

Paracuru-CE

Data: 05/07/2026

Autor: David Dias Marques

E-mail: davidmarquesdias4@gmail.com

Título: 025 - CONJECTURA DA REGULARIDADE MULTICÍCLICA DOS DÍGITOS DOS QUADRADOS PERFEITOS, OU LENTA CRISTALIZAÇÃO

PALAVRAS CHAVES:

Ciclos perfeitos, quadrados perfeitos, unidades, dezenas, centenas, milhares, valor posicional, ciclos constantes, ciclos consecutivos (perfeitos ou constantes), quadrados perfeitos centrais e extremos.

Se é perceptível que há um ciclo de terminações, as unidades, que se repetem ao longo do infinito nos quadrados perfeitos, quando postos em ordem, não seria possível também presumir que devem existir ciclos para as dezenas, centenas, milhares e etc, do mesmo modo, infinitamente?

E tendo com base a indagação acima, o texto que se seguirá tem como objetivo fundamental tentar conjecturar como estão organizados os quadrados perfeitos por unidades, dezenas, milhares e etc. Mediante isso, produzir uma forma prática de organizá-los, caso seja possível, de acordo com sua própria natureza estrutural perceptível. Logo abaixo temos um exemplo de fragmento do conjunto dos quadrados perfeitos.

{0, 1, 4, 9, 16, 25, 36, 49, 64, 81, 100,...}

CICLO PERFEITO

O objeto que possui a seguinte forma, logo abaixo, é que recebeu o nome de ciclo perfeito. Sem o mesmo seria impossível ordenar os quadrados perfeitos através dos dígitos que compõem sua estrutura, seus valores posicionais. Caso geral para as unidades.

$\{(0), \dots, \dots c, \dots b, \dots a, \dots (5), \dots a, \dots b, \dots c, \dots (0), \dots, \dots c, \dots b, \dots a, \dots (5), \dots\}$

Caso geral para as dezenas, centenas e etc.

$\{\dots, \dots c, \dots b, \dots a, \dots a, \dots b, \dots c, \dots\}$

Tais possíveis ciclos perfeitos ocorrerão quando os quadrados perfeitos tiverem as seguintes terminações $\{\dots 1, \dots 4, \dots 9, \dots 6\}$.

CICLO CONSTANTE

O objeto que possui a seguinte forma $\{\dots k, \dots k, \dots k, \dots k, \dots k, \dots\}$ é denominado deste modo. Aparentemente somente $\{\dots 0\}$ e $\{\dots 5\}$ possuem esses ciclos em suas estruturas, que são limitados em número e valores posicionais consecutivos. E não há ciclos sucessores após esses limites cíclicos. E tais números estão impossibilitados de serem dobrados, ou organizados, uma vez que não possuem ciclos perfeitos. E por isso não contém pontos de dobra. Mediante isso, ciclos constantes não são dobráveis, ou organizáveis em zigue-zague "infinitamente".

Abaixo temos um exemplo contendo os 11 quadrados perfeitos, os primeiros. E neles sublinhados vemos o primeiro ciclo perfeito.

$\{\underline{0}, \underline{1}, \underline{4}, \underline{9}, \underline{16}, \underline{25}, \underline{36}, \underline{49}, \underline{64}, \underline{81}, \underline{100}, \dots\}$

CICLO DAS UNIDADES

Entre os números do conjunto dos quadrados perfeitos existe, e é notável, um ciclo de repetições nas unidades destes, que cresce de 0 até 5, e logo decresce de 5 a 0. E tal ciclo de repetições já é um fato mais do que sabido, matematicamente. São estas as unidades mencionadas que se repetem, de forma cíclica: $\{\underline{0}, \underline{1}, \underline{4}, \underline{9}, \underline{6}, \underline{5}\}$. Seguindo a ordem abaixo de forma natural a sua estrutura: $\{\underline{0}, \dots \underline{1}, \dots \underline{4}, \dots \underline{9}, \dots \underline{6}, \dots \underline{5}, \dots \underline{6}, \dots \underline{9}, \dots \underline{4}, \dots \underline{1}, \dots \underline{0}\}$. Esta forma particular de ordem que cresce e decresce utilizando os mesmos termos, como que espelhados é um ciclo perfeito. O primeiro ciclo, o fundamental. Todos os demais ciclos seguirão esse princípio de ordenação. Contudo, uma pergunta surge: TAL ORGANIZAÇÃO RESTRINGE-SE APENAS AS UNIDADES? E indo pouco mais longe, sob hipótese: SERÁ QUE NÃO AVANÇA RUMO ÀS DEZENAS, ÀS MILHARES E ETC? E por mais estranho que pareça, sim, aparentemente avança! Essa é uma questão crucial aqui, pois quando se ordena os quadrados perfeitos pelas suas unidades, surgem os ciclos das dezenas. Quando se ordena pelo ciclo de suas dezenas, mantendo a ordem das unidades intacta, surgem os ciclos das centenas. E assim por diante, num aparente efeito dominó, surpreendentemente. Porém, para tal abordagem vamos utilizar apenas $\{\underline{0}, \underline{1}, \underline{4}, \underline{9}, \underline{6}, \underline{5}\}$. Ou seja, um pouco mais da metade do ciclo das unidades. Pois, para

organizá-los é preciso guiar o ciclo a uma nova ordem, "quebrando-o", digamos assim. E através dessa regularidade surgida, desse primeiro ciclo, é possível ordenar, reorganizando o conjunto num zigue-zague de termos, que mais à frente demonstrará uma nova ordem cíclica surgir, voluntariamente: a das dezenas. Deste modo, todo e qualquer quadrado perfeito pode ser colocado um sob o outro, de acordo com cada uma dessas unidades cíclicas, respectivamente. O zigue-zague consiste em se deixar um pouco mais da metade da sequência espelhada da forma como está, na horizontal, e lançar para baixo desta a outra parte que com essa conversam a mesma estrutura de ordem. Indo de uma quebra a outra e voltando. E esse é o passo inicial do diagrama para as unidades, visto que zero e cinco apenas fluem até às unidades. Porque, depois, não há para esses pontos de dobra.

Imagem 1 com vista para o diagrama inicial, no qual é identificando os extremos e o centro do ciclo perfeito das unidades

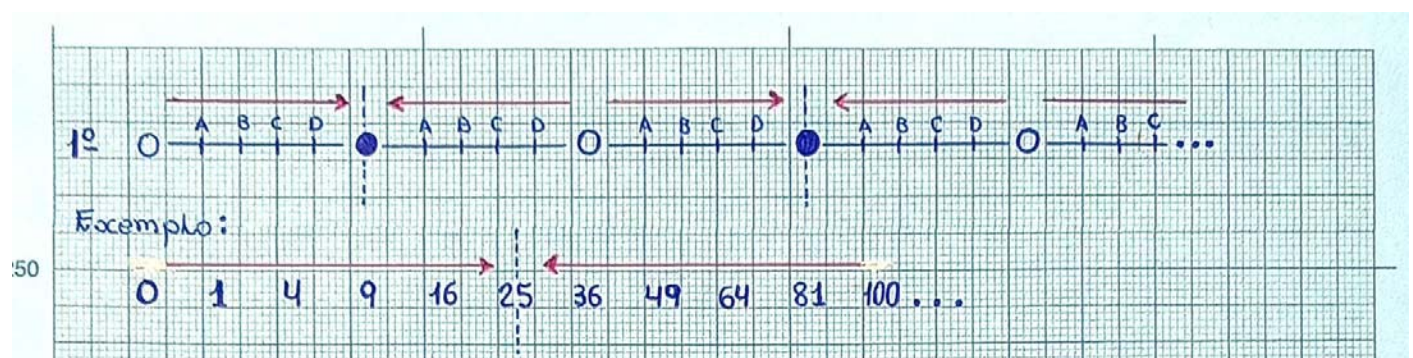


Imagem 2 com vista para a manipulação de dobrar em zigue-zague, quebrando a sequência no centro, depois num extremo. Assim por diante. Do lado um exemplo de unidades comuns, em ordem, gerando uma vista para as dezenas dos quadrados perfeitos. Observar as setas vermelhas que orientam os novos ciclos perfeitos.

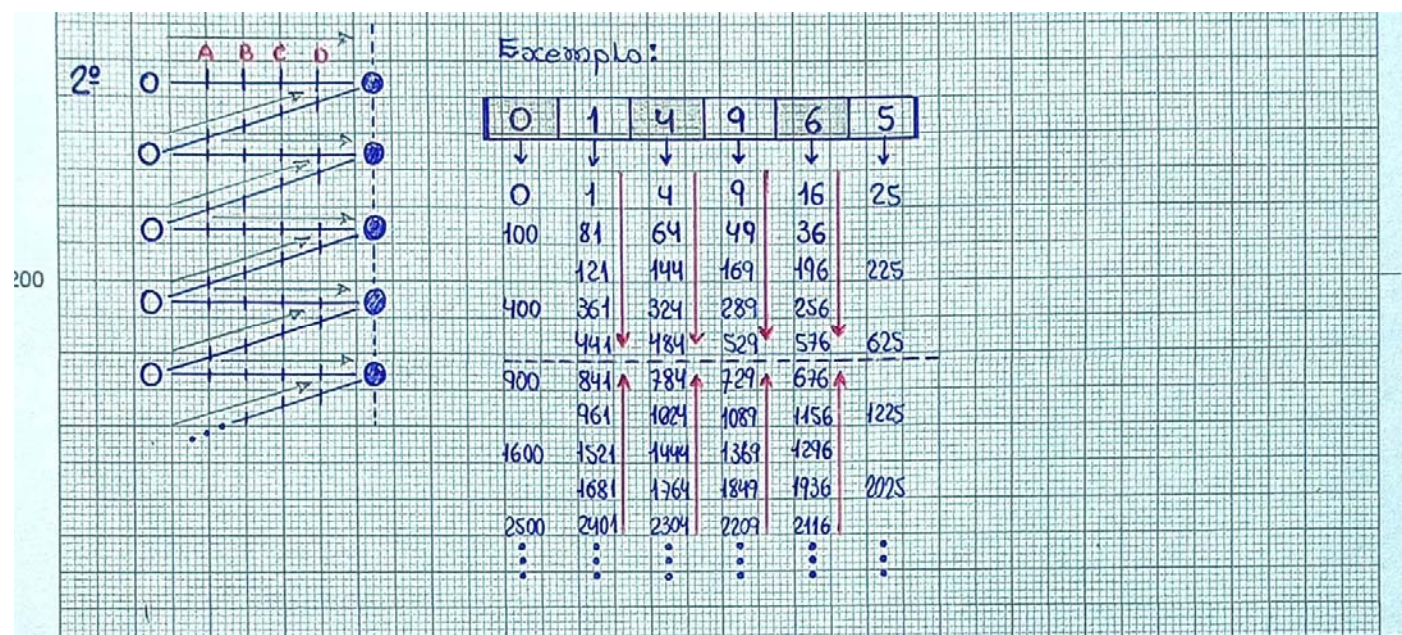
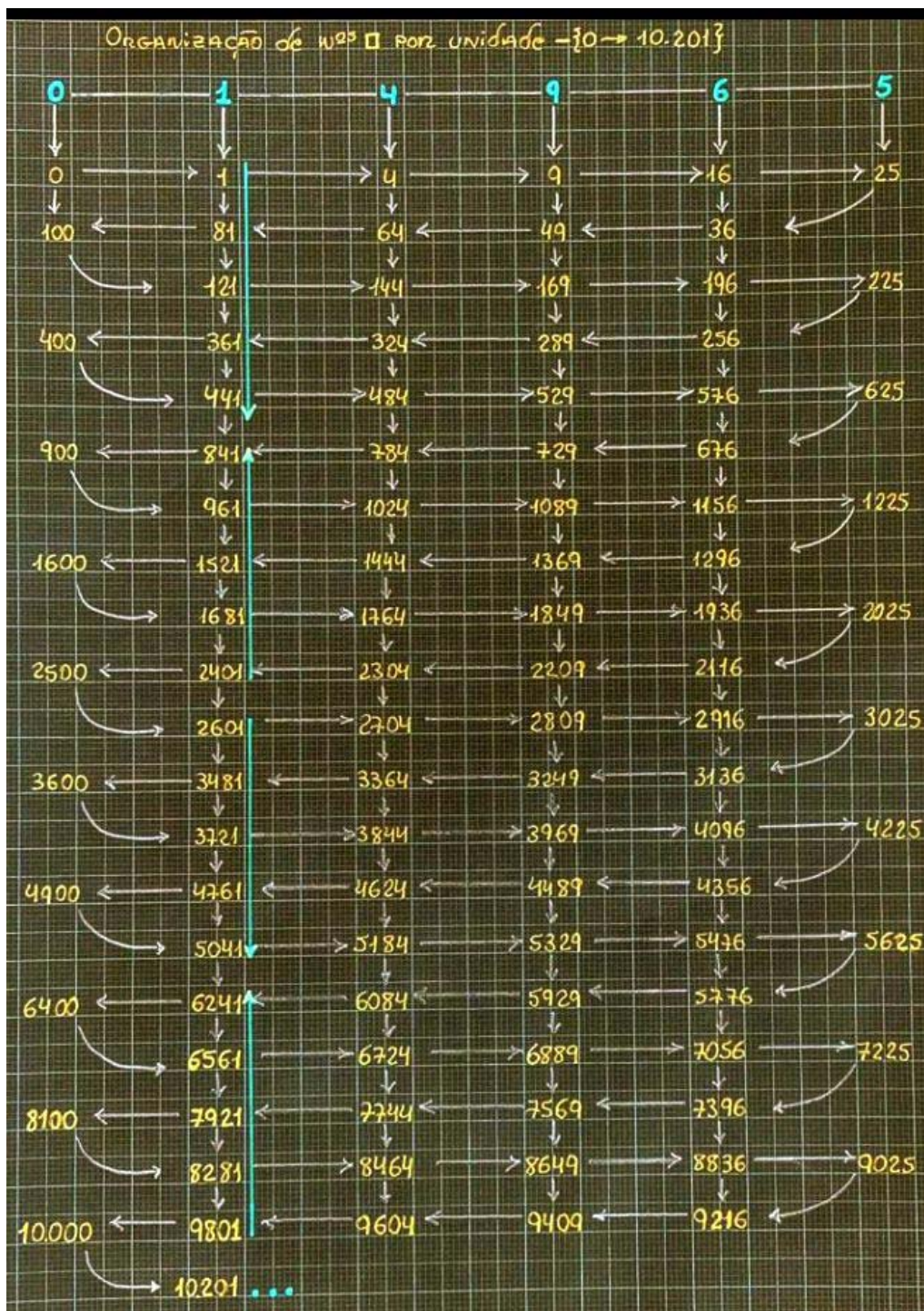


Imagem 3 com vista para um exemplo do diagrama das unidades.



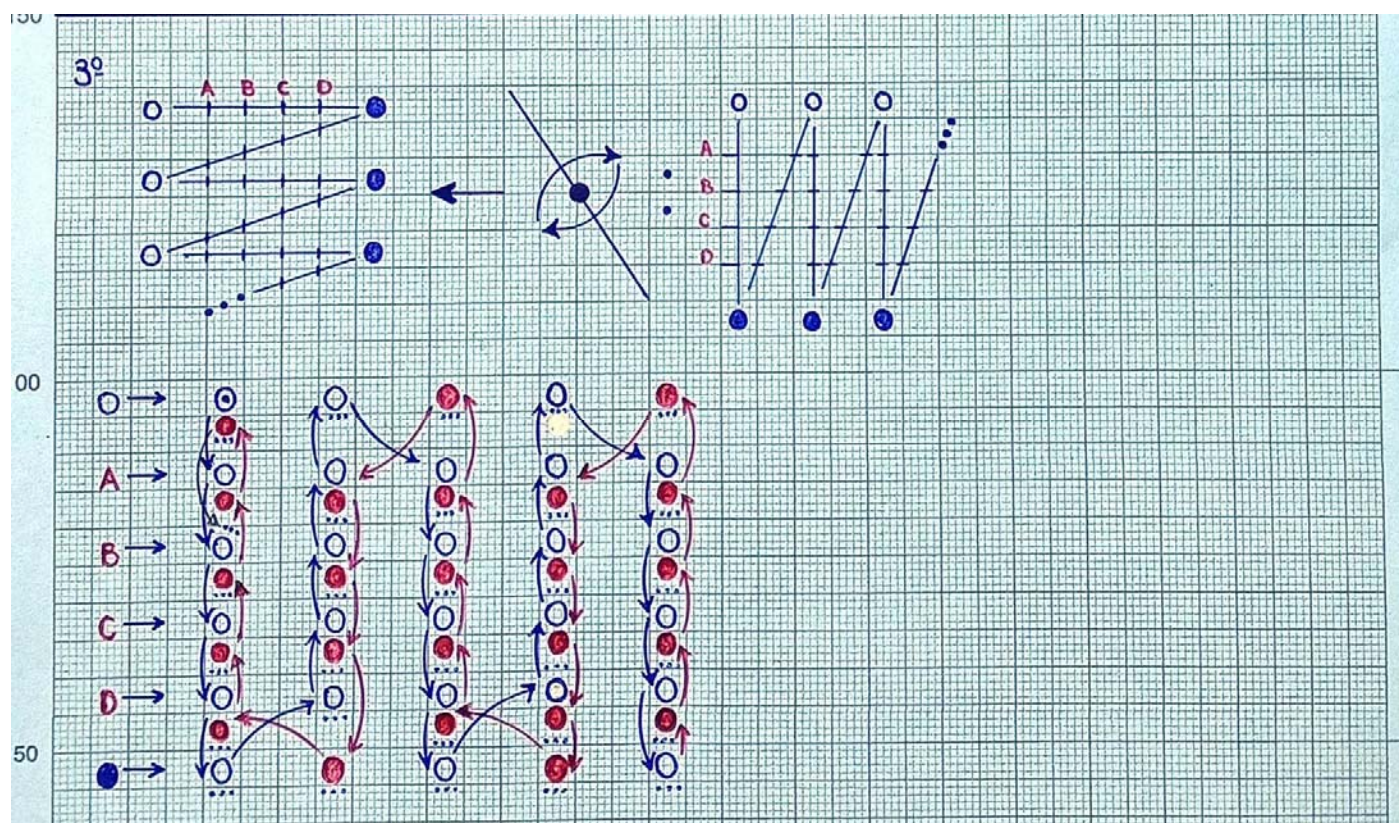
CICLO DAS DEZENAS

Para que seja possível visualizá-las surgirem ordenadas é preciso seguir as duas etapas abaixo.

PRIMEIRA ETAPA

Este ciclo somente se mostrará possível, se pegarmos o zigue-zague proposto para as unidades e o rotacionarmos em diagonal, da esquerda para a direita, pegando-o de cima para baixo. Desse modo passando as unidades da vertical para a horizontal.

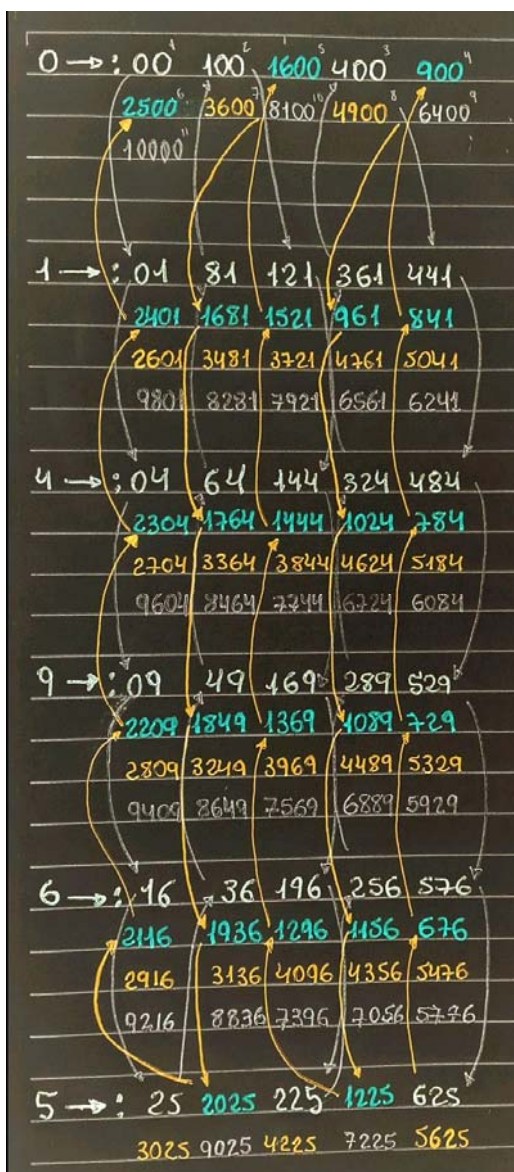
Imagem 4 com vista para o processo de organização das dezenas dentro do diagrama das unidades rotacionado, ganhando uma profundidade um pouco maior.



SEGUNDA ETAPA

Deve-se pegar o objeto resultante, produzido pela primeira ação, e "dobrá-lo", como quem dobra uma folha de papel ao meio, por exemplo. No entanto, esse número de dobras é infinita. Criando, com isso, sobreposições de camadas, também em zigue-zague, quebradas precisamente nos pontos em que as sequências de termos se encontram "espelhadas".

Imagem 5 com vista para o processo de sobreposições de camadas, afim de visualizar as dezenas que constituem, em cristalização, valores constantes em sequência dentro de sequências de quadrados perfeitos.



Lentamente, grupos de números com valores estruturais em comum, ciclos, vão surgindo, dentro de suas repetições. E essas repetições é que se chama de lenta cristalização, que seria o mesmo que uma lenta fixação contínua de termos comuns a um certo fragmento da sequência desses números perfeitos. O que não quer dizer exatamente que todo e qualquer número com tais termos em suas unidades, dezenas, milhares e etc, serão sempre quadrados perfeitos. Talvez seja bem possível que isso ocorra com todo e qualquer número elevado a um expoente n inteiro maior igual a 3. Da forma como ocorre com os aqui, mencionados e estudados.

Conforme os passos vão sendo repetidos, de novo e de novo, obter-se-á algo à semelhança interessante de um FRACTAL.

Imagem 6 com vista para uma quantidade maior de números ordenados pelas suas dezenas.

Unid.	Dez.	Dez.	Dez.	Dez.	Dez.	Dez.	Dez.	Dez.	Dez.
1	0001	0081	0121	0361	0441	0481	0521	0561	0601
2	0004	0064	0144	0324	0484	0584	0684	0784	0884
3	0009	0081	0169	0369	0529	0629	0729	0829	0929
4	0016	0064	0144	0324	0484	0584	0684	0784	0884
5	0025	0081	0169	0369	0529	0629	0729	0829	0929
6	0036	0064	0144	0324	0484	0584	0684	0784	0884
7	0049	0081	0169	0369	0529	0629	0729	0829	0929
8	0064	0064	0144	0324	0484	0584	0684	0784	0884
9	0081	0081	0169	0369	0529	0629	0729	0829	0929
10	0100	0081	0169	0369	0529	0629	0729	0829	0929
11	0121	0081	0169	0369	0529	0629	0729	0829	0929
12	0144	0081	0169	0369	0529	0629	0729	0829	0929
13	0169	0081	0169	0369	0529	0629	0729	0829	0929
14	0196	0081	0169	0369	0529	0629	0729	0829	0929
15	0225	0081	0169	0369	0529	0629	0729	0829	0929
16	0256	0081	0169	0369	0529	0629	0729	0829	0929
17	0289	0081	0169	0369	0529	0629	0729	0829	0929
18	0324	0081	0169	0369	0529	0629	0729	0829	0929
19	0361	0081	0169	0369	0529	0629	0729	0829	0929
20	0400	0081	0169	0369	0529	0629	0729	0829	0929
21	0441	0081	0169	0369	0529	0629	0729	0829	0929
22	0484	0081	0169	0369	0529	0629	0729	0829	0929
23	0529	0081	0169	0369	0529	0629	0729	0829	0929
24	0576	0081	0169	0369	0529	0629	0729	0829	0929
25	0625	0081	0169	0369	0529	0629	0729	0829	0929
26	0676	0081	0169	0369	0529	0629	0729	0829	0929
27	0729	0081	0169	0369	0529	0629	0729	0829	0929
28	0784	0081	0169	0369	0529	0629	0729	0829	0929
29	0841	0081	0169	0369	0529	0629	0729	0829	0929
30	0900	0081	0169	0369	0529	0629	0729	0829	0929
31	0961	0081	0169	0369	0529	0629	0729	0829	0929
32	1024	0081	0169	0369	0529	0629	0729	0829	0929
33	1089	0081	0169	0369	0529	0629	0729	0829	0929
34	1156	0081	0169	0369	0529	0629	0729	0829	0929
35	1225	0081	0169	0369	0529	0629	0729	0829	0929
36	1296	0081	0169	0369	0529	0629	0729	0829	0929
37	1369	0081	0169	0369	0529	0629	0729	0829	0929
38	1444	0081	0169	0369	0529	0629	0729	0829	0929
39	1521	0081	0169	0369	0529	0629	0729	0829	0929
40	1600	0081	0169	0369	0529	0629	0729	0829	0929
41	1681	0081	0169	0369	0529	0629	0729	0829	0929
42	1764	0081	0169	0369	0529	0629	0729	0829	0929
43	1849	0081	0169	0369	0529	0629	0729	0829	0929
44	1936	0081	0169	0369	0529	0629	0729	0829	0929
45	2025	0081	0169	0369	0529	0629	0729	0829	0929
46	2116	0081	0169	0369	0529	0629	0729	0829	0929
47	2209	0081	0169	0369	0529	0629	0729	0829	0929
48	2304	0081	0169	0369	0529	0629	0729	0829	0929
49	2401	0081	0169	0369	0529	0629	0729	0829	0929
50	2500	0081	0169	0369	0529	0629	0729	0829	0929
51	2601	0081	0169	0369	0529	0629	0729	0829	0929
52	2704	0081	0169	0369	0529	0629	0729	0829	0929
53	2809	0081	0169	0369	0529	0629	0729	0829	0929
54	2916	0081	0169	0369	0529	0629	0729	0829	0929
55	3025	0081	0169	0369	0529	0629	0729	0829	0929
56	3136	0081	0169	0369	0529	0629	0729	0829	0929
57	3249	0081	0169	0369	0529	0629	0729	0829	0929
58	3364	0081	0169	0369	0529	0629	0729	0829	0929
59	3481	0081	0169	0369	0529	0629	0729	0829	0929
60	3600	0081	0169	0369	0529	0629	0729	0829	0929
61	3721	0081	0169	0369	0529	0629	0729	0829	0929
62	3844	0081	0169	0369	0529	0629	0729	0829	0929
63	3969	0081	0169	0369	0529	0629	0729	0829	0929
64	4096	0081	0169	0369	0529	0629	0729	0829	0929
65	4225	0081	0169	0369	0529	0629	0729	0829	0929
66	4356	0081	0169	0369	0529	0629	0729	0829	0929
67	4489	0081	0169	0369	0529	0629	0729	0829	0929
68	4624	0081	0169	0369	0529	0629	0729	0829	0929
69	4761	0081	0169	0369	0529	0629	0729	0829	0929
70	4900	0081	0169	0369	0529	0629	0729	0829	0929
71	5041	0081	0169	0369	0529	0629	0729	0829	0929
72	5184	0081	0169	0369	0529	0629	0729	0829	0929
73	5329	0081	0169	0369	0529	0629	0729	0829	0929
74	5476	0081	0169	0369	0529	0629	0729	0829	0929
75	5625	0081	0169	0369	0529	0629	0729	0829	0929
76	5776	0081	0169	0369	0529	0629	0729	0829	0929
77	5929	0081	0169	0369	0529	0629	0729	0829	0929
78	6084	0081	0169	0369	0529	0629	0729	0829	0929
79	6241	0081	0169	0369	0529	0629	0729	0829	0929
80	6400	0081	0169	0369	0529	0629	0729	0829	0929
81	6561	0081	0169	0369	0529	0629	0729	0829	0929
82	6724	0081	0169	0369	0529	0629	0729	0829	0929
83	6889	0081	0169	0369	0529	0629	0729	0829	0929
84	7056	0081	0169	0369	0529	0629	0729	0829	0929
85	7225	0081	0169	0369	0529	0629	0729	0829	0929
86	7396	0081	0169	0369	0529	0629	0729	0829	0929
87	7569	0081	0169	0369	0529	0629	0729	0829	0929
88	7744	0081	0169	0369	0529	0629	0729	0829	0929
89	7921	0081	0169	0369	0529	0629	0729	0829	0929
90	8100	0081	0169	0369	0529	0629	0729	0829	0929
91	8281	0081	0169	0369	0529	0629	0729	0829	0929
92	8464	0081	0169	0369	0529	0629	0729	0829	0929
93	8649	0081	0169	0369	0529	0629	0729	0829	0929
94	8836	0081	0169	0369	0529	0629	0729	0829	0929
95	9025	0081	0169	0369	0529	0629	0729	0829	0929
96	9216	0081	0169	0369	0529	0629	0729	0829	0929
97	9409	0081	0169	0369	0529	0629	0729	0829	0929
98	9604	0081	0169	0369	0529	0629	0729	0829	0929
99	9801	0081	0169	0369	0529	0629	0729	0829	0929
100	10000	0081	0169	0369	0529	0629	0729	0829	0929

Perceba que o ciclo, inicialmente das unidades, mais precisamente {...1, ...4, ...9, ...6}, tem sua existência graças a certos pares de números, que, mesmo diferentes entre si, perceptivelmente, quando multiplicados por si mesmos, esses números são capazes de gerar uma das certas unidades do primeiro ciclo. Ficando, por isso, presos a gerá-las todas as vezes que forem multiplicados. E tais números sempre comporão os dígitos das unidades das raízes quadradas desses números de unidades idênticas.

Imagem 7 com vista para os valores dos dígitos fundamentais das unidades das raízes e unidades fundamentais dos quadrados perfeitos. E uma curiosidade a mais, soma e diferença (dif.) desses termos.

Dígito da raiz	0	SOMA	SOMA	SOMA	SOMA	5
		10	10	10	10	
		1	2	3	4	
		9	8	7	6	
		dif. 8	dif. 6	dif. 4	dif. 2	
Terminações dos P^2 's	100	SOMA	SOMA	SOMA	SOMA	25
		32	68	58	52	
		1	4	9	16	
		81	64	49	36	
		dif. 80	dif. 60	dif. 40	dif. 20	

UNIDADES DO CICLO PERFEITO E SEUS PARES, OU NÃO, DE VALORES EVOCATIVOS

FORMAÇÃO IMPERFEITA DE CICLOS

{...0}: Apenas o (0), e somente ele, é capaz de criar, nos inteiros, a unidade (0). E seus ciclos não são perfeitos, mas repetições consistentes até seus dígitos das dezenas, uma vez que tanto as suas unidades quanto as suas dezenas estão zeradas. Deste modo não pode ser dobrada. Sua organização não passa das unidades.

Imagem 8 com vista para o ciclo das unidades e dezenas do dígito (0).

0 → :	0	100	1.600	400	900
	2.500	3.600	8.100	4.900	6.400
	22.500	12.100	19.600	14.400	16.900
	40.000	25.600	36.100	28.900	32.400
	62.500	44.100	57.600	48.400	52.900
	90.000	67.600	84.100	72.900	78.400
	122.500	96.100	115.600	102.400	108.900
	160.000	129.600	152.100	136.900	144.400
	202.500	193.600	193.600	176.400	184.900
	250.000	211.600	240.100	220.900	230.400
	302.500	260.100	291.600	270.400	280.900
	360.000	313.600	348.100	324.900	336.400
	422.500	372.100	409.600	384.400	396.900
	490.000	435.600	476.100	448.900	462.400
	562.500	504.100	547.600	518.400	532.900
	...	...	...	...	...

{...5}: Apenas (5), e somente ele, é capaz, nos inteiros, de criar a unidade (5) nos quadrados perfeitos. No entanto, não há formação de ciclos perfeitos após sua unidade, mas repetições consistentes até seus dígitos das centenas. Os três dígitos finais possíveis para os quadrados perfeitos dessa unidade são {...025, ...225, ...625}. E como não possuem ciclos perfeitos, não podem ser dobrados pelas ações do diagrama.

Imagem 9 com vista para o ciclo constante das unidades, dezenas e centenas do dígito (5).

5 → :	25	2.025	225	1.225	625
	3.025	9.025	4.225	7.225	5.625
	11.025	21.025	13.225	18.225	15.625
	24.025	38.025	27.225	34.225	30.625
	42.025	60.025	46.225	55.225	50.625
	65.025	87.025	70.225	81.225	75.625
	93.025	119.025	99.225	112.225	105.625
	126.025	156.025	133.225	148.225	140.625
	164.025	198.025	172.225	189.225	180.625
	207.025	245.025	216.225	235.225	225.625
	255.025	297.025	265.225	286.225	275.625
	308.025	354.025	319.225	342.225	330.625
	366.025	416.025	378.225	403.225	390.625
	429.025	483.025	442.225	469.225	455.625
	497.025	555.025	511.225	540.225	525.625
	...	...	...	...	...

Se pegarmos todos os números terminados em 025 e juntássemos, e fizéssemos o mesmo aos números terminados em 225, teríamos a estranha impressão de que a quantidade de quadrados perfeitos terminados em 625 é menor que a somas dos demais.

5 → :	25	225	625
	2025	1225	5625
	3025	4225	15625
	9025	7225	30625
	11025	13225	50625
	21025	18225	75625
	24025	27225	105625
	38025	34225	140625
	42025	46225	...
	60025	55225	
	65025	70225	
	87025	81225	
	93025	99225	
	119025	112225	
	126025	133225	
	...	...	

Talvez o infinito dessas terminações cresça mais rápido do que a terminação {...625}. Seria verdade isso?

UNIDADES QUE INDUZEM UMA FORMAÇÃO PERFEITA DE CICLOS

{...1}: Apenas (1) e (9), ou números contendo esses valores, em particular, são capazes, nos inteiros, de criar a unidade (1) nos quadrados perfeitos.

{...4}: Apenas (2) e (8), ou números contendo esses valores, em particular, são capazes, nos inteiros, de criar a unidade (1) nos quadrados perfeitos.

{...9}: Apenas (3) e (7), ou números contendo esses valores, em particular, são capazes, nos inteiros, de criar a unidade (1) nos quadrados perfeitos.

{...6}: Apenas (4) e (6), ou números contendo esses valores, em particular, são capazes, nos inteiros, de criar a unidade (1) nos quadrados perfeitos.

PORCENTAGEM DE ORDENAÇÃO

1. Através unicamente das unidades é possível ordenar 100% dos quadrados perfeitos.

2. A partir da dobra das dezenas é possível ordenar 66,666...% dos quadrados perfeitos, pois zero e cinco não possuem ciclos perfeitos para serem dobrados. Esse percentual corresponde unicamente aos números cujas estruturas terminam em {...1, ...4, ...9, ...6}. Deste modo, a porcentagem se estabiliza nesse valor. Será mesmo isso um fato verdadeiro?

Imagens 10 com vista para a organizações em zigue-zague das centenas, ainda por serem dobras gerando as sobreposições.

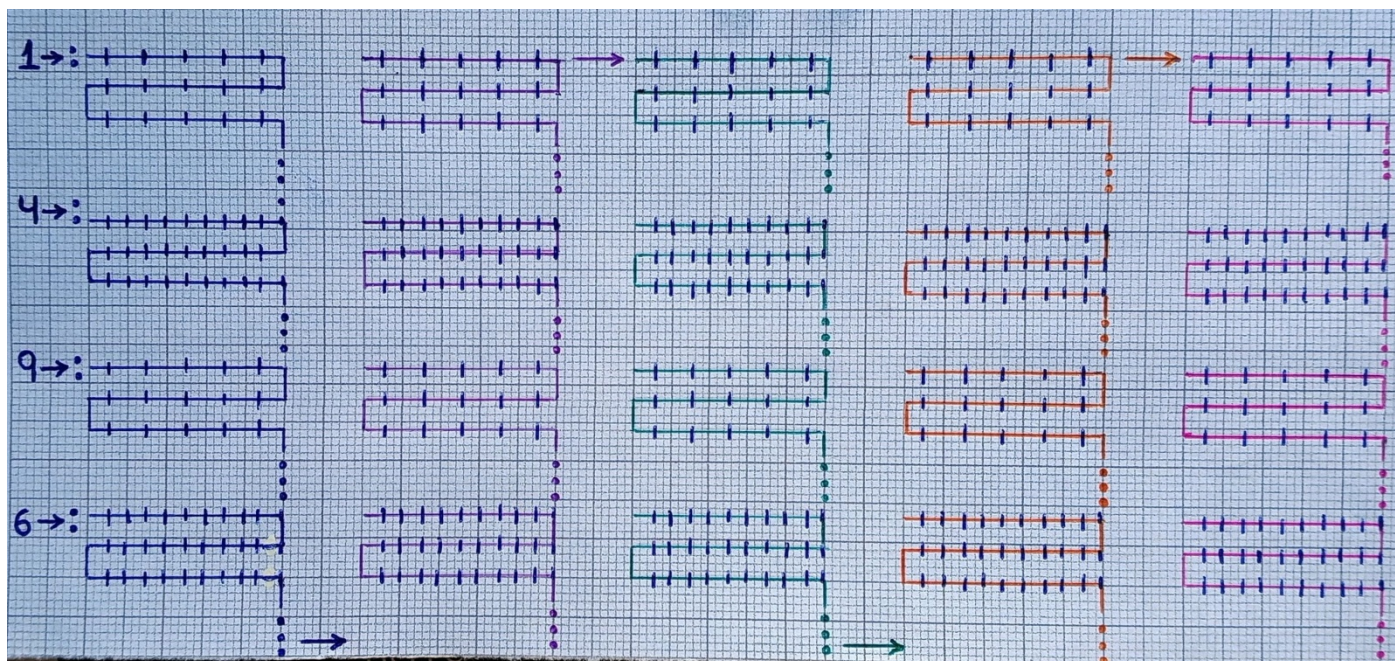


Imagem 11 com vista para as ideias do diagrama em prática. A mesma está rotacionada.



Observe que a quantidade de centenas dos números terminados em $\{\dots 1, \dots 9\}$ é menor que a quantidade de centenas dos números terminados em $\{\dots 4, \dots 6\}$. Talvez existam muitas outras curiosidades e particularidades ao longo do infinito dos números constituídos a partir desses quatro termos que fundamentam os quadrados perfeitos centrais, que são os que terminam em $\{\dots \underline{1}, \dots \underline{4}, \dots \underline{9}, \dots \underline{6}\}$.

PERGUNTAS ADQUIRIDAS

1. Tal técnica de ordenação de valores posicionais pode ser expandida para números cujo expoente inteiro é maior igual a 3?
2. Os quadrados perfeitos terminados em 0 e 5 em algum momento terão um ou mais ciclos perfeitos perceptíveis ao longo de suas infinitas ordenações a partir de seus valores posicionais, enquanto os demais, cujas terminações são $\{\dots \underline{1}, \dots \underline{4}, \dots \underline{9}, \dots \underline{6}\}$, avançam sendo ordenados e sempre mostrando uma ordem seguinte?
3. É possível organizar os quadrados perfeitos extremos, pertencentes as unidades $\{\dots 0\}$ e $\{\dots 5\}$, de algum modo além do proposto pela conjectura aqui redigida?



David Dias Marques,

Entusiasta Matemático e

Colaborador do WebSite Os Fantásticos Números Primos