LÓGICA MATEMÁTICA

Segundo definição da Wikipedia:

*"A **lógica** (do grego clássico* λογική logos*, que significa palavra, pensamento, idéia, argumento, relato, razão lógica ou princípio lógico), é uma ciência de índole matemática e fortemente ligada à Filosofia. (…) Assim, a lógica é o ramo da filosofia que cuida das regras do bem pensar, ou do pensar correto, sendo, portanto, um instrumento do pensar."*

A **Lógica Matemática** é o uso da lógica para entender o raciocínio matemático, usando princípios que permitem distinguir raciocínios válidos de outros não válidos. Ou seja, pode ser considerada como a ciência do raciocínio e da demonstração, algo que vai muito além do simples "verdadeiro e falso".

Esse tipo de raciocínio é mais importante do que parece. Um dos exemplos mais práticos é o uso na programação, nas expressões condicionais. Fica muito mais claro e rápido desenvolver e compreender expressões lógicas. Além disso, desenvolve-se o raciocínio da demonstração - demonstrar um raciocínio logicamente, tanto na informática, na matemática ou no dia-a-dia.

Vou colocar alguns princípios da lógica, pois é algo que realmente vale a pena conhecer.

Proposições

Primeiro, alguns princípios mais simples sobre a lógica. O primeiro deles, o conceito de uma proposição.

Precisamos considerar que uma proposição é um conjunto de palavras ou símbolos que exprimem um pensamento de sentido completo.

Ex: Gustavo Guanabara é professor.
O carro da estudande é azul.
O pato está ausente.

Toda proposição pode ser verdadeira, ou pode ser falsa. Não existe uma terceira opção. Esse é o **princípio da não-contradição**. Além disso, ela não pode ser verdadeira e falsa ao mesmo tempo (isso não é física quântica). Ou seja, Gustavo Guanabara não pode ser e não ser professor ao mesmo tempo. Chamamos isso de **princípio do terceiro excluído**.

Diz-se então que uma proposição verdadeira possui valor lógico V (verdade) e uma proposição falsa possui valor lógico F (falso). As proposições simples são sempre indicadas por letras latinas minúsculas, sendo mais comuns as letras p, q, r, s…

Exemplos:

p: " 3 + 5 = 2 " (F)
q: " 7 + 5 = 12" (V)
r: " O Sol é um planeta" (F)
s: " Um pentágono é um polígono de dez lados " (F)

Negação

O símbolo ~ representa uma negação lógica, e inverte o valor da proposição. Ou seja, temos a falsidade caso a proposição seja verdadeira e a veracidade se a proposição for falsa.

Se p é verdadeiro, (~p) é falso. Se q é falso, (~q) é verdadeiro.

Logicamente, podemos perceber que negar uma negação é o mesmo que escrever a própria proposição. Imagine o valor de (~(~q))… se estamos negando novamente uma proposição que já foi negada, temos de novo o valor da proposição.

Operações lógicas

Podemos formar novas proposições compostas através de outras proposições através de operações lógicas, usando os chamados conectivos. Os conectivos são símbolos. Veja abaixo:

^(e) - representa uma conjunção
A Terra é redonda e a neve é branca - p ^ q
No caso p e q são conjuntos

v (ou) - representa uma disjunção
A Terra é redonda ou a neve é branca - p v q
No caso p e q são disjuntos

→ (se… então) - representa uma implicação
Se a Terra é redonda, então a neve é branca - p -> q
No caso p é o antecedente e q é o consequente

←→ (se e somente se) - representa uma bi-implicação
A Terra é redonda se e somente se a neve é branca (p<-> q)
No caso p é o antecedente e q é o consequente

Talvez a lógica do "**e**" do **"ou**" não seja difícil de compreender, ainda mais para quem já está acostumado com algoritmos e programação.

Na prática, quando temos proposições unidas pelo conectivo **"e"**, o valor da proposição final é o seguinte:

- Verdadeiro quando somente os valores de todas proposições que a formam forem verdadeiros
- Falso nos demais casos.

Quando o conectivo usado é o **"ou**", o valor da proposição final é:

- Verdadeiro quando pelo menos uma proposição é verdadeira,
- Falso quando o valor de todas as proposições é falso.

Tabela Verdade

Conhecendo os valores lógicos das proposições nas operações, podemos fazer uma determinação dos valores lógicos das proposições compostas através da chamada Tabela Verdade.

O procedimento é simples. O número de linhas que a tabela vai ter é sempre igual a 2 elevado ao número de proposições simples que existem na proposição composta. A idéia é sempre ir intercalando os valores de verdadeiro e falso de cada proposição, de forma que tenhamos todas as possibilidades. Veja só:

1- Tabela Verdade de ~ p :

Temos só uma proposição, que é "p". Então, temos $2^1 = 2$ linhas de tabela. Escrevemos os valores possíveis de "p", e em seguida analisaremos o valor da proposição "~p" de acordo com os valores de "p".

p	~p
V	F
F	V

Simplesmente negamos o valor de "p" e escrevemos o resultado na coluna da proposição "~p".

Essa foi bem simples. Uma mais complicada:

2 - Tabela Verdade de (q v p) ^p

São duas proposições, "p" e "q", então temos $2^2 = 4$ linhas de tabela. Vamos primeiro verificar os valores da primeira operação, entre parênteses, e com os resultados dela analisar a segunda operação, sempre começando escrevendo os valores de cada proposição.

q	p	(q v p)	(q v p) ^p
V	V	V	V
V	F	V	F
F	V	V	V
F	F	F	F

Escrevendo os valores de "p" e de "q", fizemos os resultados de " q v p". E usamos essa coluna de resultados com a dos valores de "p" para fazer "(q v p) ^p".

Implicação

A única função da implicação lógica (**p -> q**, onde **"p"** é o antecedente e **"q"** é o conseqüente) é afirmar o conseqüente no caso do antecedente ser verdadeiro.

No dia-a-dia, usamos frases com condições muitas vezes. Um exemplo comum é a frase "*Se hoje chover, então ficarei em casa*". Observe que a frase condicional só pode ser considerada falsa se hoje chover, mas eu não ficar em casa. Se acontecer de não chover hoje, deve-se considerar que a frase condicional *é verdadeira e não falsa*, além de obviamente se hoje chover e eu ficar em casa ser verdade.

Ou seja, se não chover, não importa se eu ficar em casa ou se eu não ficar em casa: a frase condicional será verdadeira, pois o meu antecedente já não é verdadeiro, então não há conclusões para o caso.

Essa é a idéia da implicação. Se considerarmos "hoje choverá" como uma proposição "**p**" e "ficarei em casa" como uma proposição "**q**", temos a operação lógica **p -> q** (lê-se "p implica q"). E essa, de acordo com as idéias acima, só é falsa quando "p" é verdadeiro e "q" é falso.

Resumindo e fixando: a implicação lógica só é falsa quando o antecedente é verdadeiro e o consequente é falso, e verdadeira nos demais casos.

Assim, a Tabela Verdade de uma implicação lógica fica:

p	q	(p → q)
V	V	V
V	F	F
F	V	V
F	F	V

Agora, vamos complicar um pouco mais. Veja abaixo como fica a Tabela Verdade de (p ^ q) -> ~p. Não esqueça de que os parênteses representam prioridade nos conectivos:

p	q	~p	(p ^ q)	(p ^ q) → ~p
V	V	F	V	F
V	F	F	F	V
F	V	V	F	V
F	F	V	F	V

Não se assustem com o tamanho das Tabelas Verdade. É só uma questão de organizar todas as colunas e não se perder ao utilizá-las para escrever os valores. Na tabela acima, determinei os valores de p, q e ~p para usá-los em (p ^ q), e finalmente em (p ^ q) -> ~p .

Abaixo, uma Tabela Verdade que usa três proposições (**p**, **q** e **s**). Nesse caso, o número de linhas é igual a $2^3 = 8$. Seguindo o mesmo princípio, podemos montar a tabela. A única diferença é que o número de linhas é maior. A proposição é (p -> q) -> s.

p	q	s	(p → q)	(p → q) → s
V	V	V	V	V
V	V	F	V	F
V	F	V	F	V
V	F	F	F	V
F	V	V	V	V
F	V	F	V	F
F	F	V	V	V
F	F	F	V	F

Na prática: como são 3 proposições, ao invés de começarmos escrevendo V e F duas vezes seguidas na primeira coluna como era feito com 2 proposições, os valores são escritos quatro vezes. Na segunda coluna, são escritos duas vezes. E finalmente, temos a terceira coluna, com a terceira proposição "s", onde os valores são escritos intercalados. Isso permite que sejam escritas todas as combinações de valores.

Agora, preste bastante atenção na próxima Tabela Verdade, pois ela será importante para o próximo artigo:

(p → q) ^ (q → p)

p	q	(p → q)	(q → p)	(p → q) ^ (q → p)
V	V	V	V	V
V	F	F	V	F
F	V	V	F	F
F	F	V	V	V

Alguém consegue perceber a relação dos valores de “p” e “q” com a última coluna da Tabela?

Bicondicionais

As bicondicionais também podem ser conhecidas como implicações duplas. Quando “p” implica “q” e “q” implica “p”, temos essa operação. Ela é indicada por **p ←→ q** . Logicamente, é equivalente a **(p → q) ^(q → p)**.

A operação p ←→ q pode ser lida como *“p se e somente se q”*.

Veja a tabela abaixo, que foi mostrada no último artigo:

(p → q) ^ (q → p)

p	q	(p → q)	(q → p)	(p → q) ^ (q → p)
V	V	V	V	V
V	F	F	V	F
F	V	V	F	F
F	F	V	V	V

De acordo com ela, sabemos que com as duplas implicações os resultados serão verdadeiros se as proposições trabalhadas tiverem o mesmo valor (caso sejam ambas verdadeiras, ou ambas falsas) e serão falsos caso sejam diferentes.

O resultado da última coluna (p → q) ^ (q → p) é igual ao resultado de (p ←→ q)

Classificações

As operações lógicas podem receber uma classificação de acordo com os resultados que escrevermos na última coluna da tabela verdade que encontramos quando testamos todas as possibilidades com Verdadeiro e Falso.

Se os resultados são SEMPRE VERDADEIROS, temos uma **tautologia**. Por outro lado, se todos os resultados são SEMPRE FALSOS, trata-se de uma **contradição**. Se os resultados variam, é uma tabela verdade **contingente**.

Veja um exemplo de tautologia. Para qualquer valor que seja dado a “p” ou a “q”, sempre vai dar um resultado Verdadeiro:
(p -> q) v p

p	q	(p → q)	(p → q) v p
V	V	V	V
V	F	F	V
F	V	V	V
F	F	V	V

Veja mais exemplos de proposições bem simples mas que só observando já podemos definir se são tautológicas ou contraditórias.

(~p v p): veja que essa operação acabará tendo um valor verdadeiro e um valor falso para "p", e como são comparadas com um "ou", sempre terá resultado Verdadeiro. Sempre podemos "ter uma coisa ou não tê-la ao mesmo tempo". É o mesmo que dizer "Eu sou alto ou eu não sou alto"

(~p ^ p): essa é contraditória, pois não há possibilidade de considerarmos verdade uma sentença de "ter uma coisa e não tê-la ao mesmo tempo". É como dizer "Maria é alta e Maria não é alta".

Vou parar com as explicações por aqui, pois no próximo artigo vou falar um pouco sobre resolução de alguns problemas lógicos por meio de demonstrações e uso de métodos dedutivos, usando os conceitos de conjunções, disjunções, implicações e duplas implicações. Agora, para ir treinando o raciocínio, ficam alguns problemas legais de lógica:

Uma boa estratégia de resolução para problemas de Lógica

Em Matemática Recreativa é usual sugerirem-se problemas que apelam ao raciocínio lógico e que implicam a utilização de uma boa estratégia de resolução, sob pena de os resolvedores sentirem algumas dificuldades em organizarem o seu processo de pensamento. O exemplo que apresento a seguir transporta-nos para um cenário deste tipo:

Pedro, André, Cláudio, Dinis e Bernardo estão a ensaiar uma peça de teatro, onde os personagens são um rei, um soldado, um bobo, um guarda e um prisioneiro.

Sabe-se que:

1 - Pedro, André e o prisioneiro ainda não sabem bem os seus papéis;

2 - nos intervalos, o soldado joga às cartas com o Dinis;

3 - Pedro, André e Cláudio estão sempre a criticar o guarda;

4 - o bobo gosta de ver representar o André, o Cláudio e o Bernardo, mas detesta ver o soldado.

Qual o papel desempenhado na peça por cada um?

* - Afonso, Paulo (2001). *Uma aventura matemática na Internet.* Porto: ASA.

Este desafio tem a seguinte resolução: (a) O rei é o André, (b) o soldado é o Pedro, (c) o bobo é o Dinis, (d) o guarda é o Bernardo e, (e) o prisioneiro é o Cláudio.

Contudo, a utilização de uma boa estratégia de resolução permite perceber-se, durante o processo de resolução e ao fim do mesmo, o tipo de raciocínio empregue, evitando a resolução em círculos viciosos. Sugiro, pois, a utilização de uma tabela de dupla entrada, associada a uma legenda e à escrita minuciosa dos passos que forem sendo dados:

	Pedro	André	Cláudio	Dinis	Bernardo
Rei					
Soldado					
Bobo					
Guarda					
Prisioneiro					

Legenda: X - é; O - não é

Vamos interpretar a 1ª premissa:

Se *Pedro, André e o prisioneiro ainda não sabem bem os seus papéis, então o Pedro e o André não são o prisioneiro:*

	Pedro	André	Cláudio	Dinis	Bernardo
Rei					
Soldado					
Bobo					
Guarda					
Prisioneiro	O(1)	O(1)			

Após interpretação das restantes premissas, a tabela assume a seguinte configuração:

	Pedro	André	Cláudio	Dinis	Bernardo
Rei					
Soldado		O(4)	O(4)	O(2)	O(4)
Bobo		O(4)	O(4)		O(4)
Guarda	O(3)	O(3)	O(3)		
Prisioneiro	O(1)	O(1)			

Como acabei de registrar os dados provenientes de todas as premissas, resta-me saber tirar partido desta potente tabela, pois podemos ver que o soldado já só pode ser o Pedro e o André já só pode ser o rei. Registremos, então, estas conclusões:

	Pedro	André	Cláudio	Dinis	Bernardo
Rei		X			
Soldado	X	O(4)	O(4)	O(2)	O(4)
Bobo		O(4)	O(4)		O(4)
Guarda	O(3)	O(3)	O(3)		
Prisioneiro	O(1)	O(1)			

Se o Pedro é o soldado e o André é o rei, podemos trancar a coluna do Pedro e a linha do rei, porque cada pessoa só desempenha um papel:

	Pedro	André	Cláudio	Dinis	Bernardo
Rei	O	X	O	O	O
Soldado	X	O(4)	O(4)	O(2)	O(4)
Bobo	O	O(4)	O(4)		O(4)
Guarda	O(3)	O(3)	O(3)		
Prisioneiro	O(1)	O(1)			

Verifica-se, agora, que o bobo só pode ser o Dinis e o Cláudio só pode ser o prisioneiro, pelo que se deve trancar o resto da coluna do Dinis e o resto da linha do prisioneiro, ficando o Bernardo a ser o guarda:

	Pedro	André	Cláudio	Dinis	Bernardo
Rei	O	X	O	O	O
Soldado	X	O(4)	O(4)	O(2)	O(4)
Bobo	O	O(4)	O(4)	X	O(4)
Guarda	O(3)	O(3)	O(3)	O	X
Prisioneiro	O(1)	O(1)	X	O	O

Fica, pois, demonstrado o poder desta estratégia de resolução para problemas deste tipo.

Faça o teste com o seguinte problema análogo:

Quatro corredores de fundo - Artur, Bento, Carlos e Daniel - são especialistas, não necessariamente por esta ordem, da maratona, dos 1000 metros, dos 5000 metros e dos 3000 metros obstáculos.

Sabe-se que:

1 - O Artur e o especialista dos 3000 metros obstáculos correm pelo mesmo clube.

2 - Bento e o maratonista nasceram no norte.

3 - Bento passou o seu 21º aniversário na Madeira.

4 - O especialista dos 5000 metros nunca foi à Madeira.

5 - A irmã do maratonista namora o Artur.

6 - O especialista dos 3000 metros obstáculos esteve nos Jogos Olímpicos com o Bento e o Daniel.

Qual a especialidade de cada um?

Problemas de Lógica Matemática

1. Sabe-se que existe pelo menos um A que é B. Sabe-se, também, que todo B é C. Segue-se, portanto, necessariamente que

   a) todo C é B

   b) todo C é A

   c) algum A é C

   d) nada que não seja C é A

   e) algum A não é C

2. Um grupo formado por 5 moças e 5 rapazes deve se sentar em 5 bancos que possuem 2 assentos cada um. Porém, todo banco deve ser ocupado por casais, ou seja, não podem se sentar dois rapazes e duas moças no mesmo banco. Como você calcularia e quantas são as maneiras possíveis de ocupação dos assentos?

3. De três irmãos – José, Adriano e Caio –, sabe-se que ou José é o mais velho, ou Adriano é o mais moço. Sabe-se, também, que ou Adriano é o mais velho, ou Caio é o mais velho. Então, o mais velho e o mais moço dos três irmãos são, respectivamente:
   a) Caio e José
   b) Caio e Adriano
   c) Adriano e Caio
   d) Adriano e José
   e) José e Adriano

4. Sabe-se que a ocorrência de B é condição necessária para a ocorrência de C e condição suficiente para a ocorrência de D. Sabe-se, também, que a ocorrência de D é condição necessária e suficiente para a ocorrência de A. Assim, quando C ocorre,
   a) D ocorre e B não ocorre
   b) D não ocorre ou A não ocorre
   c) B e A ocorrem
   d) nem B nem D ocorrem
   e) B não ocorre ou A não ocorre

5. Um crime foi cometido por uma e apenas uma pessoa de um grupo de cinco suspeitos: Armando, Celso, Edu, Juarez e Tarso. Perguntados sobre quem era o culpado, cada um deles respondeu:
   Armando: “Sou inocente”
   Celso: “Edu é o culpado”
   Edu: “Tarso é o culpado”
   Juarez: “Armando disse a verdade”
   Tarso: “Celso mentiu”
   Sabendo-se que apenas um dos suspeitos mentiu e que todos os outros disseram a verdade, pode-se concluir que o culpado é:
   a) Armando

b) Celso
c) Edu
d) Juarez
e) Tarso

6. Roberto, Sérgio, Carlos, Joselias e Auro estão trabalhando em um projeto, onde cada um exerce uma função diferente: um é economista, um é estatístico, um é administrador, um é advogado, um é contador.

   - Roberto, Carlos e o estatístico não são paulistas.

   - No fim de semana, o contador joga futebol com Auro.

   - Roberto, Carlos e Joselias vivem criticando o advogado.

   - O administrador gosta de trabalhar com Carlos, Joselias e Sérgio, mas não gosta de trabalhar com o contador.

   Quem exerce cada função?

7. Ricardo e Rita formam um casal, de modo que:

   Rita mente aos domingos, segundas e terças-feiras, dizendo a verdade nos outros dias.

   Ricardo mente às quartas, quintas e sextas-feiras, dizendo a verdade nos outros dias.

   Em certo dia ambos declararam: ”Ontem foi o dia de mentir.”

   Qual foi o dia dessa declaração?

8. Um matemático apaixonou-se por duas gêmeas Anabela e Analinda. Anabela e Analinda eram completamente idênticas e vestiam-se igualmente. Anabela sempre dizia verdades e Analinda sempre dizia mentiras. O matemático casou-se com uma delas, mas esqueceu de perguntar o nome da sua esposa. Depois da festa de casamento, o matemático foi chamar a sua esposa para a lua-de-mel e procedeu da seguinte forma:

   Dirigindo-se a uma delas perguntou:

   - Anabela é casada?

   A resposta foi sim.

   Perguntou novamente:

   - Você é casada?

   A resposta foi não.

   Baseando-se nessas respostas, qual é o nome da gêmea a quem o matemático se dirigiu e quem é a esposa do matemático?

9. Sabe-se que um dos quatro indivíduos - Marcelo, Zé Bolacha, Adalberto ou Filomena - cometeu o crime da novela ”A Próxima Vítima”. O delegado Olavo interrogou os quatro obtendo as seguintes respostas:

Marcelo declara: - Zé Bolacha é o criminoso.

Zé Bolacha declara: - O criminoso é Filomena.

Adalberto declara: - Não sou eu o criminoso.

Filomena protesta: - Zé Bolacha está mentindo.

Sabendo que apenas uma das declarações é verídica, as outras três são falsas, quem é o criminoso?

10. Os habitantes de um certo país podem ser classificados em políticos e não-políticos. Todos os políticos sempre mentem e todos os não-políticos sempre falam a verdade. Um estrangeiro, em visita ao referido país, encontra-se com três habitantes, I, II e III. Perguntando ao habitante I se ele é político, o estrangeiro recebe uma resposta que não consegue ouvir. O habitante II informa, então, que I negou ser político. Mas o habitante III afirma que I é realmente um político. Quantos, dos três habitantes, são políticos?

11. Numa ilha vivem nativos de duas tribos, os Brancos e os Azuis. Os Brancos sempre mentem e os Azuis sempre dizem a verdade. Um turista encontra três nativos A, B e C. Desejoso de conhecer suas respectivas tribos, o turista mantém com os mesmos o seguinte diálogo:

    Turista - Qual a sua tribo?

    A - (o nativo responde no dialeto local)

    Turista - (dirigindo-se ao nativo B) O que disse ele?

    B - Disse que é da tribo dos Brancos.

    Turista - (dirigindo-se ao nativo C) Quais as tribos de A e B?

    C - A é Branco e B é Azul.

    Com base nestas informações, o turista foi capaz de descobrir a que tribo pertenciam os nativos.

    Pergunta-se: quais as tribos de A, B e C?

12. Três irmãs - Ana, Maria e Cláudia - foram a uma festa com vestidos de cores diferentes. Uma vestiu azul, a outra branco, e a terceira preto. Chegando a festa, o anfitrião perguntou quem era cada uma delas. A de azul respondeu: ”Ana é a que está de branco”. A de branco falou: ”Eu sou Maria”. E a de preto disse: ”Cláudia é quem está de branco”. Como o anfitrião sabia que Ana sempre diz a verdade, ele foi capaz de identificar corretamente quem era cada pessoa. Quais as cores, respectivamente, dos vestidos de Ana, Maria e Cláudia?

Problemas diversos de Matemática envolvendo raciocínio lógico

1. Um pai tem 40 anos e a soma das idades de seus três filhos é 22 anos. Dentro de quantos anos a idade o pai será a soma das idades dos filhos?
2. Em um ano não bissexto, qual é o dia do meio? (Isto é, aquele cujo número de dias anteriores a ele é igual ao número de dias posteriores a ele)
3. Raul e Cida formam um estranho casal. Raul mente às 4a's, 5a's e 6a's feiras, dizendo a verdade no resto da semana. Cida mente aos domingos, 2a's e 3a's feiras, dizendo a verdade nos outro dias. Certo dia ambos declaram: amanhã é dia de mentir. Em que dia foi feita esta declaração?
4. Bruce Willis se meteu numa tremenda enrascada : está em uma fonte, na qual está armada uma bomba que vai explodir em alguns minutos. Se ele tentar sair da fonte, tudo vai pelos ares, mas ele tem uma chance: conectada à bomba existe uma balança, e esta balança desarma a bomba quando se põem **exatamente** 4 litros de água sobre ela. Bruce Willis tem 2 recipientes: um com capacidade para 3 litros e outro com capacidade para 5 litros, como ele deve fazer para sair vivo dessa fria?
5. Forme um quadrado mágico usando os números 1,2,3,4,5,6,7,8 e 9, isto é, coloque estes números em um quadrado 3x3, de modo que a soma dos números em cada linha, coluna e nas duas diagonais sejam iguais.
6. Augusto possui uma grande quantidade de 0's, 1's, 3's, 4's, 5's, 6's, 7's,8's e 9's, mas dispõe somente de vinte e dois 2's.Até que página ele poderá numerar as páginas de seu novo livro?
7. No barril A há 100 litros de água e no barril B há 100 litros de álcool. Retira-se 1 litro de água de A e coloca-se em B. Em seguida retira-se 1 litro da mistura de B e coloca-se em A. No final das operações, há mais água no álcool ou mais álcool na água?
8. Considere a seqüência (1,2,2,3,3,3,4,4,4,4,5,5,5,5,5...), cujos termos são os inteiros consecutivos em ordem crescente, e na qual o inteiro n ocorre n vezes. Ache o resto da divisão por 5 do 1999º termo.
9. Sobre uma mesa há 21 garrafas de guaraná, das quais 7 estão cheias, 7 estão vazias e 7 estão cheias até a metade. Reparta-as entre três garotos de modo que os três recebam a mesma quantidade de garrafas e de guaraná.
10. Chamam-se palíndromos os números inteiros positivos que não se alteram quando é invertida a ordem de seus algarismos(por exemplo: 383, 4224, 74847...). Qual é o número total de palíndromos de cinco algarismos?
11. Quando se escrevem os números 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13..., qual o dígito que ocupa o lugar 1999?
12. Na soma IRA + ARO + ORA, as letras I, R, O, A, representam os dígitos 1, 3, 8 e 9 (dígitos distintos para letras distintas, não necessariamente nessa ordem). a) Qual é a maior soma possível? b) E a menor?
13. Uma pessoa sabe um segredo e passa para 12 pessoas. Cada uma dessas 12 pessoas passa o segredo para outras 12 pessoas. Novamente cada um dos novos conhecedores do segredo passa para outras 12 pessoas. No final deste processo, quantas pessoas(fofoqueiros diga-se de passagem) sabiam do segredo?
14. Três amigos planejam uma viagem ao campo de Alan. Alexandre diz : "Para chegarmos demoraremos no máximo 5 horas". Marília então fala: "Garanto que chegamos em mais de 5 horas". Bruno diz: "A viagem dura mais de 2 horas". Se apenas um deles tem razão, qual deles é? O que se pode dizer sobre a duração da viagem?
15. Uma caixa contém 100 bolas, das quais 30 são vermelhas, 30 são azuis, 30 são verdes e das 10 restantes, algumas são pretas e outras são brancas. Qual o número mínimo de bolas que devem ser retiradas da caixa, sem lhes ver a cor, para termos a certeza de que entre elas existem pelo menos 10 bolas da mesma cor?

16. Suponha que temos uma fonte inesgotável de água. Mostre-me como encontrar as seguintes quantidades de água, usando os baldes com as referidas capacidades em cada item.

    a) Quero 4 litros, tem-se dois baldes: um de 5l e um de 7l.

    b) Quero 3 litros, tem-se dois baldes: um de 7l e um de 9l.

    c) Quero 6 litros, tem-se dois baldes: um de 8l e um de 13l

17. Questão:

    Alice, Beatriz, Célia e Dora apostaram uma corrida.

    Alice disse: Célia ganhou e Beatriz chegou em segundo lugar.

    Beatriz disse: Célia chegou em segundo lugar e Dora em terceiro.

    Célia disse: Dora foi a última e Alice a segunda.

    Cada uma das quatro meninas disse uma verdade e uma mentira (não necessariamente nessa ordem). Determine a ordem de chegada das meninas nessa corrida.

18. Três homens querem atravessar um rio. O barco suporta no máximo 130 kg. Eles pesam 60, 65 e 80 kg. Como devem proceder para atravessar o rio, sem afundar o barco?

19. Com os algarismos x, y, z formam-se os números de dois algarismos xy e yx, cuja soma é o número de três algarismos zxz. Quanto valem x, y e z?

20. A Maria e o Manuel disputaram um jogo no qual são atribuídos 2 pontos por vitória e é retirado um ponto por derrota. Inicialmente cada um tinha 5 pontos. Se o Manuel ganhou exatamente 3 partidas, e a Maria no final ficou com 10 pontos, quantas partidas eles disputaram?

21. Um pequeno caminhão pode carregar 50 sacos de areia ou 400 tijolos. Se foram colocados no caminhão 32 sacos de areia, quantos tijolos pode ainda ele carregar?

22. Uma aranha tece sua teia no marco de uma janela. Cada dia duplica a superfície feita anteriormente. Dessa forma tarda 30 dias para cobrir o vazio da janela. Se em vez de uma aranha, fossem duas, quanto tempo demoraria para cobrir o vazio.

23. Buscando água, uma rã caiu em um poço de 30 metros de profundidade. Na sua busca por sobrevivência, a obstinada rã conseguia subir 3 metros cada dia, sendo que a noite resbalava e descia 2 metros. Quantos dias a rã demorou para sair do poço?

24. Eu tenho o dobro da idade que tu tinhas quando eu tinha a tua idade. Quando tu tiveres a minha idade, a soma das nossas idades será de 45 anos. Quais são as nossas idades?

25. As idades de duas pessoas há 8 anos estavam na razão de 8 para 11. Agora estão na razão de 4 para 5. Qual é a idade da mais velha atualmente?

26. Determine o menor número natural que deixa resto 1 quando dividido por 2, deixa resto 2 quando dividido por 3, deixa resto 3 quando dividido por 4 e que deixa resto 4 quando dividido por 5.

27. Em uma sala onde estão 100 pessoas, sabe-se que 99% são homens. Quantos homens devem sair para que a porcentagem de homens na sala passe a ser 98%?

28. Como medirias os 11 minutos que são necessários para cozinhar um biscoito, com duas ampulhetas de 8 e 5 minutos respectivamente?

29. Um cachorro persegue uma lebre. Enquanto o cachorro dá 5 pulos, a lebre dá 8 pulos. Porém, 2 pulos de cachorro valem 5 pulos de lebre. Sendo a distância entre os dois igual a 36 pulos de cachorro, qual deverá ser o número de pulos que o cachorro deve dar para alcançar a lebre?

30. Meu pai me contou que, em 1938, conversava com o avô dele e observaram que a idade de cada um era expressa pelo número formado pelos dois últimos algarismos dos anos em que haviam nascido. Assim, quando meu pai nasceu, qual era a idade do meu bisavô?

31. Dois trens estão na mesma via, separados por 100 Km. Começam a se mover um em direção ao outro, a uma velocidade de 50Km/h. No mesmo momento, uma supermosca sai da 1ª locomotiva de um dos trens e voa a 100 Km/h até a locomotiva do outro trem. Apenas chega, dá meia volta e regressa até a primeira locomotiva, e assim vai e vem de uma locomotiva para a outra até que os dois trens se chocam e assim morre no acidente. Que distância percorreu a supermosca?

32. Um número de quatro dígitos é escrito no quadro-negro. As operações permitidas são: adicionar 1 a dois dígitos vizinhos (caso nenhum deles seja 9), ou subtrair 1 de dois dígitos vizinhos (caso nenhum deles seja 0). É possível obtermos 2002 a partir de 1234 realizando algumas operações?

33. Temos três caixas (em fila) e três frutas: um abacaxi, uma banana e um cajá. Cada caixa contém uma fruta e sabe-se que:

    A caixa verde está à esquerda da caixa azul.

    A caixa vermelha está à direita da banana.

    O cajá está à direita da caixa vermelha.

    Qual fruta está em qual caixa

34. Uma pessoa, ao completar 17 anos, resolve festejar seu aniversário com um bolo com 17 velas. Ela só consegue comprar caixas com 12 velas. Assim ela compra duas caixas, usa 17 velas e guarda as 7 que sobram. Para o próximo ano ela só precisa comprar uma caixa de velas novas para usar juntamente com aquelas que guardou do ano anterior. Novamente ela guarda a única vela que sobra. Prosseguindo desta maneira a cada ano, com que idade ela festejará seu aniversário e não sobrará nenhuma vela?