

# Malba Tahan Newsletter

## nº4 - Cálculos com calendários

**Fevereiro de 2001**

O Marcelo escreveu-me este mês:

Na vizinhança onde eu moro tem um professor gênio, esse senhor sabe calcular a data de nascimento + o dia da semana em que vc nasceu e daqui à uns 2002, 2003 ele sabe me dizer em que dia da semana vai cair , por exemplo num domingo , numa quinta ....a data do meu nascimento é 04/04/1979 e o dia da semana eu esqueci. Ele faz uma conta em que ele subtrai o minuendo e mais alguns cálculos e faz rápido. Eu ,Marcelo, queria que o senhor caso saiba fazer esse cálculo me ensinasse.

A necessidade de saber o dia da semana a que corresponde uma data qualquer futura ou passada levou à construção de tabelas chamadas de 'calendário permanente', frequentemente incluídas em agendas.

Uma fórmula para o cálculo do dia da semana é

$$y = d + \text{INT}[(13m - 1) / 5] + a + \text{INT}[a / 4] + \text{INT}[c / 4] - 2c$$

sendo que:

$$S = y - 7 \text{INT}[y / 7]$$

onde:

d - dia do mês;

INT - parte inteira do número real (por exemplo:  $\text{INT} [7,86] = 7$ );

m - mês, sendo que Março corresponde a 1, Abril a 2, etc.;

a - os dois últimos algarismos do ano (por exemplo, em 1796, a=96);

c - os dois primeiros algarismos do ano (por exemplo, em 1826, c=18);

S - dia de semana pretendido, sendo que Domingo corresponde a 0, Segunda-feira a 1, etc.)

No entanto, há pessoas com a capacidade de determinar mentalmente, e com extraordinária rapidez, vários tipos de informações tais como o dia da semana de uma data futura, quando se dará a Páscoa num ano futuro, para quais meses num dado ano o dia primeiro recai numa sexta-feira, etc. E, estranhamente, tal

capacidade tem sido mais frequentemente observada em doentes psiquiátricos crónicos que em indivíduos sem doença psíquica. Infelizmente, em geral é impossível obter dos doentes a explicação dos seus métodos. (vide DUARTE, Joaquim, *A Aptidão para o Cálculo de Calendários em Doentes Psiquiátricos Crónicos*, Psiquê, <http://www.terravista.pt/Enseada/1518/dat.htm>, acedido em 01/01/22). Por outro lado, muitos mágicos profissionais e amadores costumam exhibir essa habilidade, desenvolvida por muito exercício.

Em geral, estes "calculadores mentais" exploram a estrutura e certas curiosas regularidades do calendário, por exemplo, a de que o dia quatro de Abril e cinco de Setembro correspondem sempre ao mesmo dia de semana, ou a de que existem 14 padrões de calendários anuais e que a sua sequência se repete de 28 em 28 anos. No entanto, a par dessas regularidades, a estrutura do calendário é complexa devido ao facto de que os ciclos de rotação da Terra, rotação da Lua em torno da Terra e translação da Terra em torno do Sol que lhe servem de base terem durações que não são múltiplas umas das outras. Isso introduz, por exemplo, os anos bissextos e a correcção introduzida pelo calendário Gregoriano (os anos terminados em 00 só são bissextos se divisíveis por 400).

## O Algoritmo de Doomsday

Um algoritmo mais prático para o cálculo mental é o chamado Algoritmo de Doomsday, desenvolvido pelo eminente matemático John Horton Conway, mais conhecido talvez como o inventor do jogo da vida.

Para começar o algoritmo de Doomsday para qualquer ano, você necessita primeiramente saber o Doomsday para esse ano. Conway chama de Doomsday ao último dia de Fevereiro, ou seja 28 ou 29, consoante se é ano normal ou bissexto. Por exemplo, em 2001, o último dia de Fevereiro é quarta-feira 28 e, assim, o Doomsday de 2001 é quarta-feira. Não sei se Conway acredita que o Dia do Juízo (Doomsday) vai dar-se nalgum Fevereiro futuro e, já agora, espero que não neste.

Uma vez sabido o Doomsday, é fácil calcular o dia da semana para qualquer dia de Fevereiro. É feito por adição ou subtracção, geralmente por múltiplos de 7, e você deve ser capaz de fazer isto em sua cabeça -- ou não conseguirá executar o resto do algoritmo! Felizmente, a maioria das pessoas, com a prática, consegue calcular mentalmente um mês se tiverem algo em que se basear, tal como o Doomsday.

**Exemplo** : que dia da semana será o Dia de S. Valentino deste ano, 14 de Fevereiro?

**Resposta** : o Doomsday 2001 é quarta-feira 28 de Fevereiro. Assim uma semana mais cedo, o 21 é também uma quarta-feira. Uma outra semana mais cedo é quarta-feira 14, o próprio Dia de S. Valentino. Assim, o Dia de S. Valentino de 2001 será uma quarta-feira. Incidentalmente, o **Dia de S. Valentino será sempre Doomsday em anos não bissextos.**

## Meses Uniformes

Passemos agora para os outros meses do ano, começando com os meses uniformes. Estes são os demais meses pares 4º, o 6º, o 8º, o 10º, e o 12º, isto é Abril, Junho, Agosto, Outubro, e Dezembro.

Os meses uniformes são aqueles em que o  $n$ -ésimo dia do mês é um Doomsday (isto é o mesmo dia da semana que o último dia em Fevereiro). Esta é uma coincidência curiosa e, assim, é fácil recordar que:

- ✚ 4 de Abril é um Doomsday
- ✚ 6 de Junho é um Doomsday
- ✚ 8 de Agosto é um Doomsday
- ✚ 10 de Outubro é um Doomsday
- ✚ 12 de Dezembro é um Doomsday

Fácil, não? Agora você já pode fazer o mesmo cálculo para qualquer mês uniforme baseado em seu Doomsday.

**Exemplo :** que dia semana cai o Natal deste ano, 25 de Dezembro de 2001?

**Resposta :** o Doomsday 2001 é uma quarta-feira. O 12 de Dezembro (12º mês, par, uniforme) é uma quarta-feira e, assim, duas semanas mais tarde, 26 de Dezembro é uma quarta-feira. Desta forma, o Natal de 2001 é um dia antes, isto é, terça-feira 25 de Dezembro. Fácil! De facto, depois que você executar o algoritmo de Doomsday várias vezes, você começa a gravar coisas como **o Natal é sempre um dia antes do Doomsday** .

**Exemplo:** que dia semana cai o Dia das Mentiras deste ano, 1º de Abril de 2001?

**Resposta :** o Doomsday 2001 é uma quarta-feira. O 4 de Abril (4º mês, par, uniforme) é uma quarta-feira e, assim, 8 de Abril, uma semana depois da data será domingo e, assim, o 1º de Abril de 2001 será um Domingo.

**Exemplo :** que dia semana cai o Halloween deste ano, 31 de Outubro de 2001?

**Resposta :** o Doomsday 2001 é uma quarta-feira. O 10 de Outubro (10º mês, par, uniforme) é uma quarta-feira. Três semanas mais tarde é 31 de Outubro e, assim, o Halloween de 2001 será quarta-feira. Pode querer gravar que o **Halloween é sempre Doomsday**.

## Meses Impares

Agora os meses impares -- o 1º, 3º, 5º, 7º, 9º, e 11º, isto é, Janeiro, Março, Maio, Julho, Setembro e Novembro. Deixe Janeiro e Março de lado por um momento.

Considere a seguinte frase mnemónica: "Eu trabalho de 9 às 5 no 7-11". Para quem não sabe, *Seven-to-eleven* é o nome de uma enorme cadeia de lojas nos EUA.

A interpretação é:

- ✚ para o 9º mês, Doomsday é o 5º dia do mês
- ✚ para o 5º mês, Doomsday é o 9º dia do mês
- ✚ para o 7º mês, Doomsday é o 11º dia do mês
- ✚ para o 11º mês, Doomsday é o 7º dia do mês

Isto dá-lhe os Doomsday para Maio, Julho, Setembro e Novembro. Agora trabalhe da mesma maneira esses meses com o Doomsday como base.

**Exemplo** : que dia da semana é 1º de Maio de 2001?

**Resposta** : o Doomsday 2001 é uma quarta-feira. O 9º de Maio (5º mês, ímpar) é uma quarta-feira. Uma semana antes de 9 é 2 de Maio, quarta-feira. Assim, 1º de Maio de 2001 é terça-feira.

**Exemplo** : que dia da semana é o dia de Todos os Santos, 1º de Novembro de 2001?

**Resposta** : o Doomsday 2001 é uma quarta-feira. O 7º dia de Novembro (11º mês, ímpar) é uma quarta-feira. Uma semana antes seria 0 de Novembro ou 31 de Outubro, quarta-feira. Assim, o dia de Todos os Santos de 2001 é uma quinta-feira. Aliás, o dia de Todos os Santos é o dia seguinte ao Halloween, o qual talvez já tenha memorizado que é sempre Doomsday.

### Agora Março.

O Doomsday, o último dia de Fevereiro, poderia também ser chamado 0º de Março. Verifique que, de facto, 7 de Março, é exactamente uma semana após o último dia de fevereiro (seja 28 ou 29). Assim, 0 ou 7 de Março é sempre Doomsday.

**Exemplo** : que dia da semana é o dia dos meus anos este ano, 22 de Março de 2001?

**Resposta** : o Doomsday 2001 é uma quarta-feira. 7 de Março é uma quarta-feira. 21 de Março é uma quarta-feira. Meu dia de anos, 22 de Março de 2001, é uma quinta-feira.

### Finalmente, podemos trabalhar Janeiro.

A base para Janeiro é 31 de Janeiro, que "geralmente" é um Doomsday pois está "geralmente" quatro semanas antes do último dia de Fevereiro. Assim, se o Doomsday for uma sexta-feira, por exemplo, 31 de Janeiro também será uma sexta-feira.

A razão para o "geralmente" é porque em anos bissextos, quando o Doomsday é 29 de Fevereiro, você terá de usar "32 de Janeiro". Isto dá conta do dia bissexto extra para fazer Janeiro funcionar.

**Exemplo** : que dia da semana caiu o Ano Novo (1º de Janeiro) de 2000?

**Resposta** : o Doomsday 2000 era uma terça-feira e 2000 foi um ano bissexto (2000 é divisível por 400) e, assim, "32 de Janeiro" é uma terça-feira. Subtraia 28 dias: 4 de Janeiro foi uma terça-feira. Três dias antes, 1º de Janeiro é um sábado.

## Calendário 2000

Se você praticou as regras mas tem problema em recordá-las, pode ser útil observar o calendário para **2000** abaixo com todo os Doomsdays em destaque.

### Calendário de Doomsday para 2000

<b>1.Jan(32)</b>														<b>2.Fev(28)</b>													
D	S	T	Q	Q	S	S								D	S	T	Q	Q	S	S							
				1										1	2	3	4	5									
2	3	4	5	6	7	8								6	7	8	9	10	11	12							
9	10	11	12	13	14	15								13	14	15	16	17	18	19							
16	17	18	19	20	21	22								20	21	22	23	24	25	26							
23	24	25	26	27	28	29								27	28	29											
30	31	32																									
<b>3.Mar(7)</b>														<b>4.Abr(4)</b>													
D	S	T	Q	Q	S	S								D	S	T	Q	Q	S	S							
			1	2	3	4											1										
5	6	7	8	9	10	11								2	3	4	5	6	7	8							
12	13	14	15	16	17	18								9	10	11	12	13	14	15							
19	20	21	22	23	24	25								16	17	18	19	20	21	22							
26	27	28	29	30	31									23	24	25	26	27	28	29							
						30																					
<b>5.Mai(9)</b>														<b>6.Jun(6)</b>													
D	S	T	Q	Q	S	S								D	S	T	Q	Q	S	S							
			1	2	3	4	5	6									1	2	3								
7	8	9	10	11	12	13								4	5	6	7	8	9	10							
14	15	16	17	18	19	20								11	12	13	14	15	16	17							
21	22	23	24	25	26	27								18	19	20	21	22	23	24							
28	29	30	31											25	26	27	28	29	30								
<b>7.Jul(11)</b>														<b>8.Ago(8)</b>													
D	S	T	Q	Q	S	S								D	S	T	Q	Q	S	S							
					1												1	2	3	4	5						
2	3	4	5	6	7	8								6	7	8	9	10	11	12							
9	10	11	12	13	14	15								13	14	15	16	17	18	19							
16	17	18	19	20	21	22								20	21	22	23	24	25	26							
23	24	25	26	27	28	29								27	28	29	30	31									
30	31																										

9.Set(5)							10.Out(10)						
D	S	T	Q	Q	S	S	D	S	T	Q	Q	S	S
				1	2	1	2	3	4	5	6	7	
3	4	5	6	7	8	9	8	9	10	11	12	13	14
10	11	12	13	14	15	16	15	16	17	18	19	20	21
17	18	19	20	21	22	23	22	23	24	25	26	27	28
24	25	26	27	28	29	30	29	30	31				

  

11.Nov(7)							12.Dez(12)						
D	S	T	Q	Q	S	S	D	S	T	Q	Q	S	S
				1	2	3					1	2	
5	6	7	8	9	10	11	3	4	5	6	7	8	9
12	13	14	15	16	17	18	10	11	12	13	14	15	16
19	20	21	22	23	24	25	17	18	19	20	21	22	23
26	27	28	29	30			24	25	26	27	28	29	30
												31	

copied with permission

## Os anos 1900's

Você já sabe trabalhar com o ano 2000. E outros anos? Basta observar que o Doomsday avança um dia a cada ano porque 365 divide por 7 com resto 1. Por outro lado, o Doomsday avança dois dias cada ano bissexto.

**Exemplo:** que dia da semana era a véspera de Ano Novo, 31 de Dezembro de 1999?

**Resposta:** o Doomsday em 1999 era domingo (dois dias antes que em 2000 porque 2000 é bissexto). O 12 de Dezembro (12º mês, par, uniforme) é domingo. Então, 26 de Dezembro é domingo. Cinco dias adiante, 31 de dezembro de 1999, é sexta-feira. Ou, caso já tenha memorizado, o Natal é sempre um dia antes do Doomsday e, portanto, uma semana depois, o Ano Novo é sábado e a véspera, sexta-feira.

Para utilizar o algoritmo de Doomsday para qualquer ano dos 1900's, você tem que memorizar o facto de que **o Doomsday para 1900 é uma quarta-feira**. E como você recorda-se de que 1900=Wednesday? O Dr. Conway sugere o mnemónico "*We-in-dis-day*" indicativo do facto que a maioria de nós (*we*) nascemos nestes dias (*this* ou *dis day*) dos 1900's e que o Doomsday é quarta-feira (*wednesday*). Esta é a base para qualquer ano dos 1900's. (Observe também que 1900 não é um ano bissexto, de forma que em 1900 Doomsday é 28 de fevereiro). A partir daí, você faz um cálculo baseado no número dos anos 1900's.

Agora, a cada doze anos, Doomsday avança de um dia, uma vez que 12 anos = 12 dias + 3 (12/4 de anos bissextos) = 15, 7's fora 1. Verifique da seguinte tabela de Doomsdays que, a partir de qualquer ano, doze anos depois está duas linhas abaixo e uma coluna à direita.

Dom	Seg	Ter	Qua	Qui	Sex	Sab
			1900	1901	1902	1903
----	1904	1905	1906	1907	----	1908
1909	1910	1911	----	1912	1913	1914
1915	----	1916	1917	1918	1919	----
1920	1921	1922	1923	----	1924	1925
1926	1927	----	1928	1929	1930	1931
----	1932	1933	1934	1935	----	1936
1937	1938	1939	----	1940	1941	1942
1943	----	1944	1945	1946	1947	----
1948	1949	1950	1951	----	1952	1953
1954	1955	----	1956	1957	1958	1959
----	1960	1961	1962	1963	----	1964
1965	1966	1967	----	1968	1969	1970
1971	----	1972	1973	1974	1975	----
1976	1977	1978	1979	----	1980	1981
1982	1983	----	1984	1985	1986	1987
----	1988	1989	1990	1991	----	1992
1993	1994	1995	----	1996	1997	1998
1999	----	2000	2001	2002	2003	----
2004	2005	2006	2007	----	2008	

Isto conduz à seguinte regra. Tome os dois últimos dígitos do ano, divida por 12 e guarde o quociente e o resto, divida o resto por quatro e tome o quociente, some os dois quocientes e o primeiro resto jogando 7's fora. Adicione agora o resultado a 1900=quarta-feira para encontrar o Doomsday desse ano.

**Exemplo:** qual é Doomsday para 1999?

**Resposta:** 99 divididos por 12 dá 8 resto 3; 3 divididos por 4 dá 0. Adicionados estes números, temos 11, 7's fora 4. Isto, adicionado a 1900=quarta-feira, resulta que Doomsday para 1999 é domingo, o que nós já sabíamos, mas que confirma que a regra funciona.

**Exemplo:** qual é o Doomsday para 1929?

**Resposta:** 29 divididos por 12 dá 2 resto 5; 5 divididos por 4 dá 1. Adicionados estes números, temos 8, 7's fora 1. Isto, adicionado a 1900=quarta-feira, resulta que Doomsday para 1929 é quinta-feira.

**Exemplo:** em que dia da semana caiu o nascimento do Marcelo, 4 de Abril de 1979?

**Resposta:** 79 divididos por 12 dá 6 resto 7; 7 divididos por 4 dá 1. Adicionados estes números, temos 14, 7's fora 0. Assim, se 1900=quarta-feira, resulta que Doomsday para 1979 é quarta-feira. E como 4 de Abril é Doomsday, o Marcelo nasceu numa quarta-feira.

Este algoritmo estende-se para os outros séculos, embora sejam necessárias correcções para a mudança do calendário Juliano para Gregoriano em 1752 e ainda para o detalhe de que não houve o ano 0.

Se quiser dominar o Algoritmo de Doomsday, pode consultar a página (em inglês) <http://www.interlog.com/~r937/doomsday.html> e as outras lá referidas.

Se quiser calcular datas móveis tais como o Carnaval, a Sexta-Feira Santa ou a Páscoa, utilize a calculadora eclesiástica do site da Diocese de Ely (em inglês): <http://www.ely.anglican.org/cgi-bin/easter>

-----

Até Março!

Renato Santos  
[matemati@reniza.com](mailto:matemati@reniza.com)

---

A reprodução integral ou parcial desta mensagem para uso comercial é estritamente proibida sem autorização prévia expressa do autor.

A reprodução para uso pessoal ou educacional é permitida com a citação da fonte, inclusão do Copyright © 2001 Renato P. dos Santos e aviso ao autor.

---

[ [Anterior](#) ] [ [Principal](#) ] [ [Acima](#) ] [ [Próxima](#) ]

Este site é mantido por [Renato P. dos Santos](#)

Esta página foi atualizada quarta-feira, 27 de novembro de 2002