



UNIVERSIDADE DE ÉVORA

1º Trabalho de Base de Dados

Diogo Faustino nº40968
André Rato nº45517

Ano Letivo 2020/2021

Base de Dados: Professora Irene Pimenta

1.

membro(Nome, IdMemb, Pais, Cidade, DataNasc):

- » Chaves Primárias: IdMemb;
- » Chaves Candidatas: IdMemb;
- » Chaves Estrangeiras: Não tem;

amigo(IdMemb1, IdMemb2):

- » Chaves Primárias: (IdMemb1, IdMemb2);
- » Chaves Candidatas: (IdMemb, IdMemb2);
- » Chaves Estrangeiras: IdMemb1, IdMemb2;

livro(ISBN, Titulo):

- » Chaves Primárias: ISBN;
- » Chaves Candidatas: ISBN;
- » Chaves Estrangeiras: Não tem;

gosta(IdMemb, ISBN):

- » Chaves Primárias: (IdMemb, ISBN);
- » Chaves Candidatas: (IdMemb, ISBN);
- » Chaves Estrangeiras: IdMemb, ISBN;

genero(ISBN, Genero):

- » Chaves Primárias: (ISBN, Genero);
- » Chaves Candidatas: (ISBN, Genero);
- » Chaves Estrangeiras: ISBN;

autoria(ISBN, CodA):

- » Chaves Primárias: (ISBN, CodA);
- » Chaves Candidatas: (ISBN, CodA);
- » Chaves Estrangeiras: ISBN, CodA;

autor(CodA, Nome, Pais):

- » Chaves Primárias: CodA;
- » Chaves Candidatas: CodA;
- » Chaves Estrangeiras: Não tem;

2.

» Criação da base de dados:

```
create database Fas_de_Policiais with
    owner = admin
    encoding = 'UTF8'
    connection limit = -1;
```

» Criação da tabela “membros”:

```
create table membro (
    Nome varchar(255),
    IdMemb varchar(50),
    Pais varchar(50),
    Cidade varchar(50),
    DataNasc date,
    primary key (IdMemb)
);
```

» Criação da tabela “amigo”:

```
create table amigo (
    IdMemb1 varchar(50),
    IdMemb2 varchar(50),
    foreign key (IdMemb1) references membro (IdMemb) on delete
restrict,
    foreign key (IdMemb2) references membro (IdMemb) on delete
restrict,
    primary key (IdMemb1, IdMemb2)
);
```

» Criação da tabela “livro”:

```
create table livro (
    ISBN char(17),
    Titulo varchar(255),
    primary key (ISBN)
);
```

» Criação da tabela “gosta”:

```
create table gosta (
    IdMemb varchar(50),
    ISBN char(17),
    foreign key (IdMemb) references membro on delete restrict,
    foreign key (ISBN) references livro on delete restrict,
    primary key (IdMemb, ISBN)
);
```

» Criação da tabela “genero”:

```
create table genero (
    ISBN char(17),
    Genero varchar(20),
    foreign key (ISBN) references livro on delete restrict,
    primary key (ISBN, Genero)
);
```

» Criação da tabela “autor”:

```
create table autor (  
    CodA char(3),  
    Nome varchar(255),  
    Pais varchar(50),  
    primary key (CodA)  
);
```

» Criação da tabela “autoria”:

```
create table autoria (  
    ISBN char(17),  
    CodA char(3),  
    foreign key (ISBN) references livro on delete restrict,  
    foreign key (CodA) references autor on delete restrict,  
    primary key (ISBN, CodA)  
);
```

3.

» Valores da tabela “membro”:

```
insert into membro values('Darwin Nunez', 'ogoleador', 'Uruguai',  
'Artigas', '1999-06-24');  
insert into membro values('Rafael Silva', 'oleitor', 'Portugal',  
'Vila Franca de Xira', '1993-05-17');  
insert into membro values('Odisseas Vlachodimos', 'oguardiao',  
'Alemanha', 'Stuttgart', '1994-04-26');  
insert into membro values('Nicolas Otamendi', 'oimpostor',  
'Argentina', 'Buenos Aires', '1988-02-12');  
insert into membro values('Jan Vertonghen', 'omascarilha',  
'Bélgica', 'Saint Niklaas', '1987-04-24');  
insert into membro values('Andre Almeida', 'olesionado',  
'Portugal', 'Loures', '1990-09-10');  
insert into membro values('Alenjandro Grimaldo', 'omosqueteiro',  
'Espanha', 'Valencia', '1995-09-20');  
insert into membro values('Julian Weigl', 'oaziado', 'Alemanha',  
'Bad Aibling', '1995-09-08');  
insert into membro values('Luis Fernandes', 'ozarolho', 'Portugal',  
'Bragança', '1989-10-06');  
insert into membro values('Gabriel Pires', 'opassador', 'Brasil',  
'Rio de Janeiro', '1993-09-18');  
insert into membro values('Luca Waldschmidt', 'olouro', 'Alemanha',  
'Siegen', '1996-05-19');  
insert into membro values('Everton Soares', 'ocebolinha', 'Brasil',  
'Ceará', '1996-03-22');  
insert into membro values('Jorge Jesus', 'odetetive', 'Portugal',  
'Amadora', '1954-06-24');  
insert into membro values ('Haris Severovic', 'oesferovite',  
'Suica', 'Sursee', '1992-02-22');  
insert into membro values('Diogo Goncalves', 'oquasedefesa',  
'Portugal', 'Almodovar', '1997-02-06');  
insert into membro values('Goncalo Ramos', 'ojovem', 'Portugal',  
'Olhao', '2001-05-20');
```

```

insert into membro values('Gilberto Junior', 'ogilaberto',
'Brasil', 'Rio de Janeiro', '1993-03-07');
insert into membro values('Francisco Ferreira', 'omaudefesa',
'Portugal', 'Oliveira de Azemeis', '1997-03-26');
insert into membro values('Mile Svilar', 'oredes', 'Belgica',
'Antuerpia', '1999-08-27');
insert into membro values('Franco Cervi', 'oanao', 'Argentina',
'San Lorenzo', '1994-05-26');

```

» Valores da tabela “amigo”:

```

insert into amigo values('ojovem', 'ogoleador');
insert into amigo values('ojovem', 'oleitor');
insert into amigo values('ojovem', 'oguardiao');
insert into amigo values('ojovem', 'oimpostor');
insert into amigo values('ojovem', 'omascarilha');
insert into amigo values('ojovem', 'olesionado');
insert into amigo values('ojovem', 'omosqueteiro');
insert into amigo values('ojovem', 'oaziado');
insert into amigo values('ojovem', 'ozarolho');
insert into amigo values('ojovem', 'opassador');
insert into amigo values('ojovem', 'olouro');
insert into amigo values('ojovem', 'ocebolinha');
insert into amigo values('ojovem', 'odetative');
insert into amigo values('ojovem', 'oesferovite');
insert into amigo values('ojovem', 'oquasedefesa');
insert into amigo values('ojovem', 'ogilaberto');
insert into amigo values('ojovem', 'omauwith amigos as (
select distinct membro.IdMemb, membro.DataNasc
    from membro inner join amigo on IdMemb = IdMemb2
    where IdMemb1 like 'oleitor'
union
select distinct membro.IdMemb, membro.DataNasc
    from membro inner join amigo on IdMemb = IdMemb1
    where IdMemb2 like 'oleitor'
)
select membro.Nome
    from (membro natural inner join amigos), (select IdMemb, DataNasc
from membro where IdMemb like 'oleitor') as leitor
where amigos.DataNasc > leitor.DataNasc;defesa');
insert into amigo values('ojovem', 'oredes');
insert into amigo values('ojovem', 'oanao');
insert into amigo values('olouro', 'omascarilha');
insert into amigo values('olouro', 'oleitor');
insert into amigo values('olouro', 'oanao');
insert into amigo values('olouro', 'ocebolinha');
insert into amigo values('opassador', 'oredes');
insert into amigo values('ogoleador', 'odetative');
insert into amigo values('ogoleador', 'ogilaberto');
insert into amigo values('ogoleador', 'oguardiao');
insert into amigo values('oimpostor', 'odetative');
insert into amigo values('oimpostor', 'oesferovite');
insert into amigo values('oleitor', 'opassador');
insert into amigo values('oleitor', 'odetative');

```

```
insert into amigo values ('olesionado', 'oimpostor');
```

» Valores da tabela “livro”:

```
insert into livro values('978-4-4859-8723-0', 'O Hipnotista');
insert into livro values('978-5-1427-1466-4', 'O Assassino no
Expresso Oriente');
insert into livro values('978-3-5685-7315-5', 'O Misterioso Caso de
Styles');
insert into livro values('978-9-9864-0901-4', 'A Casa Torta');
insert into livro values('978-8-9985-5448-4', 'Um Crime Capital');
insert into livro values('978-9-1786-9840-0', 'The Other Woman');
insert into livro values('978-0-6206-5270-4', 'The Girl on the
Train');
insert into livro values('978-1-7046-1342-0', 'Desaparecidas');
insert into livro values('978-9-1497-8713-3', 'O Aprendiz');
insert into livro values('978-1-8866-9375-3', 'O Cirurgião');
insert into livro values('978-1-1607-8153-4', 'Em Aguas Sombrias');
```

» Valores da tabela “gosta”:

```
insert into gosta values('ogoleador', '978-5-1427-1466-4');
insert into gosta values('oleitor', '978-8-9985-5448-4');
insert into gosta values('oguardiao', '978-9-1786-9840-0');
insert into gosta values('oimpostor', '978-0-6206-5270-4');
insert into gosta values('omascarilha', '978-9-9864-0901-4');
insert into gosta values('olesionado', '978-5-1427-1466-4');
insert into gosta values('olesionado', '978-3-5685-7315-5');
insert into gosta values('olesionado', '978-9-9864-0901-4');
insert into gosta values('omosqueteiro', '978-1-7046-1342-0');
insert into gosta values('oaziado', '978-5-1427-1466-4');
insert into gosta values('ozarolho', '978-9-1786-9840-0');
insert into gosta values('opassador', '978-1-8866-9375-3');
insert into gosta values('olouro', '978-0-6206-5270-4');
insert into gosta values('ocebolinha', '978-0-6206-5270-4');
insert into gosta values('odetetive', '978-8-9985-5448-4');
insert into gosta values('oesferovite', '978-9-9864-0901-4');
insert into gosta values('oesferovite', '978-9-1786-9840-0');
insert into gosta values('oquasedefesa', '978-1-1607-8153-4');
insert into gosta values('ojovem', '978-1-8866-9375-3');
insert into gosta values('ogilaberto', '978-5-1427-1466-4');
insert into gosta values('ogilaberto', '978-9-9864-0901-4');
insert into gosta values('omaudefesa', '978-1-8866-9375-3');
insert into gosta values('oredes', '978-8-9985-5448-4');
insert into gosta values('oredes', '978-9-9864-0901-4');
insert into gosta values('oanao', '978-9-9864-0901-4');
```

» Valores da tabela “genero”:

```
insert into genero values('978-4-4859-8723-0', 'policial');
insert into genero values('978-4-4859-8723-0', 'misterio');
insert into genero values('978-5-1427-1466-4', 'policial');
insert into genero values('978-5-1427-1466-4', 'drama');
insert into genero values('978-5-1427-1466-4', 'romance');
insert into genero values('978-3-5685-7315-5', 'policial');
insert into genero values('978-3-5685-7315-5', 'romance');
```

```

insert into genero values('978-9-9864-0901-4', 'policial');
insert into genero values('978-9-9864-0901-4', 'ficcao cientifica');
insert into genero values('978-9-9864-0901-4', 'horror');
insert into genero values('978-8-9985-5448-4', 'policial');
insert into genero values('978-8-9985-5448-4', 'drama');
insert into genero values('978-9-1786-9840-0', 'policial');
insert into genero values('978-9-1786-9840-0', 'drama');
insert into genero values('978-0-6206-5270-4', 'policial');
insert into genero values('978-0-6206-5270-4', 'horror');
insert into genero values('978-1-7046-1342-0', 'policial');
insert into genero values('978-1-7046-1342-0', 'horror');
insert into genero values('978-9-1497-8713-3', 'policial');
insert into genero values('978-9-1497-8713-3', 'drama');
insert into genero values('978-1-8866-9375-3', 'policial');
insert into genero values('978-1-8866-9375-3', 'horror');
insert into genero values('978-1-1607-8153-4', 'policial');
insert into genero values('978-1-1607-8153-4', 'drama');
insert into genero values('978-1-1607-8153-4', 'romance');
» Valores da tabela “autor”:
insert into autor values('a01', 'Agatha Christie', 'Reino Unido');
insert into autor values('a02', 'Francisco Jose Viegas',
'Portugal');
insert into autor values('a03', 'Daniel Silva', 'Estados Unidos da
America');
insert into autor values('a04', 'Paula Hawkins', 'Zimbabue');
insert into autor values('a05', 'Tess Gerritsen', 'Estados Unidos
da America');
insert into autor values('a06', 'Lars Kepler', 'Suecia');

» Valores da tabela “autoria”:
insert into autoria values ('978-4-4859-8723-0', 'a06');
insert into autoria values ('978-5-1427-1466-4', 'a01');
insert into autoria values ('978-5-1427-1466-4', 'a02');
insert into autoria values ('978-5-1427-1466-4', 'a05');
insert into autoria values ('978-3-5685-7315-5', 'a01');
insert into autoria values ('978-9-9864-0901-4', 'a01');
insert into autoria values ('978-8-9985-5448-4', 'a02');
insert into autoria values ('978-9-9864-0901-4', 'a03');
insert into autoria values ('978-9-1786-9840-0', 'a03');
insert into autoria values ('978-9-1786-9840-0', 'a04');
insert into autoria values ('978-0-6206-5270-4', 'a04');
insert into autoria values ('978-1-7046-1342-0', 'a05');
insert into autoria values ('978-9-1497-8713-3', 'a04');
insert into autoria values ('978-9-1497-8713-3', 'a05');
insert into autoria values ('978-1-8866-9375-3', 'a05');
insert into autoria values ('978-1-8866-9375-3', 'a06');
insert into autoria values ('978-1-1607-8153-4', 'a02');
insert into autoria values ('978-1-1607-8153-4', 'a03');
insert into autoria values ('978-1-1607-8153-4', 'a04');

```

4.

» Código em SQL:

a)

```
select distinct autor.Nome
  from genero natural inner join autoria natural inner join autor
 where Genero like 'drama';
```

b)

```
select distinct membro.Nome
  from (autoria natural inner join autor) inner join (gosta natural
inner join membro)
      using(ISBN)
 where autor.Nome like 'Agatha Christie';
```

c)

```
select distinct membro.Nome
  from (membro natural inner join gosta) inner join (autoria natural
inner join autor)
      using(ISBN)
 where membro.Pais = autor.Pais;
```

d)

```
select distinct membro.Nome
  from membro natural inner join genero
except
select distinct membro.Nome
  from (membro natural inner join gosta) inner join (autor natural
inner join autoria)
      using(ISBN)
 where autor.Nome like 'Agatha Christie';
```

e)

```
select distinct membro.Nome
  from membro
except
(select distinct membro.Nome
  from membro inner join amigo on IdMemb = IdMemb2
  where IdMemb1 like 'oleitor')
union
select distinct membro.Nome
  from membro inner join amigo on IdMemb = IdMemb1
  where IdMemb2 like 'oleitor')
except
select distinct membro.Nome
  from membro
  where IdMemb like 'oleitor';
```



```

f)
with amigos as (
    select distinct membro.IdMemb, membro.DataNasc
        from membro inner join amigo on IdMemb = IdMemb2
        where IdMemb1 like 'oleitor'
    union
    select distinct membro.IdMemb, membro.DataNasc
        from membro inner join amigo on IdMemb = IdMemb1
        where IdMemb2 like 'oleitor'
)
select membro.Nome
    from (membro natural inner join amigos), (select IdMemb, DataNasc
from membro where IdMemb like 'oleitor') as leitor
    where amigos.DataNasc > leitor.DataNasc;

g)
select distinct membro.Nome
    from (membro natural inner join gosta) inner join (autoria natural
inner join autor)
        using (ISBN)
    where autor.Nome like 'Agatha Christie'
intersect
select distinct membro.Nome
    from (membro natural inner join gosta) inner join (autoria natural
inner join autor)
        using (ISBN)
    where autor.Nome like 'Francisco Jose Viegas';

h)
select distinct membro.Nome
    from (membro natural inner join gosta) inner join (autoria natural
inner join autor)
        using (ISBN)
    where autor.Nome like 'Agatha Christie'
union
select distinct membro.Nome
    from (membro natural inner join gosta) inner join (autoria natural
inner join autor)
        using (ISBN)
    where autor.Nome like 'Francisco Jose Viegas';

i)
select count(*)
    from(
        (select distinct membro.Nome
            from membro inner join amigo on IdMemb = IdMemb2
            where IdMemb1 like 'oleitor'
        union
        select distinct membro.Nome
            from membro inner join amigo on IdMemb = IdMemb1
            where IdMemb2 like 'oleitor'))
    as nAmigos;

```

```

j)
with informa as (
    select distinct amigos.Nome, sum(nAmigos)
        from (
            select distinct membro.Nome, count(IdMemb) as nAmigos
                from membro inner join amigo on IdMemb = IdMemb1
            group by membro.Nome
            union
            select distinct membro.Nome, count(IdMemb) as nAmigos
                from membro inner join amigo on IdMemb = IdMemb2
            group by membro.Nome)
        as amigos
    group by amigos.Nome)
select informa.Nome
    from informa, (
        select max(informa.Sum) as máximo
            from informa) as tabela
    where informa.sum = tabela.maximo;

k)
with leitor as (
    with expr as (
        select distinct membro.IdMemb, count(ISBN) as nLivros
            from gosta natural inner join membro
        group by membro.IdMemb)
    select distinct expr.IdMemb
        from expr natural inner join (
            select max(expr.nLivros) as máximo
                from expr)
        as tabela
    where tabela.maximo = expr.nLivros)
select membro.Nome
    from (
        select distinct amigos.Id
            from (
                select distinct IdMemb1 as Id
                    from amigo, leitor
                where IdMemb2 like leitor.IdMemb
                union
                select distinct IdMemb2 as Id
                    from amigo, leitor
                where IdMemb1 like leitor.idMemb) as amigos)
        as amigos inner join membro on amigos.Id = membro.IdMemb;

l)
select livro.Titulo, count(Genero)
    from livro natural inner join genero
group by livro.Titulo;

```

```

m)
select gostos.Titulo, gostos.nGostos, generos.nGeneros
  from (
    (select distinct Titulo, ISBN, count(IdMemb) as nGostos
      from livro natural inner join gosta
    group by ISBN) as gostos
  inner join
    (select ISBN, count(Genero) as nGeneros
      from livro natural inner join genero
    group by ISBN) as generos using(ISBN)
  );

n)
select livros.Nome, livros.nLivros, generos.nGeneros, gostos.nGostos
  from (
    (select autor.Nome, count(ISBN) as nLivros
      from autor natural inner join autoria
    group by autor.Nome) as livros
  natural inner join
    (select autor.Nome, count(genero) as nGeneros
      from autor natural inner join autoria natural inner join
genero
    group by autor.Nome) as generos
  natural inner join
    (select autor.Nome, count(IdMemb) as nGostos
      from autor natural inner join autoria natural inner join
gosta
    group by autor.Nome) as gostos);

o)
select amigos.IdMemb, livros.Nome, livros.cont as nLivros, amigos.cont as
nAmigos
  from (
    (select membro.IdMemb, membro.Nome, count(gosta.ISBN) as cont
      from membro natural inner join gosta
    group by membro.IdMemb) as livros
  inner join
    (select membro.IdMemb, membro.Nome, count(IdMemb1) as cont
      from membro inner join amigo on IdMemb2 = IdMemb or
IdMemb1 = IdMemb
    group by membro.IdMemb) as amigos
  using(IdMemb)
  );

```

```

p)
with dados as (
    select distinct amigos.Nome, sum(nAmigos)
        from (
            select distinct membro.Nome, count(IdMemb) as nAmigos
                from membro inner join amigo on IdMemb = IdMemb1
            group by membro.Nome
            union
            select distinct membro.Nome, count(IdMemb) as nAmigos
                from membro inner join amigo on IdMemb = IdMemb2
            group by membro.Nome) as amigos group by amigos.Nome)

select dados.Nome
    from (
        select count(IdMemb) - 1 as cont
            from membro) as tabela
    natural inner join dados
    where dados.sum = tabela.cont;

q)
select distinct Titulo
    from livro natural inner join gosta natural inner join (
        select membro.IdMemb
            from membro inner join amigo on IdMemb=IdMemb1 or IdMemb
= IdMemb2
                where IdMemb2 like 'oleitor' or IdMemb1 like
'oleitor') as Titulo;

```

» Álgebra Relacional:

a)

$\pi_{\text{autor.Nome}} \sigma_{\text{Genero} = \text{"drama"}} (\text{genero} \bowtie \text{autoria} \bowtie \text{autor})$

b)

$\pi_{\text{membro.Nome}} \sigma_{\text{gosta.ISBN} = \text{autoria.ISBN} \wedge \text{autor.Nome} = \text{"Agatha Christie"}} ((\text{membro} \bowtie \text{gosta}) \bowtie (\text{autor} \bowtie \text{autoria}))$

c)

$\pi_{\text{membro.Nome}} \sigma_{\text{gosta.ISBN} = \text{autoria.ISBN} \wedge \text{membro.Pais} = \text{autor.Pais}} ((\text{membro} \bowtie \text{gosta}) \bowtie (\text{autor} \bowtie \text{autoria}))$

d)

$\pi_{\text{membro.Nome}} \sigma(\text{membro}) - \pi_{\text{membro.Nome}} \sigma_{\text{gosta.ISBN} = \text{autoria.ISBN} \wedge \text{autor.Nome} = \text{"Agatha Christie"}} ((\text{membro} \bowtie \text{gosta}) \bowtie (\text{autoria} \bowtie \text{autor}))$

e)

$\pi_{\text{membro.Nome}} \sigma(\text{memebro}) - (\pi_{\text{membro.Nome}} \sigma_{\text{IdMemb} = \text{IdMemb2} \wedge \text{IdMemb1} = \text{"oleitor"}} (\text{membro} \bowtie \text{amigo}) \cup \pi_{\text{membro.Nome}} \sigma_{\text{IdMemb} = \text{IdMemb1} \wedge \text{IdMemb2} = \text{"oleitor"}} (\text{membro} \bowtie \text{amigo})) - \pi_{\text{membro.Nome}} \sigma_{\text{IdMemb} = \text{"oleitor"}} (\text{membro})$

f)

$\text{amigos} \leftarrow (\pi_{\text{membro.IdMemb, membro.DataNasc}} \sigma_{\text{IdMemb} = \text{IdMemb2} \wedge \text{IdMemb1} = \text{"oleitor"}} (\text{membro} \bowtie \text{amigo}) \cup \pi_{\text{membro.IdMemb, membro.DataNasc}} \sigma_{\text{IdMemb} = \text{IdMemb1} \wedge \text{IdMemb2} = \text{"oleitor"}} (\text{membro} \bowtie \text{amigo}))$
 $\text{leitor} \leftarrow \pi_{\text{IdMemb, DataNasc}} \sigma_{\text{IdMemb} = \text{"oleitor"}} (\text{membro})$
 $\pi_{\text{membro.Nome}} \sigma_{\text{amigos.DataNasc} > \text{leitor.DataNasc}} ((\text{membro} \bowtie \text{amigos}) \times \text{leitor})$

g)

$\pi_{\text{membro.Nome}} \sigma_{\text{autoria.ISBN} = \text{gosta.ISBN} \wedge \text{autor.Nome} = \text{"Agatha Christie"}} ((\text{membro} \bowtie \text{gosta}) \bowtie (\text{autoria} \bowtie \text{autor})) \cap \pi_{\text{membro.Nome}} \sigma_{\text{autoria.ISBN} = \text{gosta.ISBN} \wedge \text{autor.Nome} = \text{"Francisco Jose Viegas"}} ((\text{membro} \bowtie \text{gosta}) \bowtie (\text{autoria} \bowtie \text{autor}))$

h)

$\pi_{\text{membro.Nome}} \sigma_{\text{autoria.ISBN} = \text{gosta.ISBN} \wedge \text{autor.Nome} = \text{"Agatha Christie"}} ((\text{membro} \bowtie \text{gosta}) \bowtie (\text{autoria} \bowtie \text{autor})) \cup \pi_{\text{membro.Nome}} \sigma_{\text{autoria.ISBN} = \text{gosta.ISBN} \wedge \text{autor.Nome} = \text{"Francisco Jose Viegas"}} ((\text{membro} \bowtie \text{gosta}) \bowtie (\text{autoria} \bowtie \text{autor}))$

i)

$\text{nAmigos} \leftarrow (\pi_{\text{membro.Nome}} \sigma_{\text{IdMemb} = \text{IdMemb2} \wedge \text{IdMemb1} = \text{"oleitor"}} (\text{membro} \bowtie \text{amigo}) \cup \pi_{\text{membro.Nome}} \sigma_{\text{IdMemb} = \text{IdMemb1} \wedge \text{IdMemb2} = \text{"oleitor"}} (\text{membro} \bowtie \text{amigo}))$
 $\text{gcount}(*)(\text{nAmigos})$

j)

$\text{amigos} \leftarrow (\pi_{\text{membro.Nome, gcount(IdMemb) as nAmigos}} \sigma_{\text{IdMemb} = \text{IdMemb1}} (\text{membro} \bowtie \text{amigo}) \cup \pi_{\text{membro.Nome, gcount(IdMemb) as nAmigos}} \sigma_{\text{IdMemb} = \text{IdMemb2}} (\text{membro} \bowtie \text{amigo}))$
 $\text{informa} \leftarrow \text{amigos.Nome gsum}(\text{nAmigos})(\text{amigos})$
 $\text{tabela} \leftarrow \text{gmax}(\text{informa.sum}) \text{ as máximo } \sigma_{\text{informa.sum} = \text{tabela.maximo}} (\text{informa})$

k)

$\text{expr} \leftarrow \text{membro.IdMemb gcount}(\text{ISBN}) \text{ as nLivros } (\text{gosta} \bowtie \text{membro})$
 $\text{tabela} \leftarrow \text{gmax}(\text{expr.nLivros}) \text{ as máximo } (\text{expr})$
 $\text{leitor} \leftarrow \pi_{\text{expr.IdMemb}} \sigma_{\text{tabela.maximo} = \text{expr.nLivros}} (\text{expr} \bowtie \text{tabela})$
 $\text{amigos} \leftarrow (\pi_{\text{IdMemb1 as Id}} \sigma_{\text{IdMemb2} = \text{leitor.IdMemb}} (\text{amigo} \times \text{leitor}) \cup \pi_{\text{IdMemb2 as Id}} \sigma_{\text{IdMemb1} = \text{leitor.IdMemb}} (\text{amigo} \times \text{leitor}))$
 $\text{amigos} \leftarrow \pi_{\text{amigos.Id}} (\text{amigos})$
 $\pi_{\text{membro.Nome}} \sigma_{\text{amigos.Id} = \text{membro.Id}} (\text{amigos} \bowtie \text{membro})$

l)

$\text{livro.titulo, gcount}(\text{genero})(\text{livro} \bowtie \text{genero})$

m)

$\text{gostos} \leftarrow \text{Titulo, ISBN gcount(IdMemb) as nGostos (livro} \bowtie \text{gosta)}$
 $\text{generos} \leftarrow \text{ISBN gcount(Genero) as nGeneros } \sigma_{\text{livro.ISBN} = \text{genero.ISBN}} (\text{livro} \bowtie \text{genero})$

$\pi_{\text{gostos.Titulo, gostos.nGostos, generos.nGeneros}} \sigma (\text{gostos} \bowtie \text{generos})$

n)

$\text{livros} \leftarrow \text{autor.Nome gcount(ISBN) as nLivros (autor} \bowtie \text{autoria)}$
 $\text{generos} \leftarrow \text{autor.Nome gcount(Genero) as nGeneros (autor} \bowtie \text{autoria} \bowtie \text{genero)}$

$\text{gostos} \leftarrow \text{autor.Nome gcount(IdMemb) as nGostos (autor} \bowtie \text{autoria} \bowtie \text{gosta)}$

$\pi_{\text{livros.Nome, livros.nLivros, generos.nLivros, gostos.nGostos}} \sigma (\text{livros} \bowtie \text{generos} \bowtie \text{gostos})$

o)

$\text{livros} \leftarrow \text{membro.IdMemb, membro.Nome gcount(gosta.ISBN) as cont}$
 $(\text{membro} \bowtie \text{gosta})$

$\text{amigos} \leftarrow \text{membro.IdMemb, membro.Nome gcount(IdMemb1) as cont } \sigma_{\text{IdMemb2} = \text{IdMemb} \wedge \text{IdMemb1} = \text{IdMemb}} (\text{membro} \bowtie \text{amigo})$

$\pi_{\text{amigos.IdMemb, livros.Nome, livros.cont as nLivros, amigos.cont as nAmigos}} \sigma_{\text{livros.IdMemb} = \text{amigos.IdMemb}} (\text{livros} \bowtie \text{amigos})$

p)

$\text{amigos} \leftarrow (\text{membro.Nome gcount(IdMemb) as nAmigos } \sigma_{\text{IdMemb} = \text{IdMemb1}} (\text{membro} \bowtie \text{amigo}) \cup \text{membro.Nome gcount(IdMemb) as nAmigos } \sigma_{\text{IdMemb} = \text{IdMemb2}} (\text{membro} \bowtie \text{amigo}))$

$\text{dados} \leftarrow \text{amigos.Nome gsum(nAmigos)(amigos)}$

$\text{tabela} \leftarrow \text{gcount(IdMemb) - 1 as cont (membro)}$

$\pi_{\text{dados.nome}} \sigma_{\text{dados.sum} = \text{tabela.cont}} (\text{tabela} \bowtie \text{dados})$

q)

$\text{livros} \leftarrow \pi_{\text{membro.IdMemb}} \sigma_{\text{IdMemb} = \text{IdMemb1} \vee \text{IdMemb} = \text{IdMemb2} \wedge \text{IdMemb2} = \text{"oleitor"} \vee \text{IdMemb1} = \text{"oleitor"}} (\text{membro} \bowtie \text{amigo})$

$\pi_{\text{Titulo}} \sigma (\text{livro} \bowtie \text{gosta} \bowtie \text{livros})$