

# Lógica Matemática – LMA

## Laboratórios de Final de Curso

Claudio Cesar de Sá  
Rogério Eduardo da Silva



1/31



Back

Close



# Contents

1	Resolvendo Problemas de Lógica – Quebra-Cabeças	3
2	Exercício 01	4
3	Exercício 02	13
4	Exercício 03	22



Back

Close



# Resolvendo Problemas de Lógica – Quebra-Cabeças

1. Antes de fazer o código: entenda os princípios da linguagem Prolog e finalmente, o problema que vais resolver
2. Dicas de como se resolve manualmente:  
`http://www.valdiraguilera.net/problema-de-logica-esquema.html`
3. Ultima parte do procedimento científico é digitar.



Back

Close



# Exercício 01

## Amigas na Piscina

Fonte do problema proposto: <http://rachacuca.com.br/logica/problemas/amigas-na-piscina/> (tem a montagem da tabela para irem entendendo e depurando o problema).

Quatro amigas combinaram de aproveitar o dia de Sol na piscina. Elas estão lado a lado, prontas para mergulharem. Cada uma está com um maiô de uma cor e está usando um protetor solar de determinado fator de proteção (FPS).

Cabe a você seguir as dicas para encontrar os gostos e as características delas.

1. Na terceira posição está a menina que gosta de Cachorros.
2. Quem gosta de Peixes está em uma das pontas.
3. A garota que gosta de Gatos está na primeira posição.



Back

Close



4. Ana usa protetor solar de FPS 50.
5. Na segunda posição está a menina que usa filtro solar com FPS 55.
6. A garota mais nova está ao lado da que usa protetor solar de menor FPS.
7. Quem gosta de suco de Morango está na quarta posição.
8. A menina que gosta de suco de Maracujá está ao lado da que gosta de Pássaros.
9. A menina que gosta de limonada está ao lado da que gosta de suco de Maracujá.
10. Quem gosta de suco de Laranja está em uma das pontas.
11. A menina de maiô Azul está em algum lugar à esquerda da menina de 9 anos.
12. A garota de 8 anos está na quarta posição.
13. A garota de 11 anos está em uma das pontas.
14. Vivian gosta de Pássaros.



15. Raquel está na primeira posição.

16. A menina de maiô Verde está na quarta posição.

17. A menina de maiô Branco está em uma das pontas.

## Considerações

## Solução

```
1 %  
2 %Amigas na Piscina  
3  
4 go_swipl:- solucao(L), imprime_lista(L).  
5  
6 go:- amigas([ME1, ME2, ME3, ME4]),  
7         writeln("\n_ME1":ME1),  
8         writeln("\n_ME2":ME2),  
9         writeln("\n_ME3":ME3),  
10        writeln("\n_ME4":ME4).  
11  
12 %menina(maio, nome, idade, suco, protetor, animal)  
13 amigas( [(MA1, N1, I1, S1, P1, A1),  
14          (MA2, N2, I2, S2, P2, A2),  
15          (MA3, N3, I3, S3, P3, A3),
```





```
16      (MA4, N4, I4 , S4, P4, A4)]) :-  
17  
18      animal(A1), animal(A2), animal(A3), animal(A4),  
19      /*A garota que gosta de Gatos estah na primeira posicao.*/  
20      A1=gatos ,  
21      /*Na terceira posicao estah a menina que gosta de Cachorros.*/  
22      A3=cachorros ,  
23      /*Quem gosta de Peixes estah em uma das pontas.*/  
24      A4=peixes ,  
25      alldifferent ([A1, A2, A3, A4]) ,  
26  
27      nome(N1), nome(N2), nome(N3), nome(N4) ,  
28      /*Vivian gosta de Pahssaros.*/  
29      N2=vivian ,  
30      /*Raquel estah na primeira posicao.*/  
31      N1=raquel ,  
32      alldifferent ([N1, N2, N3, N4]) ,  
33  
34      protetor(P1), protetor(P2), protetor(P3), protetor(P4) ,  
35      /*Na segunda posicao estah a menina que usa filtro solar com FPS  
36      55.*/  
37      P2=fps55 ,  
38      /*A garota mais nova estah ao lado da que usa protetor solar de  
39      menor FPS.*/  
40      P3=fps40 ,  
41      alldifferent ([P1, P2, P3, P4]) ,
```





```
40 idade(I1), idade(I2), idade(I3), idade(I4),
41 /*A garota de 8 anos estah na quarta posicao.*/
42 I4==8,
43 /*A garota de 11 anos estah em uma das pontas.*/
44 I1==11,
45 alldifferent([I1, I2, I3, I4]),
46
47
48 suco(S1), suco(S2), suco(S3), suco(S4),
49 /*Quem gosta de suco de Morango estah na quarta posicao.*/
50 S4==morango,
51 /*Quem gosta de suco de Laranja estah em uma das pontas.*/
52 S1==laranja,
53 alldifferent([S1, S2, S3, S4]),
54
55 maio(MA1), maio(MA2), maio(MA3), maio(MA4),
56 /*A menina de maio^ Verde estah na quarta posicao.*/
57 MA4==verde,
58 /*A menina de maio^ Branco estah em uma das pontas.*/
59 MA1==branco,
60 alldifferent([MA1, MA2, MA3, MA4]),
61
62 /*Ana usa protetor solar de FPS 50.*/
63 N4==ana, P4==fps50,
64
```







9/31

```
65 /*A menina que gosta de suco de Maracujah estah ao lado da que
    gosta de Pahssaros.*/
66 ((A2==passaros ,S3==maracuja) ; (A2==passaros ,S1==maracuja)) ,
67
68 /*A menina que gosta de limonada estah ao lado da que gosta de
    suco de Maracujah.*/
69 (
70     (S2==limao ,S3==maracuja) ;
71     (S3==limao ,S2==maracuja)
72
73 ),
74
75 /*A menina de maio ^ Azul estah em algum lugar ah esquerda da
    menina de 9 anos.*/
76
77 (
78     (I2==9,MA1==azul) ;
79     (I3==9,MA2==azul)
80 ) .
81
82 %_____
83
84 %FATOS
85 %Maio
86 maio(amarelo) .
87 maio(azul) .
```



Back

Close



```
88  maio( branco ) .
89  maio( verde ) .
90
91  %Nomes
92  nome( ana ) .
93  nome( bruna ) .
94  nome( raquel ) .
95  nome( vivian ) .
96
97  %Idades
98  idade( 8 ) .
99  idade( 9 ) .
00  idade( 10 ) .
01  idade( 11 ) .
02
03  %Sucos
04  suco( laranja ) .
05  suco( limao ) .
06  suco( maracuja ) .
07  suco( morango ) .
08
09  %Protetor
10  protetor( fps40 ) .
11  protetor( fps45 ) .
12  protetor( fps50 ) .
13  protetor( fps55 ) .
```





```
14
15 %Animais
16 animal(cachorros).
17 animal(gatos).
18 animal(passaros).
19 animal(peixes).
20
21 %-----
22
23 alldifferent([]).
24 alldifferent([H|T]):- not(member(H,T)),
25                        alldifferent(T).
26
27 imprime_lista([]):- write(' \n_FIM_\n').
28 imprime_lista([H|T]):- write(' \n..... \n'),
29                        write(H),
30                        imprime_lista(T).
```

## Resultados

### Resultados do Prolog

```
?- go.
[10,32,77,69,49]: (branco,raquel,11,laranja,fps45,gatos)
```



Back

Close

```
[10,32,77,69,50]: (azul,vivian,10,limao,fps55,passaros)  
[10,32,77,69,51]: (amarelo,bruna,9,maracuja,fps40,cachorros)  
[10,32,77,69,52]: (verde,ana,8,morango,fps50,peixes)  
true ;
```



12/31



Back

Close



# Exercício 02

## Sala de Espera

Fonte do problema proposto: <http://rachacuca.com.br/logica/problemas/sala-de-espera/> (tem a montagem da tabela para irem entendendo e depurando o problema).

Cinco homens aguardam o atendimento com hora marcada no dentista. Cada um deles tem consulta com uma dentista diferente, num horário diferente e veio em busca de um tratamento específico. Siga as dicas e descubra o nome dos pacientes, qual revista cada um está lendo, o horário do atendimento e o motivo da consulta. Sejam os fatos:

1. A pessoa que veio fazer uma obturação está lendo a revista Caras.
2. Quem está lendo a Veja está em algum lugar entre o Eduardo e quem está com a revista Galileu, nessa ordem.



Back

Close



3. Quem veio ajustar o Aparelho está em algum lugar entre quem está lendo Isto É e quem veio fazer a restauração, nessa ordem.
4. O paciente da Dra. Raquel está lendo a revista Galileu.
5. O Álvaro é o paciente da Priscila.
6. O Marcos está em algum lugar entre o paciente de camisa Amarela e o Rodrigo, nessa ordem.
7. O paciente que veio fazer uma Restauração está em algum lugar entre quem veio tratar o Canal e quem veio fazer uma Obturação, nessa ordem.
8. A pessoa de Amarelo está em algum lugar à esquerda do paciente agendado às 10:30.
9. Quem tem consulta às 10:15 está sentado em uma das pontas.
10. O primeiro paciente será atendido pela Silvia.
11. O homem de camisa Azul está em algum lugar à esquerda de quem tem consulta às 11h.





12. A pessoa de camisa Verde está em algum lugar entre a pessoa com camisa Vermelha e a pessoa de camisa Azul, nessa ordem.
13. O quarto paciente será atendido as 10h.
14. O paciente da Dra Adriana está em algum lugar entre os pacientes das doutoras Raquel e Priscila, nessa ordem.
15. O paciente da Dra. Pricila está exatamente à direita de quem está com a revista Caras.
16. O homem de camisa Amarela está em algum lugar entre quem está lendo Isto É e quem veio de camisa Branca, nessa ordem.

```
1
2 go1 :-
3     modelo ([X1,X2,X3,X4,X5]) ,
4     writeln( '\nX1':X1) ,
5     writeln( 'X2':X2) ,
6     writeln( 'X3':X3) ,
7     writeln( 'X3':X4) ,
8     writeln( 'X4':X5) .
9
10 go2 :-     modelo(L) ,
11             imprime_lista(L) .
```





```
12 modelo ([ ( primeiro ,M1,R1,D1,H1,P1,C1) ,
13           ( segundo ,M2,R2,D2,H2,P2,C2) ,
14           ( terceiro ,M3,R3,D3,H3,P3,C3) ,
15           ( quarto ,M4,R4,D4,H4,P4,C4) ,
16           ( quinto ,M5,R5,D5,H5,P5,C5) ] ) :-
17
18
19     motivo(M1) , motivo(M2) , motivo(M3) , motivo(M4) , motivo(M5) ,
20     /* precisa ser melhorado AQUI */
21     M1\==restauracao ,
22     M1\==obturacao ,
23     M1\==aparelho ,
24     M2\==restauracao ,
25     M5\==aparelho ,
26     M5\==restauracao ,
27     M5\==canal ,
28     alldifferent ([M1,M2,M3,M4,M5]) ,
29
30     revista(R1) , revista(R2) , revista(R3) , revista(R4) , revista(R5) ,
31     /* precisa ser melhorado AQUI */
32     R1\==veja ,
33     R1\==galileu ,
34     R5\==veja ,
35     R5\==caras ,
36     R5\==istoe ,
37     R3==galileu ,
```







```
38  alldifferent ([R1,R2,R3,R4,R5]) ,
39
40
41  dentista (D1) ,dentista (D2) ,dentista (D3) ,dentista (D4) ,dentista (D5)
42  ,
43  /* precisa ser melhorado AQUI */
44  D1==silvia ,
45  D2\==adriana ,
46  D3==raquel ,
47  D2\==silvia ,
48  D4\==silvia ,
49  D5\==silvia ,
50  D1\==raquel ,
51  D5\==raquel ,
52  D5\==adriana ,
53  D1\==priscila ,
54  alldifferent ([D1,D2,D3,D4,D5]) ,
55
56  horario (H1) , horario (H2) , horario (H3) , horario (H4) , horario (H5) ,
57  /* precisa ser melhorado AQUI */
58  H1\==1030,
59  H1\==1100,
60  H1==1015,
61  H2\==1100,
62  H2\==1030,
63  H3\==1015,
```





```
63 H4\==1015,
64 H4==1000,
65 H5\==1030,
66 alldifferent ([H1,H2,H3,H4,H5]) ,
67
68 paciente (P1) ,paciente (P2) ,paciente (P3) ,paciente (P4) ,paciente (P5)
69 ,
69 /* precisa ser melhorado AQUI */
70 P1\==marcos ,
71 P5\==marcos ,
72 P2\==marcos ,
73 P1\==rodrigo ,
74 P2\==rodrigo ,
75 P3\==rodrigo ,
76 P3\==celso ,
77 P1\==celso ,
78 P5\==eduardo ,
79 alldifferent ([P1,P2,P3,P4,P5]) ,
80
81 camisa (C1) ,camisa (C2) ,camisa (C3) ,camisa (C4) ,camisa (C5) ,
82 /* precisa ser melhorado AQUI */
83 C1\==amarelo ,
84 C5\==amarelo ,
85 C4\==amarelo ,
86 C3\==amarelo ,
87 C1\==verde ,
```





```
88 C5\==verde ,
89 C4\==verde ,
90 C5\==vermelho ,
91 C1\==azul ,
92 C5\==azul ,
93 C2\==azul ,
94 C1\==branco ,
95 alldifferent ([C1,C2,C3,C4,C5]) ,
```

```
96
97 %% QUAL O LUGAR CORRETO .... validar acima
98 (M4==obturacao ,R4==caras) ,
99 (D3==raquel ,R3==galileu) ,
00 (P5==alvaro ,D5==priscila) .
```

```
01
02 motivo(aparelho) .
03 motivo(canal) .
04 motivo(clareamento) .
05 motivo(obturacao) .
06 motivo(restauracao) .
07
```

```
08 revista(caras) .
09 revista(epoca) .
10 revista(galileu) .
11 revista(istoe) .
12 revista(veja) .
13
```





```
14  dentista(adriana).
15  dentista(daniele).
16  dentista(priscila).
17  dentista(silvia).
18  dentista(raquel).
19
20  horario(1000).
21  horario(1015).
22  horario(1030).
23  horario(1045).
24  horario(1100).
25
26  paciente(alvaro).
27  paciente(celso).
28  paciente(eduardo).
29  paciente(marcos).
30  paciente(rodrigo).
31
32  camisa(amarelo).
33  camisa(azul).
34  camisa(branco).
35  camisa(verde).
36  camisa(vermelho).
37
38  alldifferent([ ]).
39  alldifferent([H|T]):-    not(member(H,T)) ,
```





```
40         alldifferent(T).
41
42
43
44     imprime_lista([]) :- write('\n.....THE_END\n
         n..').
45     imprime_lista([H|T]) :-
46         write('\n.....\n..'),
47         write(H),
48         imprime_lista(T).
```

## Resultados

?- go1.

```
X1: (primeiro,canal,istoe,silvia,1015,eduardo,vermelho)
X2: (segundo,aparelho,veja,daniele,1045,celso,amarelo)
X3: (terceiro,restauracao,galileu,raquel,1030,marcos,verde)
X3: (quarto,obturacao,caras,adriana,1000,rodrigo,azul)
X4: (quinto,clareamento,epoca,priscila,1100,alvaro,branco)
true ;
```



Back

Close



## Exercício 03

### Nadadores Olímpicos

Fonte do problema proposto: <http://rachacuca.com.br/logica/problemas/nadadores-olimpicos/> (tem a montagem da tabela para irem entendendo e depurando o problema).

Descubra a nacionalidade, a idade e a cor da touca dos 4 nadadores olímpicos, junto com a sua especialidade e o número de medalhas conquistadas em sua carreira.

1. O nadador mais velho do grupo conquistou o maior número de medalhas.
2. Quem usa a touca Azul está em alguma raia à esquerda do nadador com 19 anos.
3. O nadador com 20 anos está em uma das raias das pontas.



Back

Close



4. Quem gosta de beber limonada está exatamente à esquerda de quem é especialista em nado Crawl.
5. O atleta que bebe suco de Maracujá está em alguma raia à direita de quem usa a touca Azul.
6. Na segunda raia está o nadador que bebe suco de Laranja.
7. O mais velho dos nadadores está na raia número 3.
8. Quem ganhou 3 medalhas está na segunda raia.
9. Quem ganhou 5 medalhas está posicionado exatamente à esquerda de quem gosta de suco de Laranja.
10. O especialista em nado Peito está na raia número 2.
11. O especialista em nado Costas está exatamente à direita de quem conquistou 3 medalhas.
12. O Brasileiro conquistou o maior número de medalhas entre os 4 nadadores.
13. O nadador da China está exatamente à esquerda do nadador do Brasil.





14. O nadador dos EUA conquistou 5 medalhas.
15. Na última raia está o nadador com a touca branca.
16. O especialista em nado Borboleta está ao lado de quem usa a touca Azul.
17. O nadador Estadunidense está usando a touca verde.

```
1 %  
2 %Nadadores Olimpicos  
3 %  
4  
5 go2 :- solucao(L), imprime_lista(L).  
6  
7 go1 :- solucao([R1, R2, R3, R4]),  
8         writeln("\nRAIA_1":R1),  
9         writeln("\nRAIA_2":R2),  
10        writeln("\nRAIA_3":R3),  
11        writeln("\nRAIA_4":R4).  
12  
13 %(TOUCA, PAIS, ESPECIALIDADE, MEDALHAS, SUCO, IDADE)  
14 solucao([(T1, P1, E1, M1, S1, I1),  
15         (T2, P2, E2, M2, S2, I2),  
16         (T3, P3, E3, M3, S3, I3),  
17         (T4, P4, E4, M4, S4, I4)]) :-
```







```
18 touca(T1), touca(T2), touca(T3), touca(T4),
19 %Na ultima raia esta o nadador com a touca branca.
20 T4==branca,
21 alldifferent([T1, T2, T3, T4]),
22
23 pais(P1), pais(P2), pais(P3), pais(P4),
24 %O Brasileiro conquistou o maior numero de medalhas entre os 4
25 nadadores.
26 P3==brasil,
27 alldifferent([P1, P2, P3, P4]),
28
29 especialidade(E1), especialidade(E2), especialidade(E3),
30 especialidade(E4),
31 %O especialista em nado Peito esta na raia numero 2.
32 E2==peito,
33 alldifferent([E1, E2, E3, E4]),
34
35 medalhas(M1), medalhas(M2), medalhas(M3), medalhas(M4),
36 %Quem ganhou 3 medalhas esta na segunda raia.
37 M2==3,
38 %O nadador mais velho do grupo conquistou o maior numero de
39 medalhas.
40 M3==8,
41 alldifferent([M1, M2, M3, M4]),
```





```
41 suco(S1), suco(S2), suco(S3), suco(S4),
42 %Na segunda raia esta o nadador que bebe suco de Laranja.
43 S2==laranja,
44 alldifferent([S1, S2, S3, S4]),
45
46 idade(I1), idade(I2), idade(I3), idade(I4),
47 %O mais velho dos nadadores esta na raia numero 3.
48 I3==24,
49
50 %Quem usa a touca Azul esta em alguma raia a esquerda do nadador
    com 19 anos.
51 (
52 (I2==19, T1==azul);
53 (I4==19,(T1==azul; T2==azul; T3==azul))
54 ),
55
56 %O nadador com 20 anos esta em uma das raias das pontas.
57 (I1==20; I4==20),
58 alldifferent([I1, I2, I3, I4]),
59
60
61 %Quem gosta de beber limonada esta exatamente a esquerda de quem
    eh especialista em nado Crawl.
62 (
63 (E3==crawl, S2==limao);
64 (E4==crawl, S3==limao)
```





),  
%O atleta que bebe suco de Maracuja esta em alguma raia a direita de quem usa a touca Azul.

(  
    (T1==azul , (S3==maracuja; S4==maracuja));  
    (T2==azul , (S3==maracuja; S4==maracuja));  
    (T3==azul , S4==maracuja)  
),

%Quem ganhou 5 medalhas esta posicionado exatamente a esquerda de quem gosta de suco de Laranja.

S2==laranja , M1==5,

%O especialista em nado Costas esta exatamente a direita de quem conquistou 3 medalhas.

M2==3,

E3==costas ,

%O nadador da China esta exatamente a esquerda do nadador do Brasil.

P3==brasil ,

P2==china ,

%O nadador dos EUA conquistou 5 medalhas.

(



Back

Close



```
87 (P1==eua , M1==5);
88 (P4==eua , M4==5)
89 ),
90
91 %O especialista em nado Borboleta esta ao lado de quem usa a touca
    Azul.
92 (
93 (E1==borboleta , T2==azul);
94 (E3==borboleta , T2==azul);
95 (E4==borboleta , T3==azul)
96 ),
97
98 %O nadador Estadunidense esta usando a touca verde.
99 (
00 (P1==eua , T1==verde);
01 (P2==eua , T2==verde)
02 ).
03
04 %-----
05
06 %Fatos
07 %Touca
08 touca(amarela).
09 touca(azul).
10 touca(verde).
11 touca(branca).
```





```
12
13 %Pais
14 pais( brasil ).
15 pais( china ).
16 pais( eua ).
17 pais( russia ).
18
19 %Especialidades
20 especialidade( borboleta ).
21 especialidade( costas ).
22 especialidade( crawl ).
23 especialidade( peito ).
24
25 %Medalhas
26 medalhas( 2 ).
27 medalhas( 3 ).
28 medalhas( 5 ).
29 medalhas( 8 ).
30
31 %Suco
32 suco( abacaxi ).
33 suco( limao ).
34 suco( laranja ).
35 suco( maracuja ).
36
37 %Idade
```





30/31

```
38 idade(19).
39 idade(20).
40 idade(21).
41 idade(24).
42
43 %-----
44
45 alldifferent ([ ]).
46 alldifferent ([H|T]):- not(member(H,T)),
47                          alldifferent(T).
48
49 imprime_lista ([ ]):- write( '\n_FIM_\n' ).
50 imprime_lista ([H|T]):- write( '\n.....\n' ),
51                          write(H),
52                          imprime_lista(T).
```

## Resultados

?- go1.

[10,82,65,73,65,32,49]: (verde,eua,borboleta,5,abacaxi,20)

[10,82,65,73,65,32,50]: (azul,china,peito,3,laranja,21)

[10,82,65,73,65,32,51]: (amarela,brasil,costas,8,limao,24)

[10,82,65,73,65,32,52]: (branca,russia,crawl,2,maracuja,19)



Back

Close

```
true ;  
false.
```

```
?- go2.
```

```
.....  
verde,eua,borboleta,5,abacaxi,20  
.....  
azul,china,peito,3,laranja,21  
.....  
amarela,brasil,costas,8,limao,24  
.....  
branca,russia,crawl,2,maracuja,19  
FIM  
true
```



31/31



Back

Close