMembGostou idReceita IdMemb}\}$  **são as chaves candidatas** pois são minimais e não existem outras superchaves que não as contenham.

## Proposta de resolução para os exercícios propostos

### (Continuação)

b) Indique uma cobertura canônica deste conjunto de dependências funcionais.

Uma cobertura canônica para este conjunto de dependências funcionais será:

$F_c = \{ \text{IdMemb} \rightarrow \text{NomeMembro} \mid \text{idReceita} \rightarrow \text{IdMemb NomeMembro} \mid \text{idReceita} \rightarrow \text{NomeReceita} \mid \text{idMembGostou idReceita IdMemb} \rightarrow \text{Estrelas NomeMembro NomeReceita} \}$

$\leftrightarrow F_c = \{ \text{IdMemb} \rightarrow \text{NomeMembro} \mid \text{idReceita} \rightarrow \text{IdMemb} \text{ (NomeMembro é atributo extra uma vez que } \text{IdMemb} \rightarrow \text{NomeMembro} \text{ e } \text{idReceita} \rightarrow \text{IdMemb}) \mid \text{idReceita} \rightarrow \text{NomeReceita} \mid \text{idMembGostou idReceita IdMemb} \rightarrow \text{Estrelas NomeMembro NomeReceita} \}$

$\leftrightarrow F_c = \{ \text{IdMemb} \rightarrow \text{NomeMembro} \mid \text{idReceita} \rightarrow \text{IdMemb} \mid \text{idReceita} \rightarrow \text{NomeReceita} \mid \text{idMembGostou idReceita} \rightarrow \text{Estrelas NomeMembro NomeReceita} \text{ (Como } \text{idReceita} \rightarrow \text{IdMemb, IdReceita} \rightarrow \text{NomeReceita e IdMemb} \rightarrow \text{NomeMembro} \text{ então, IdMemb, NomeMembro e NomeReceita são atributos extra na dependência)} \}$

$\leftrightarrow F_c = \{ \text{IdMemb} \rightarrow \text{NomeMembro} \mid \text{idReceita} \rightarrow \text{IdMemb NomeReceita} \mid \text{idMembGostou idReceita} \rightarrow \text{Estrelas} \}$

c) Indique, justificando, se o esquema está na forma normal de Boyce Codd.

Para estar na forma normal de Boyce Codd todas as dependências funcionais da relação da forma  $\alpha \twoheadrightarrow \beta$  têm de verificar:

- $\alpha \twoheadrightarrow \beta$  é trivial, i.e  $\beta \subseteq \alpha$
- OU  $\alpha$  é superchave R

Uma vez que nenhuma das dependências satisfazem uma das condições acima referidas, a relação não está na forma normal de Boyce Codd.

## Proposta de resolução para os exercícios propostos

### (Continuação)

- d) Acrescente 3 tuplos à relação para ilustrar que a relação pode ter informação redundante.

Uma vez que, pelas dependências funcionais, cada IdMemb possui um nome “único” ( $\text{IdMemb} \rightarrow \text{NomeMembro}$ ) e um IdMemb pode partilhar várias receitas ( $\text{idReceita} \rightarrow \text{IdMemb}, \text{NomeMembro}$ ), acrescentando tuplos de receitas partilhadas por um único membro vamos encarar informação redundante. O nome do mesmo, por exemplo, será repetido diversas vezes na tabela quando se consegue identificá-lo apenas pelo IdMemb, ilustrando assim informação redundante na tabela.

IdMemb	IdMembGostou	idReceita	Estrelas	NomeMembro	NomeReceita
1	2	1	2	Pedro	Arroz Doce
1	3	2	3	Pedro	Mousse
2	3	3	2	João	Pudim
2	2	4	1	João	Gelatina

- e) Indique, justificando, uma partição do esquema da relação que esteja na 3a Forma normal.

Serão seguidas as mesmas etapas que foram utilizadas para descobrir uma partição que estivesse na BCNF no exercício anterior uma vez que estando na BCNF será garantida, pelas condições, a Terceira Forma Normal.

Para encontrar esta partição é necessário escolher uma dependência funcional que não verifique uma das seguintes condições:

- $\alpha \rightarrow \beta$  é trivial, i.e  $\beta \subseteq \alpha$
- OU  $\alpha$  é superchave R
- OU Cada atributo A pertencente a  $\beta - \alpha$  está contido numa chave candidata de R.

## Proposta de resolução para os exercícios propostos (Continuação)

Um exemplo de uma dependência onde se verifica é:

$\text{IdMemb} \rightarrow \text{NomeMembro}$

$\alpha = \text{IdMemb}$

$\beta = \text{NomeMembro}$

Agora, vamos usar a regra abaixo para partir R em R1 e R2

$R1 = \alpha\beta$

$R2 = R - (\beta - \alpha)$

$R1 = \text{IdMemb NomeMembro}$

$R2 = \text{IdMemb idMembGostou idReceita Estrelas NomeReceita}$

A relação R foi partida em  $r1(R1)$  e  $r2(R2)$ . Em seguida, é necessário verificar se  $r1$  e  $r2$  estão na Terceira Forma Normal.

Para isso, temos de ver quais são as dependências funcionais que se podem verificar em  $r1$ , e  $r2$ ,  $f1$  e  $f2$ .

Calculando então  $F+$ , o fecho do conjunto de dependências funcionais:

$F = \{\text{IdMemb} \rightarrow \text{NomeMembro} \text{ idReceita} \rightarrow \text{IdMemb NomeMembro idReceita} \rightarrow \text{NomeReceita idMembGostou idReceita IdMemb} \rightarrow \text{Estrelas NomeMembro NomeReceita}\}$

## Proposta de resolução para os exercícios propostos

### (Continuação)

- i. Calcular todos os  $\gamma \subseteq R$  e  $\gamma^+$

$\gamma$	$\gamma^+$
IdMemb	IdMemb NomeMembro
NomeMembro	NomeMembro
idReceita	IdMemb, NomeMembro, idReceita, NomeReceita
NomeReceita	NomeReceita
idMembGostou	idMembGostou
Estrelas	Estrelas
IdMemb NomeMembro	IdMemb NomeMembro
IdMemb idReceita	IdMemb, NomeMembro, idReceita, NomeReceita
IdMemb NomeReceita	IdMemb NomeMembro NomeReceita
IdMemb idMembGostou	IdMemb NomeMembro idMembGostou
IdMemb Estrelas	IdMemb NomeMembro Estrelas
NomeMembro idReceita	IdMemb, NomeMembro, idReceita, NomeReceita
NomeMembro NomeReceita	NomeMembro NomeReceita
NomeMembro idMembGostou	NomeMembro idMembGostou
NomeMembro Estrelas	NomeMembro Estrelas
idReceita NomeReceita	IdMemb, NomeMembro, idReceita, NomeReceita
idReceita idMembGostou	IdMemb, NomeMembro, idReceita, NomeReceita idMembGostou
idReceita Estrelas	IdMemb, NomeMembro, idReceita, NomeReceita Estrelas
NomeReceita idMembGostou	NomeReceita idMembGostou
NomeReceita Estrelas	NomeReceita Estrelas
idMembGostou Estrelas	idMembGostou Estrelas
IdMemb NomeMembro idReceita	IdMemb, NomeMembro, idReceita, NomeReceita
IdMemb NomeMembro NomeReceita	IdMemb, NomeMembro, NomeReceita
IdMemb NomeMembro idMembGostou	IdMemb NomeMembro idMembGostou
IdMemb NomeMembro Estrelas	IdMemb NomeMembro Estrelas
IdMemb idReceita NomeReceita	IdMemb, NomeMembro, idReceita, NomeReceita
IdMemb idReceita idMembGostou	IdMemb, NomeMembro, idReceita, NomeReceita idMembGostou

IdMemb idReceita Estrelas	IdMemb, NomeMembro, idReceita, NomeReceita Estrelas
IdMemb NomeReceita idMembGostou	IdMemb NomeMembro NomeReceita idMembGostou
IdMemb NomeReceita Estrelas	IdMemb NomeMembro NomeReceita Estrelas
NomeMembro idReceita NomeReceita	IdMemb, NomeMembro, idReceita, NomeReceita
NomeMembro idReceita idMembGostou	IdMemb, NomeMembro, idReceita, NomeReceita idMembGostou
NomeMembro idReceita Estrelas	IdMemb, NomeMembro, idReceita, NomeReceita Estrelas
NomeMembro NomeReceita idMembGostou	NomeMembro NomeReceita idMembGostou
NomeMembro NomeReceita Estrelas	NomeMembro NomeReceita Estrelas
NomeMembro idMembGostou Estrelas	NomeMembro idMembGostou Estrelas
idReceita NomeReceita idMembGostou	IdMemb, NomeMembro, idReceita, NomeReceita idMembGostou
idReceita NomeReceita Estrelas	IdMemb, NomeMembro, idReceita, NomeReceita Estrelas
NomeReceita idMembGostou Estrelas	NomeReceita idMembGostou Estrelas
IdMemb NomeMembro idReceita NomeReceita	IdMemb, NomeMembro, idReceita, NomeReceita
IdMemb NomeMembro idReceita idMembGostou	IdMemb, NomeMembro, idReceita, NomeReceita idMembGostou
IdMemb NomeMembro idReceita Estrelas	IdMemb, NomeMembro, idReceita, NomeReceita Estrelas
IdMemb NomeMembro NomeReceita idMembGostou	IdMemb NomeMembro NomeReceita idMembGostou
IdMemb NomeMembro NomeReceita Estrelas	IdMemb NomeMembro NomeReceita Estrelas
IdMemb NomeMembro idMembGostou Estrelas	IdMemb NomeMembro idMembGostou Estrelas
IdMemb idReceita NomeReceita idMembGostou	IdMemb, NomeMembro, idReceita, NomeReceita idMembGostou
IdMemb idReceita NomeReceita Estrelas	IdMemb, NomeMembro, idReceita, NomeReceita Estrelas
IdMemb idReceita idMembGostou Estrelas	IdMemb, NomeMembro, idReceita, NomeReceita idMembGostou Estrelas
NomeMembro idReceita NomeReceita idMembGostou	IdMemb, NomeMembro, idReceita, NomeReceita idMembGostou
NomeMembro idReceita NomeReceita Estrelas	IdMemb, NomeMembro, idReceita, NomeReceita Estrelas
NomeMembro idReceita idMembGostou Estrelas	IdMemb, NomeMembro, idReceita, NomeReceita idMembGostou Estrelas
NomeMembro NomeReceita idMembGostou Estrelas	NomeMembro NomeReceita idMembGostou Estrelas
idReceita NomeReceita idMembGostou Estrelas	IdMemb, NomeMembro, idReceita, NomeReceita idMembGostou Estrelas

IdMemb NomeMembro idReceita NomeReceita idMembGostou	IdMemb, NomeMembro, idReceita, NomeReceita idMembGostou
IdMemb NomeMembro idReceita NomeReceita Estrelas	IdMemb, NomeMembro, idReceita, NomeReceita Estrelas
IdMemb NomeMembro NomeReceita idMembGostou Estrelas	IdMemb NomeMembro NomeReceita idMembGostou Estrelas
IdMemb idReceita NomeReceita idMembGostou Estrelas	IdMemb, NomeMembro, idReceita, NomeReceita idMembGostou Estrelas
NomeMembro idReceita NomeReceita idMembGostou Estrelas	IdMemb, NomeMembro, idReceita, NomeReceita idMembGostou Estrelas
IdMemb NomeMembro idReceita NomeReceita idMembGostou Estrelas	IdMemb, NomeMembro, idReceita, NomeReceita idMembGostou Estrelas

Feito isto, agora é necessário:

- ii. Obter as dependências funcionais da forma  $\gamma \rightarrow S$  com  $S \subseteq \gamma^+$

$\gamma$	$\gamma^+$	S	Dependência	
IdMemb	IdMemb NomeMembro	IdMemb	IdMemb $\rightarrow$ IdMemb	Trivial
IdMemb	IdMemb NomeMembro	NomeMembro	IdMemb $\rightarrow$ NomeMembro	
IdMemb	IdMemb NomeMembro	IdMemb NomeMembro	IdMemb $\rightarrow$ IdMemb NomeMembro	
NomeMembro	NomeMembro	NomeMembro	NomeMembro $\rightarrow$ NomeMembro	Trivial
idReceita	IdMemb, NomeMembro, idReceita, NomeReceita	idReceita	idReceita $\rightarrow$ idReceita	Trivial
idReceita	IdMemb, NomeMembro, idReceita, NomeReceita	IdMemb	idReceita $\rightarrow$ IdMemb	
idReceita	IdMemb, NomeMembro, idReceita, NomeReceita	NomeMembro	idReceita $\rightarrow$ NomeMembro	
idReceita	IdMemb, NomeMembro, idReceita, NomeReceita	NomeReceita	idReceita $\rightarrow$ NomeReceita	
idReceita	IdMemb, NomeMembro, idReceita, NomeReceita	idReceita IdMemb	idReceita $\rightarrow$ idReceita IdMemb	
idReceita	IdMemb, NomeMembro, idReceita, NomeReceita	idReceita NomeMembro	idReceita $\rightarrow$ idReceita NomeMembro	



idReceita	IdMemb, NomeMembro, idReceita, NomeReceita	IdReceita NomeReceita	idReceita → NomeReceita	
idReceita	IdMemb, NomeMembro, idReceita, NomeReceita	idReceita IdMemb NomeMembro	idReceita → idReceita IdMemb NomeMembro	
idReceita	IdMemb, NomeMembro, idReceita, NomeReceita	idReceita IdMemb NomeReceita	idReceita → idReceita IdMemb NomeReceita	
idReceita	IdMemb, NomeMembro, idReceita, NomeReceita	idReceita NomeMembro NomeReceita	IdReceita → idReceita NomeMembro NomeReceita	
idReceita	IdMemb, NomeMembro, idReceita, NomeReceita	IdMemb, NomeMembro, idReceita, NomeReceita	idReceita → IdMemb, NomeMembro, idReceita, NomeReceita	
NomeReceita	NomeReceita	NomeReceita	NomeReceita → NomeReceita	Trivial
idMembGostou	idMembGostou	idMembGostou	idMembGostou → idMembGostou	Trivial
Estrelas	Estrelas	Estrelas	Estrelas → Estrelas	Trivial

...Continuando assim sucessivamente

- Agora queremos encontrar  $F_1$  que é o conjunto de atributos de  $F^+$  que só tem atributos de  $R_1$

$R_1 = \text{IdMemb NomeMembro}$

$F_1 = \{\text{IdMemb} \rightarrow \text{NomeMembro}; \text{IdMemb} \rightarrow \text{IdMemb NomeMembro}\}$

em  $R_1$  B é chave candidata e todas as dependências têm o lado esquerdo superchave.

- Para  $R_2$ , vamos encontrar  $F_2$ , subconjunto de  $F^+$  que só tem atributos de  $R_2$

$R_2 = \text{IdMemb idMembGostou idReceita Estrelas NomeReceita}$

$F_2 = \{\text{IdMemb} \rightarrow \text{NomeMembro}; \text{idReceita} \rightarrow \text{IdMemb}$

$\text{NomeReceita}; \text{idReceita IdMembGostou Estrelas} \rightarrow \text{IdMemb idMembGostou idReceita Estrelas NomeReceita} + \dots\}$

em  $R_2$  idReceita IdMembGostou Estrelas é chave candidata, porém nem todas as dependências têm o lado esquerdo superchave. Assim,  **$R_2$  não está na Terceira Forma Normal.**

## Proposta de resolução para os exercícios propostos (Continuação)

- Vamos então repartir R2 usando, por exemplo, a dependência:

$\text{idReceita} \rightarrow \text{IdMemb}$

- Em  $R_3 = \text{idReceita IdMemb}$ , em todas as dependências de F3 o lado esquerdo é superchave. Está na Terceira Forma Normal.
- Em  $R_4 = \text{idReceita IdMembGostou Estrelas}$ , em todas as dependências de F4 o lado esquerdo é superchave. Está na Terceira Forma Normal.

E ficaríamos com a partição  $R = R_1 + R_3 + R_4$  na Terceira Forma Normal e por consequência, também na BCNF.