Centro Federal de Educação Tecnológica de Santa Catarina
Departamento de Eletrônica
Desenho Técnico

Elaboração de Tabelas de Dados no Excel 2003

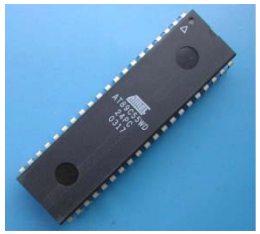
Clóvis Antônio Petry, professor.

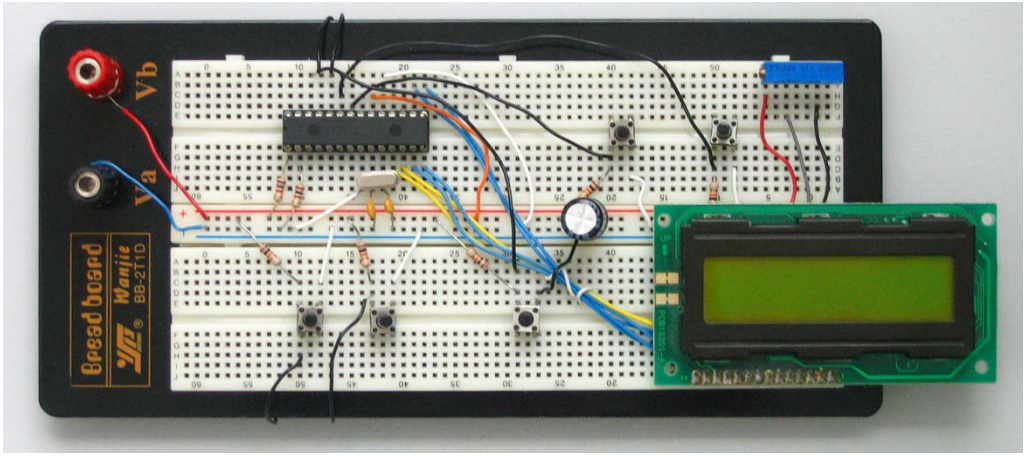
Florianópolis, agosto de 2007.

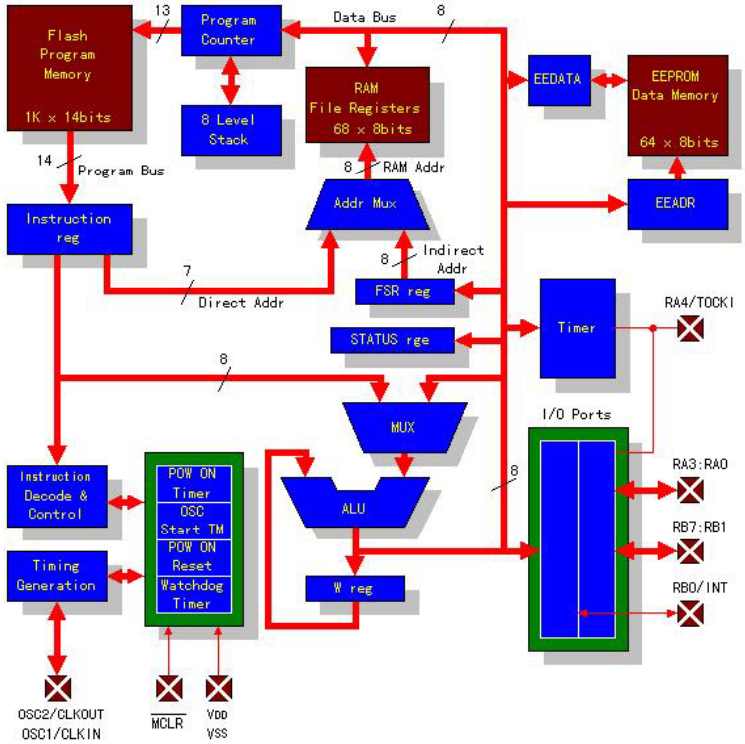
Armazenando uma senóide num microcontrolador

O objetivo desta etapa é inserir tabelas no Excel, visando:

- Obter uma senóide com amplitude de 0 à 5 V para ser armazenada em um microcontrolador com memória de 512 bytes.





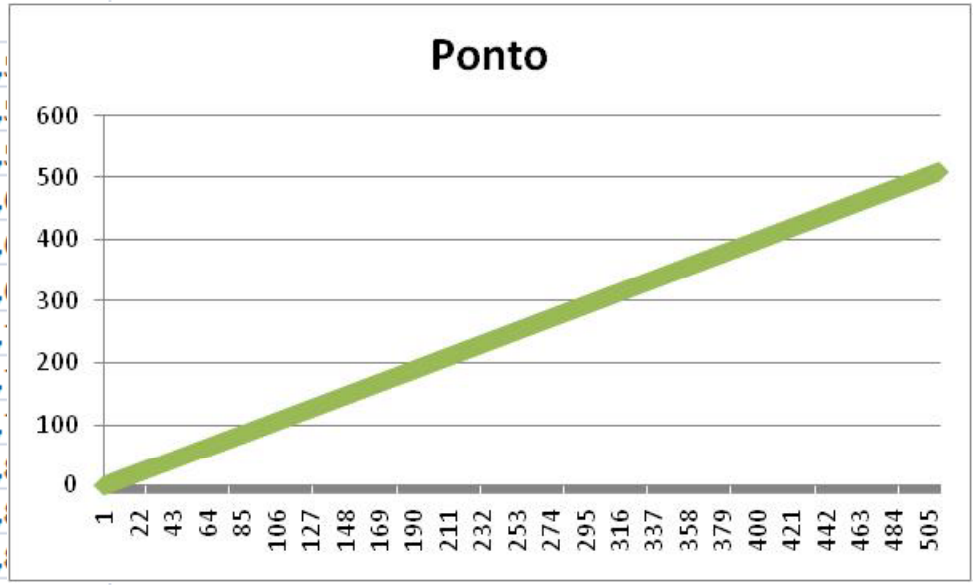


Tabelas de dados no Excel 2003

	A	B	C	D	E
1	**Ponto**	**Ângulo**	**Seno**	**Amplitude**	**Offset**
2	0	0	0	0	2,5
3	1	0,012296	0,012296	0,0307389	2,530739
4	2	0,024592	0,024589	0,0614731	2,561473
5	3	0,036888	0,036879	0,0921981	2,592198
6	4	0,049183	0,049164	0,122909	2,622909
7	5	0,061479	0,061441	0,1536015	2,653601
8	6	0,073775	0,073708	0,1842707	2,684271
9	7	0,086071	0,085965	0,214912	2,714912
10	8	0,098367	0,098208	0,2455208	2,745521
11	9	0,110663	0,110437	0,2760926	2,776093
12	10	0,122959	0,122649	0,3066225	2,806623
13	11	0,135254	0,134842	0,3371062	2,837106
14	12	0,14755	0,147016	0,3675388	2,867539
15	13	0,159846	0,159166	0,3979159	2,897916
16	14	0,172142	0,171293	0,4282329	2,928233
17	15	0,184438	0,183394	0,4584851	2,958485
18	16	0,196734	0,195467	0,4886679	2,988668
19	17	0,20903	0,207511	0,5187769	3,018777

Construindo as tabelas necessárias

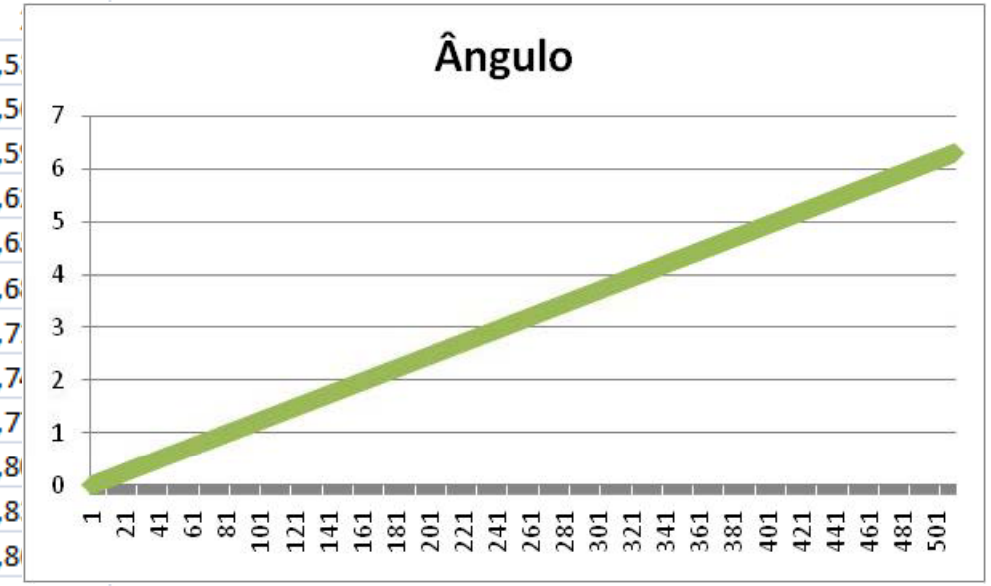
	A	B	C	D	E
1	Ponto	Ângulo	Seno	Amplitude	Offset
2	0	0	0	0	
3	1	0,012296	0,012296	0,0307389	2,
4	2	0,024592	0,024589	0,0614731	2,
5	3	0,036888	0,036879	0,0921981	2,
6	4	0,049183	0,049164	0,122909	2,
7	5	0,061479	0,061441	0,153601	2,
8	6				2,
9	7	0,086071	0,085965	0,214912	2,
10	8	0,098367	0,098208	0,2455208	2,
11	9	0,110663	0,110437	0,2760926	2,
12	10	0,122959	0,122649	0,3066225	2,
13	11	0,135254	0,134842	0,3371062	2,
14	12	0,14755	0,147016	0,3675388	2,
15	13	0,159846	0,159166	0,3979159	2,897916
16	14	0,172142	0,171293	0,4282329	2,928233
17	15	0,184438	0,183394	0,4584851	2,958485
18	16	0,196734	0,195467	0,4886679	2,988668
19	17	0,20903	0,207511	0,5187769	3,018777



Posição da memória do microcontrolador
0, 1, 2, ... 511

Construindo as tabelas necessárias

	A	B	C	D	E
1	Ponto	Ângulo	Seno	Amplitude	Offset
2	0	0	0	0	
3	1	0,012296	0,012296	0,0307389	2,5
4	2	0,024592	0,024589	0,0614731	2,5
5	3	0,036888	0,036879	0,0921981	2,5
6	4	0,049183	0,049164	0,122909	2,6
7	5	0,061479	0,061441	0,153601	2,6
8	6	0,073775			2,6
9	7	0,086071	0,085965	0,214912	2,7
10	8	0,098367	0,098208	0,2455208	2,7
11	9	0,110663	0,110437	0,2760926	2,7
12	10	0,122959	0,122649	0,3066225	2,8
13	11	0,135254	0,134842	0,3371062	2,8
14	12	0,14755	0,147016	0,3675388	2,8
15	13	0,159846	0,159166	0,3979159	2,897916
16	14	0,172142	0,171293	0,4282329	2,928233
17	15	0,184438	0,183394	0,4584851	2,958485
18	16	0,196734	0,195467	0,4886679	2,988668
19	17	0,20903	0,207511	0,5187769	3,018777



Ângulo correspondente a cada posição de memória 0º, 1º, 2º, ... 360º

Construindo as tabelas necessárias

	A	B	C	D	E
1	Ponto	Ângulo	Seno	Amplitude	Offset
2	0	0	0	0	2,5
3	1	0,012296	0,012296	0,0307389	2,530739
4	2	0,024592	0,024589	0,0614731	2,561473
5	3	0,036888	0,036879	0,0921981	2,592198
6	4	0,049183	0,049164	0,122909	2,622909
7	5	0,061479	0,061441	0,1536015	2,653601
8	6	0,073775	0,073708	0,1842707	2,684271
9	7	0,086071	0,085965	0,214912	2,714912
10	8	0,098367	0,098208	0,2455208	2,745521
11	9	0,110663	0,110437	0,2760926	2,776093
12	10	0,122959	0,122649	0,3066225	2,806623
13	11	0,135254	0,134842	0,3371062	2,837106
14	12	0,14755	0,147016	0,3675388	2,867539
15	13	0,159846			
16	14	0,172142	0,171293	0,4282329	2,928233
17	15	0,184438	0,183394	0,4584851	2,958485
18	16	0,196734	0,195467	0,4886679	2,988668
19	17	0,20903	0,207511	0,5187769	3,018777

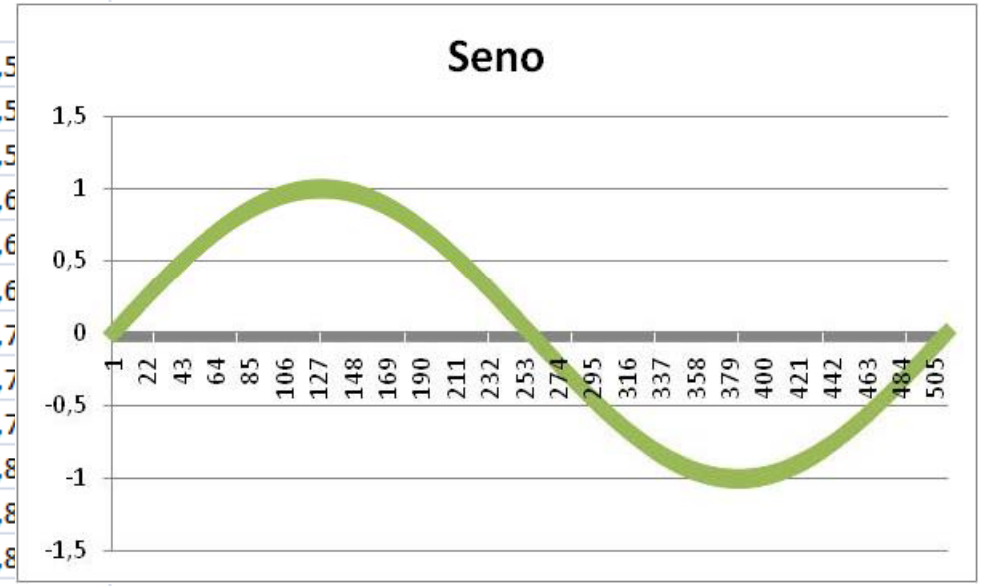
$$511 = 2\pi$$

$$Ponto = Ângulo$$

$$Ângulo = \frac{2\pi \cdot Ponto}{511}$$

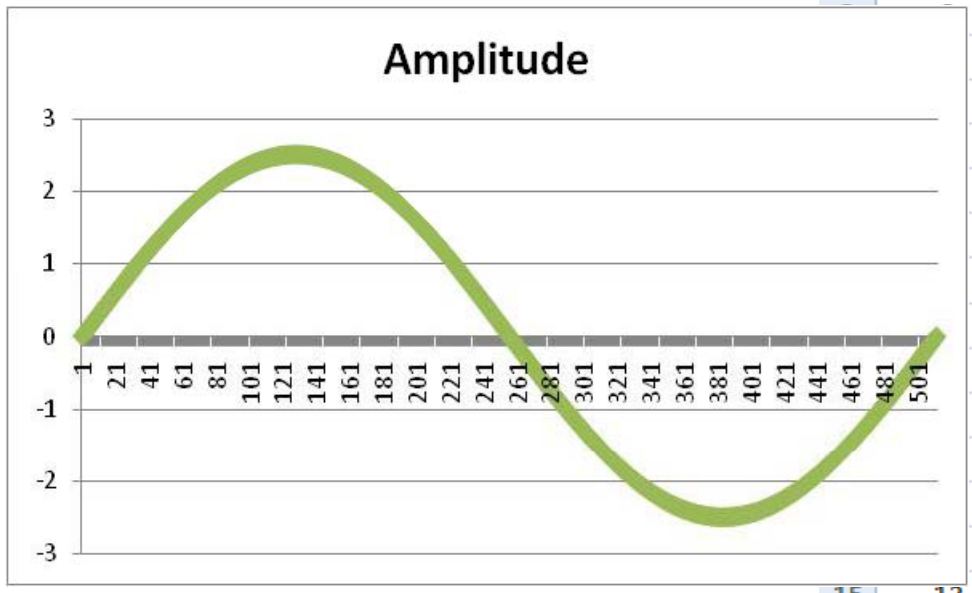
Construindo as tabelas necessárias

	A	B	C	D	E
1	Ponto	Ângulo	Seno	Amplitude	Offset
2	0	0	0	0	
3	1	0,012296	0,012296	0,0307389	2,5
4	2	0,024592	0,024589	0,0614731	2,5
5	3	0,036888	0,036879	0,0921981	2,5
6	4	0,049183	0,049164	0,122909	2,6
7	5	0,061479	0,061441	0,153601	2,6
8	6	0,073775	0,073708		2,6
9	7	0,086071	0,085965	0,214912	2,7
10	8	0,098367	0,098208	0,2455208	2,7
11	9	0,110663	0,110437	0,2760926	2,7
12	10	0,122959	0,122649	0,3066225	2,8
13	11	0,135254	0,134842	0,3371062	2,8
14	12	0,14755	0,147016	0,3675388	2,8
15	13	0,159846	0,159166	0,3979159	2,897916
16	14	0,172142	0,171293	0,4282329	2,928233
17	15	0,184438	0,183394	0,4584851	2,958485
18	16	0,196734	0,195467	0,4886679	2,988668
19	17	0,20903	0,207511	0,5187769	3,018777



Seno do ângulo fornecido
seno(0º), seno(1º), ... seno(360º)

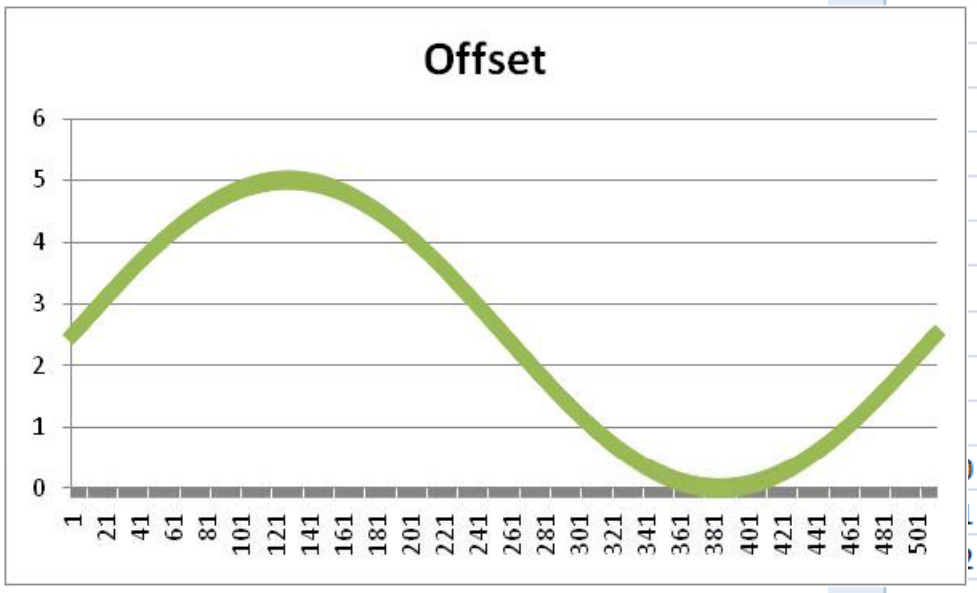
Construindo as tabelas necessárias



	A	B	C	D	E
1	Ponto	Ângulo	Seno	Amplitude	Offset
		0	0	0	2,5
		0,012296	0,012296	0,0307389	2,530739
		0,024592	0,024589	0,0614731	2,561473
		0,036888	0,036879	0,0921981	2,592198
		0,049183	0,049164	0,122909	2,622909
		,061479	0,061441	0,1536015	2,653601
				0,1842707	2,684271
		,086071	0,085965	0,214912	2,714912
		0,098367	0,098208	0,2455208	2,745521
		0,110663	0,110437	0,2760926	2,776093
		0,122959	0,122649	0,3066225	2,806623
		0,135254	0,134842	0,3371062	2,837106
		0,14755	0,147016	0,3675388	2,867539
15	13	0,159846	0,159166	0,3979159	2,897916
16	14	0,172142	0,171293	0,4282329	2,928233
17	15	0,184438	0,183394	0,4584851	2,958485
18	16	0,196734	0,195467	0,4886679	2,988668
19	17	0,20903	0,207511	0,5187769	3,018777

Valor de pico para o seno obtido
2,5*seno(0º), 2,5*seno(1º), ...
2,5*seno(360º)

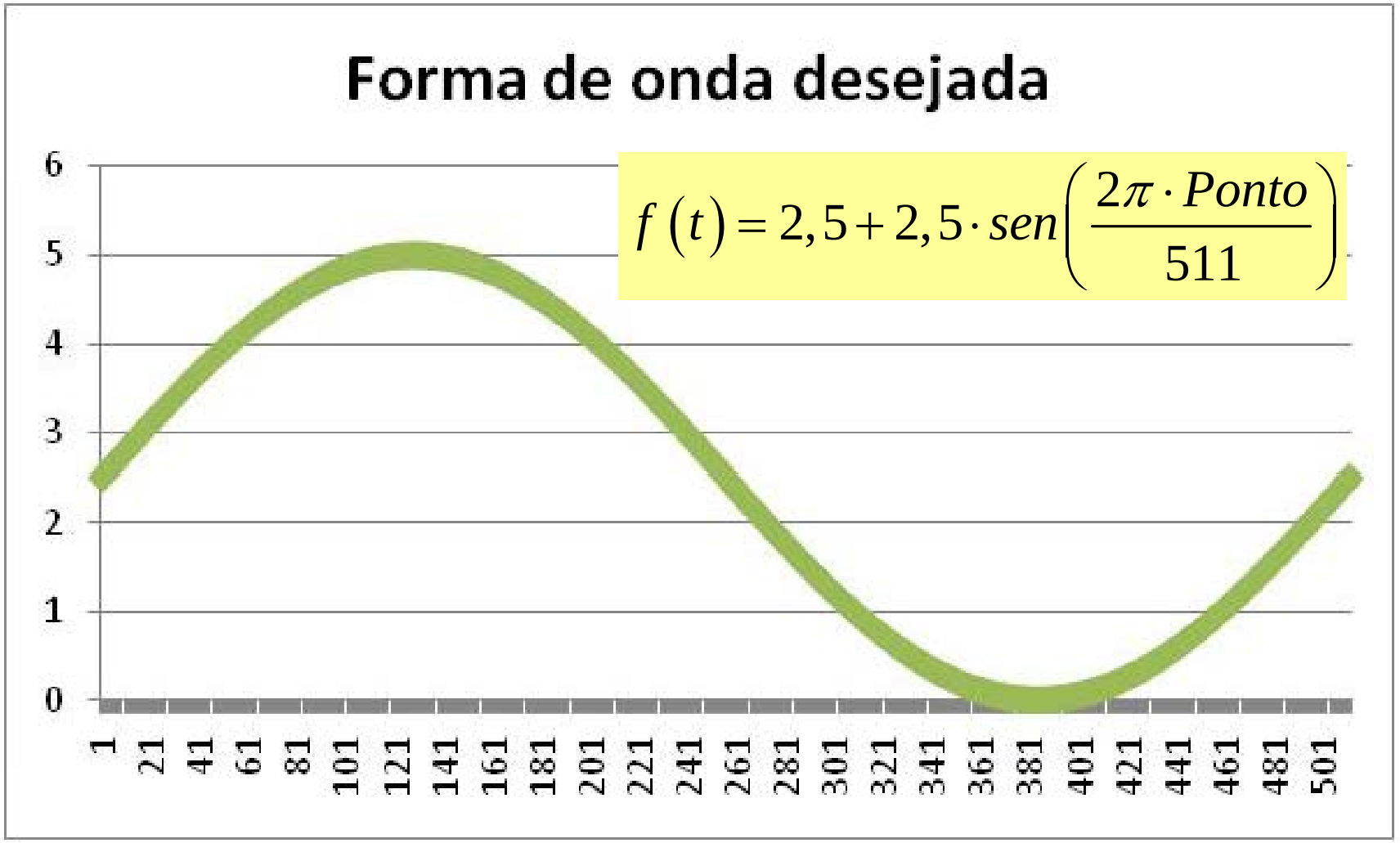
Construindo as tabelas necessárias



	A	B	C	D	E
1	Ponto	Ângulo	Seno	Amplitude	Offset
		0	0	0	2,5
		0,012296	0,012296	0,0307389	2,530739
		0,024592	0,024589	0,0614731	2,561473
		0,036888	0,036879	0,0921981	2,592198
		0,049183	0,049164	0,122909	2,622909
		,061479	0,061441	0,1536015	2,653601
					2,684271
		,086071	0,085965	0,214912	2,714912
		0,098367	0,098208	0,2455208	2,745521
		0,110663	0,110437	0,2760926	2,776093
		0,122959	0,122649	0,3066225	2,806623
		0,135254	0,134842	0,3371062	2,837106
		0,14755	0,147016	0,3675388	2,867539
15	13	0,159846	0,159166	0,3979159	2,897916
16	14	0,172142	0,171293	0,4282329	2,928233
17	15	0,184438	0,183394	0,4584851	2,958485
18	16	0,196734	0,195467	0,4886679	2,988668
19	17	0,20903	0,207511	0,5187769	3,018777

Deslocamento positivo
2,5+2,5*seno(0º),
2,5+ 2,5*seno(1º), ...
2,5+2,5*seno(360º)

Resultado obtido



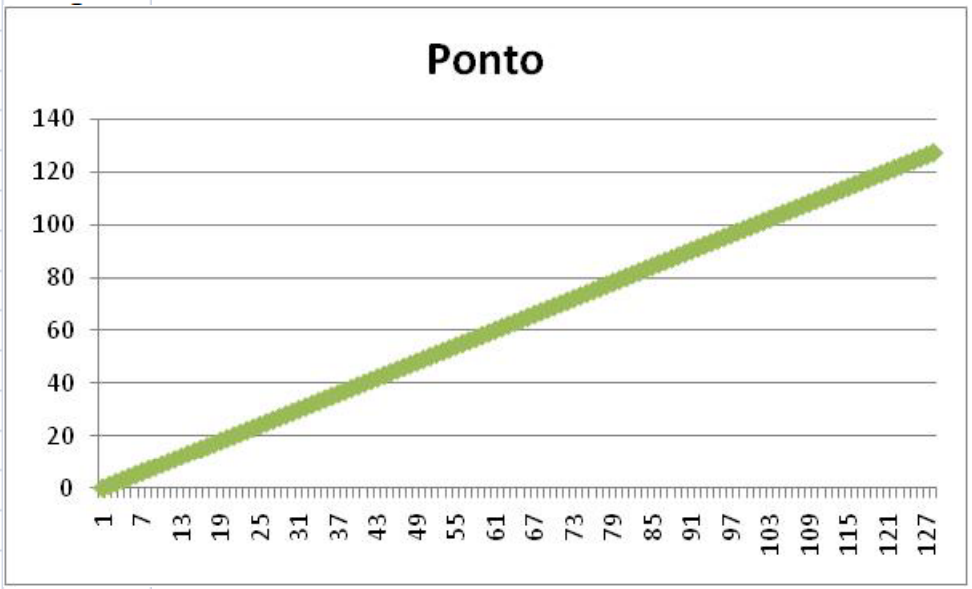
Armazenando uma cosenóide distorcida

O objetivo desta etapa é inserir tabelas no Excel, visando:

- Obter uma cosenóide distorcida com amplitude de 0 à 5 V
  para ser armazenada em um microcontrolador com memória de 128 bytes.

Construindo as tabelas necessárias

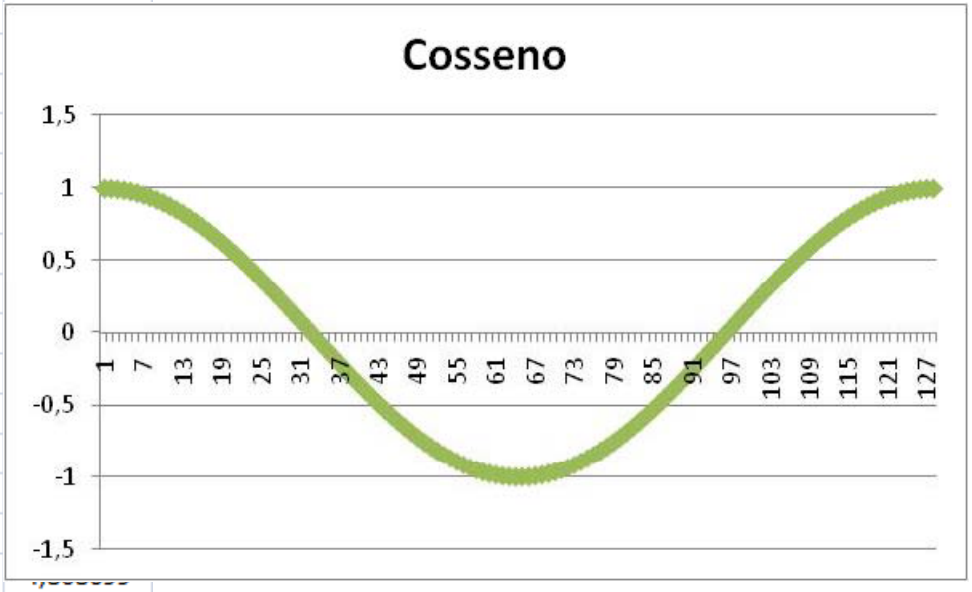
	A	B	C	D	E	F
1	Ponto	Ângulo	Cosseno	Amplitude	Distorção	Offset
2	0	0	1	6	5	
3	1	0,049474	0,998776	5,992658497	5	
4	2	0,098948	0,995109	5,970651955	5	
5	3	0,148422	0,989006	5,934034227	5	
6	4	0,197896	0,980482	5,882894923	5	
7	5	0,24737	0,96956	5,817359189	5	
8	6	0,296843	0,956265	5,737587402		
9	7					
10	8	0,395791	0,922692	5,536150891		
11	9	0,445265	0,902497	5,414979114	5	
12	10	0,494739	0,880093	5,280555977	5	
13	11	0,544213	0,855535	5,133210434	5	
14	12	0,593687	0,828884	4,973303066	4,97330307	
15	13	0,643161	0,800204	4,801225191	4,80122519	
16	14	0,692635	0,769566	4,617397914	4,61739791	
17	15	0,742109	0,737045	4,42227109	4,42227109	4,7111355
18	16	0,791582	0,70272	4,216322227	4,21632223	4,6081611
19	17	0,841056	0,666676	4,000055318	4,00005532	4,5000277
20	18	0,89053	0,629	3,773999603	3,7739996	4,3869998
21	19	0,940004	0,589785	3,538708279	3,53870828	4,2693541
22	20	0,989478	0,549126	3,294757143	3,29475714	4,1473786



Posição da memória do microcontrolador
0, 1, 2, ... 127

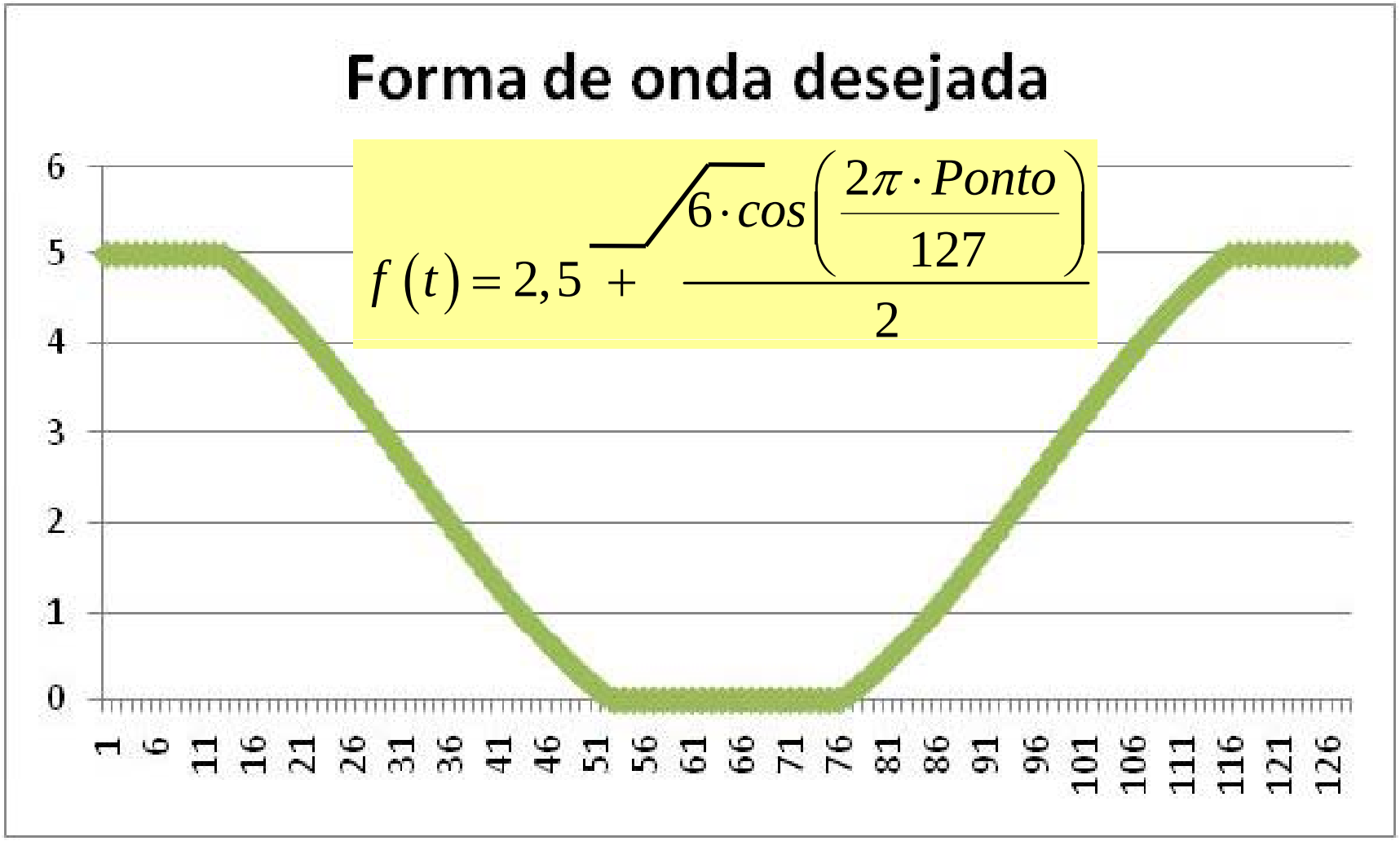
Construindo as tabelas necessárias

	A	B	C	D	E	F
1	Ponto	Ângulo	Cosseno	Amplitude	Distorção	Offset
2	0	0	1	6	5	
3	1	0,049474	0,998776	5,992658497	5	
4	2	0,098948	0,995109	5,970651955	5	
5	3	0,148422	0,989006	5,934034227	5	
6	4	0,197896	0,980482	5,882894923	5	
7	5	0,24737	0,96956	5,817359189	5	
8	6	0,296843	0,956265	5,737587402		
9	7	0,346317	0,940629			
10	8	0,395791	0,922692	5,536150891		
11	9	0,445265	0,902497	5,414979114	5	
12	10	0,494739	0,880093	5,280555977	5	
13	11	0,544213	0,855535	5,133210434	5	
14	12	0,593687	0,828884	4,973303066	4,97330307	
15	13	0,643161	0,800204	4,801225191	4,80122519	
16	14	0,692635	0,769566	4,617397914	4,61739791	
17	15	0,742109	0,737045	4,42227109	4,42227109	4,7111355
18	16	0,791582	0,70272	4,216322227	4,21632223	4,6081611
19	17	0,841056	0,666676	4,000055318	4,00005532	4,5000277
20	18	0,89053	0,629	3,773999603	3,7739996	4,3869998
21	19	0,940004	0,589785	3,538708279	3,53870828	4,2693541
22	20	0,989478	0,549126	3,294757143	3,29475714	4,1473786



Coseno do ângulo fornecido
coseno(0º), coseno(1º), ...
coseno(360º)

Resultado obtido



Fórmulas no Excel 2003

Para as tabelas elaboradas nos exercícios anteriores, calcule:

- O valor máximo de cada coluna;
- O valor mínimo de cada coluna;
- O valor médio de cada coluna;
- Verifique que o valor médio de uma senóide ou cosenóide é nulo;
- Note que o valor médio da senóide final é igual ao valor do deslocamento.

Próxima aula

Assunto:

1. Tipos de gráficos no Excel 2003.