

ZEA1000 – Análise sensorial de alimentos

Métodos discriminativos de Análise Sensorial

Parte 1

**TABELAS PARA UTILIZAÇÃO COM
OS TESTES**

**TRIANGULAR, 3-AFC, TEDRAD
DUO-TRIO
COMPARAÇÃO PAREADA**

FONTE

D975a Dutcosky, Sílvia Deboni
Análise sensorial de alimentos / Sílvia Deboni Dutcosky.
4. ed. rev. e ampl. – Curitiba : Champagnat, 2013.
540 p. ; 23 cm. (Coleção Exatas ; 4)

Inclui Referências.
ISBN 978-85-7292-244-9

1. Alimentos – Análise. 2. Alimentos – Avaliação Sensorial.
I. Título. II. Série.

CDD 664.07

A Tabela 23 fornece o número mínimo de avaliadores necessários para executar o Teste Triangular com o nível preestabelecido de sensibilidade determinada pelos valores escolhidos de Pd, α e β .

Pd = proporção máxima de discriminadores

α = risco alfa

β = risco beta

Tabela 23 - Número de avaliadores necessários para o Teste Triangular (Continua)

α	Pd	β				
		0,20	0,10	0,05	0,01	0,001
0,20	Pd = 50%	7	12	16	25	36
0,10		12	15	20	30	43
0,05		16	20	23	35	48
0,01		25	30	35	47	62
0,001		36	43	48	62	81
0,20	Pd = 40%	12	17	25	36	55
0,10		17	25	30	46	67
0,05		23	30	40	57	79
0,01		35	47	56	76	102
0,001		55	68	76	102	130
0,20	Pd = 30%	20	28	39	64	97
0,10		30	43	54	81	119
0,05		40	53	66	98	136
0,01		62	82	97	131	181
0,001		93	120	138	181	233

Tabela 23 - Número de avaliadores necessários para o Teste Triangular (Conclusão)

α	Pd	β				
		0,20	0,10	0,05	0,01	0,001
0,20	Pd = 20%	39	64	86	140	212
0,10		62	89	119	178	260
0,05		87	117	147	213	305
0,01		136	176	211	292	397
0,001		207	257	302	396	513
0,20	Pd = 10%	149	238	325	529	819
0,10		240	348	457	683	1011
0,05		325	447	572	828	1181
0,01		525	680	824	1132	1539
0,001		803	996	1165	1530	1992

Fonte: ASTM E1885 – 04.

Tabela 24 - Número mínimo de respostas corretas necessárias para estabelecer diferença significativa entre as amostras em nível de erro alfa (α) para o teste triangular para o correspondente número de avaliadores (n). Rejeite a hipótese de que não há diferença se o número de respostas corretas for maior ou igual ao tabelado (Continu)

n	α					n	α				
	0,20	0,10	0,05	0,01	0,001		0,20	0,10	0,05	0,01	0,001
6	4	5	5	6	...	27	12	13	14	16	18
7	4	5	5	6	7	28	12	14	15	16	18
8	5	5	6	7	8	29	13	14	15	17	19
9	5	6	6	7	8	30	13	14	15	17	19
10	6	6	7	8	9	31	14	15	16	18	20
11	6	7	7	8	10	32	14	15	16	18	20
12	6	7	8	9	10	33	14	15	17	18	21
13	7	8	8	9	11	34	15	16	17	19	21
14	7	8	9	10	11	35	15	16	17	19	22
15	8	8	9	10	12	36	15	17	18	20	22
16	8	9	9	11	12	37	16	17	18	20	22
17	8	9	10	11	13	38	16	17	19	21	23
18	9	10	10	12	13	39	16	18	19	21	23
19	9	10	11	12	14	40	17	18	19	21	24
20	9	10	11	13	14	41	17	19	20	22	24
21	10	11	12	13	15	42	18	19	20	22	25
22	10	11	12	14	15	43	18	19	20	23	25
23	11	12	12	14	16	44	18	20	21	23	26
24	11	12	13	15	16	45	19	20	21	24	26
25	11	12	13	15	17	46	19	20	22	24	27
26	12	13	14	15	17	47	19	21	22	24	27

Tabela 24 - Número mínimo de respostas corretas necessárias para estabelecer diferença significativa entre as amostras em nível de erro alfa (α) para o teste triangular para o correspondente número de avaliadores (n). Rejeite a hipótese de que não há diferença se o número de respostas corretas for maior ou igual ao tabelado (Conclusão)

n	α					n	α				
	0,20	0,10	0,05	0,01	0,001		0,20	0,10	0,05	0,01	0,001
48	20	21	22	25	27	78	30	32	34	37	40
54	22	23	25	27	30	84	33	35	36	39	43
60	24	26	27	30	33	90	35	37	38	42	45
66	26	28	29	32	35	96	37	39	41	44	48
72	28	30	32	34	38	102	39	41	43	46	50

Fonte: ASTM E1885 – 04.

Para os valores de n que não aparecem na Tabela 24, encontre o número da seguinte maneira: o número mínimo de respostas corretas (x) é o número inteiro mais próximo e maior do que $x = n/3 + z \sqrt{(2n/9)}$, onde z varia com o nível de significância:

- $z = 0,84$ para $\alpha = 0,20$;
- $z = 1,28$ para $\alpha = 0,10$;
- $z = 1,64$ para $\alpha = 0,05$;
- $z = 2,33$ para $\alpha = 0,01$;
- $z = 3,09$ para $\alpha = 0,001$.

A Tabela 25 fornece o número mínimo de avaliadores necessários para executar o teste duo-trio com o nível preestabelecido de sensibilidade determinada pelos valores escolhidos de Pd, α e β .

Pd = proporção máxima de discriminadores

α = risco alfa

β = risco beta

Tabela 25 - Número de avaliadores necessários para o teste duo-trio (Continua)

α	Pd	β							
		0,50	0,40	0,30	0,20	0,10	0,05	0,01	0,001
0,40	Pd = 50%	2	4	4	6	10	14	27	41
0,30		2	5	7	9	13	20	30	47
0,20		5	5	10	12	19	26	39	58
0,10		9	9	14	19	26	33	48	70
0,05		13	16	18	23	33	42	58	82
0,01		22	27	33	40	50	59	80	107
0,001		38	43	51	61	71	83	107	140
0,40	Pd = 40%	4	4	6	8	14	25	41	70
0,30		5	7	9	13	22	28	49	78
0,20		5	10	12	19	30	39	60	94
0,10		14	19	21	28	39	53	79	113
0,05		18	23	30	37	53	67	93	132
0,01		35	42	52	64	80	96	130	174
0,001		61	71	81	95	117	135	176	228

Tabela 25 - Número de avaliadores necessários para o teste duo-trio (Conclusão)

α	Pd	β							
		0,50	0,40	0,30	0,20	0,10	0,05	0,01	0,001
0,40	Pd = 30%	4	6	8	14	29	41	76	120
0,30		7	9	13	24	39	53	88	144
0,20		10	17	21	32	49	68	110	166
0,10		21	28	37	53	72	96	145	208
0,05		30	42	53	69	93	119	173	243
0,01		64	78	89	112	143	174	235	319
0,001		107	126	144	172	210	246	318	412
0,40	Pd = 20%	6	10	23	35	59	94	171	282
0,30		11	22	30	49	84	119	205	327
0,20		21	32	49	77	112	158	253	384
0,10		46	66	85	115	168	214	322	471
0,05		71	93	119	158	213	268	392	554
0,01		141	167	207	252	325	391	535	726
0,001		241	281	327	386	479	556	731	944
0,40	Pd = 10%	10	35	61	124	237	362	672	1124
0,30		30	72	117	199	333	479	810	1302
0,20		81	129	193	294	451	618	1006	1555
0,10		170	239	337	461	658	861	1310	1905
0,05		281	369	475	620	866	1092	1583	2237
0,01		550	665	820	1007	1301	1582	2170	2927
0,001		961	1125	1309	1551	1908	2248	2937	3812

Tabela 26 - Número mínimo de respostas corretas necessárias para estabelecer diferença significativa entre as amostras em nível de erro alfa (α) para o teste duo-trio para o correspondente número de avaliadores (n)

(Contínua)

n	α						
	0,40	0,30	0,20	0,10	0,05	0,01	0,001
2	2	2	—	—	—	—	—
3	3	3	3	—	—	—	—
4	3	4	4	4	—	—	—
5	4	4	4	5	5	—	—
6	4	5	5	6	6	—	—
7	5	5	6	6	7	7	—
8	5	6	6	7	7	8	—
9	6	6	7	7	8	9	—
10	6	7	7	8	9	10	10
11	7	7	8	9	9	10	11
12	7	8	8	9	10	11	12
13	8	8	9	10	10	12	13
14	8	9	10	10	11	12	13
15	9	10	10	11	12	13	14
16	10	10	11	12	12	14	15
17	10	11	11	12	13	14	16
18	11	11	12	13	13	15	16
19	11	12	12	13	14	15	17
20	12	12	13	14	15	16	18
21	12	13	13	14	15	17	18
22	13	13	14	15	16	17	19
23	13	14	15	16	16	18	20
24	14	14	15	16	17	19	20

Tabela 26 - Número mínimo de respostas corretas necessárias para estabelecer diferença significativa entre as amostras em nível de erro alfa (α) para o teste duo-trio para o correspondente número de avaliadores (n)

(Continua)

n	α						
	0,40	0,30	0,20	0,10	0,05	0,01	0,001
25	14	15	16	17	18	19	21
26	15	15	16	17	18	20	22
27	15	16	17	18	19	20	22
28	16	16	17	18	19	21	23
29	16	17	18	19	20	22	24
30	17	17	18	20	20	22	24
31	17	18	19	20	21	23	25
32	18	18	19	21	22	24	26
33	18	19	20	21	22	24	26
34	19	20	20	22	23	25	27
35	19	20	21	22	23	25	27
36	20	21	22	23	24	26	28
40	22	23	24	25	26	28	31
44	24	25	26	27	28	31	33
48	26	27	28	29	31	33	36
52	28	29	30	32	33	35	38
56	30	31	32	34	35	38	40
60	32	33	34	36	37	40	43
64	34	35	36	38	40	42	45
68	36	37	38	40	42	45	48
72	38	39	41	42	44	47	50
76	40	41	43	45	46	49	52
80	42	43	45	47	48	51	55
84	44	45	47	49	51	54	57
88	46	47	49	51	53	56	59
92	48	50	51	53	55	58	62
96	50	52	53	55	57	60	64
100	52	54	55	57	59	63	66
104	54	56	57	60	61	65	69
108	56	58	59	62	64	67	71

Tabela 26 - Número mínimo de respostas corretas necessárias para estabelecer diferença significativa entre as amostras em nível de erro alfa (α) para o teste duo-trio para o correspondente número de avaliadores (n)

(Conclusão)

n	α						
	0,40	0,30	0,20	0,10	0,05	0,01	0,001
112	58	60	61	64	66	69	73
116	60	62	64	66	68	71	76
122	63	65	67	69	71	75	79
128	66	68	70	72	74	78	82
134	69	71	73	75	78	81	86
140	72	74	76	79	81	85	89

Fonte: ASTM E2610 - 06.

Para os valores de n que não aparecem na Tabela 26, encontre o número da seguinte maneira: o número mínimo de respostas corretas (x) é o número inteiro mais próximo e maior do que $x = n/2 - z \sqrt{(n/4)}$, onde z varia com o nível de significância:

$z = 0,25$	para $\alpha = 0,40$;
$z = 0,52$	para $\alpha = 0,30$;
$z = 0,84$	para $\alpha = 0,20$;
$z = 1,28$	para $\alpha = 0,10$;
$z = 1,64$	para $\alpha = 0,05$;
$z = 2,33$	para $\alpha = 0,01$;
$z = 3,09$	para $\alpha = 0,001$.

Tabela 28 - Número de avaliadores necessários para teste
pareado mono-caudal

(Continua)

α		B							
		0,50	0,40	0,30	0,20	0,10	0,05	0,01	0,001
0,50	$P_{\text{máx}} = 75\%$	2	4	4	4	8	12	20	34
0,40		2	4	4	6	10	14	28	42
0,30		2	6	8	10	14	20	30	48
0,20		6	6	10	12	20	26	40	58
0,10		10	10	14	20	26	34	48	70
0,05		14	16	18	24	34	42	58	82
0,01		22	28	34	40	50	60	80	108
0,001		38	44	52	62	72	84	108	140
0,50	$P_{\text{máx}} = 70\%$	4	4	4	8	12	18	32	60
0,40		4	4	6	8	14	26	42	70
0,30		6	8	10	14	22	28	50	78
0,20		6	10	12	20	30	40	60	94
0,10		14	20	22	28	40	54	80	114
0,05		18	24	30	38	54	68	94	132
0,01		36	42	52	64	80	96	130	174
0,001		62	72	82	96	118	136	176	228
0,50	$P_{\text{máx}} = 65\%$	4	4	4	8	18	32	62	102
0,40		4	6	8	14	30	42	76	120
0,30		8	10	14	24	40	54	88	144
0,20		10	18	22	32	50	68	110	166
0,10		22	28	38	54	72	96	146	208
0,05		30	42	54	70	94	120	174	244
0,01		64	78	90	112	144	174	236	320
0,001		108	126	144	172	210	246	318	412

Tabela 28 - Número de avaliadores necessários para teste
pareado mono-caudal

(Conclusão)

α		B							
		0,50	0,40	0,30	0,20	0,10	0,05	0,01	0,001
0,50	$P_{\text{máx}} = 60\%$	4	4	8	18	42	68	134	238
0,40		6	10	24	36	60	94	172	282
0,30		12	22	30	50	84	120	206	328
0,20		22	32	50	78	112	158	254	384
0,10		46	66	86	116	168	214	322	472
0,05		72	94	120	158	214	268	392	554
0,01		142	168	208	252	326	392	536	726
0,001		242	282	328	386	480	556	732	944
0,50	$P_{\text{máx}} = 55\%$	4	8	28	74	164	272	542	952
0,40		10	36	62	124	238	362	672	1124
0,30		30	72	118	200	334	480	810	1302
0,20		82	130	194	294	452	618	1006	1556
0,10		170	240	338	462	658	862	1310	1906
0,05		282	370	476	620	866	1092	1584	2238
0,01		550	666	820	1008	1302	1582	2170	2928
0,001		962	1128	1310	1552	1908	2248	2938	3812

Fonte: ASTM E2164 – 08.

Tabela 29 - Número de avaliadores necessários para teste pareado bicaudal

(Continua)

α		B							
		0,50	0,40	0,30	0,20	0,10	0,05	0,01	0,001
0,50	$P_{\max} = 75\%$	2	6	8	12	16	24	34	52
0,40		6	6	10	12	20	26	40	58
0,30		6	8	12	16	22	30	42	64
0,20		10	10	14	20	26	34	48	70
0,10		14	16	18	24	34	42	58	82
0,05		18	20	26	30	42	50	68	92
0,01		26	34	40	44	58	66	88	118
0,001		42	50	58	66	78	90	118	150
0,50	$P_{\max} = 70\%$	6	8	12	16	26	34	54	86
0,40		6	10	12	20	30	40	60	94
0,30		8	14	18	22	34	44	68	102
0,20		14	20	22	28	40	54	80	114
0,10		18	24	30	38	54	68	94	132
0,05		26	36	40	50	66	80	110	150
0,01		44	50	60	74	92	108	144	192
0,001		68	78	90	102	126	148	188	240
0,50	$P_{\max} = 65\%$	8	14	18	30	44	64	98	156
0,40		10	18	22	32	50	68	110	166
0,30		14	20	30	42	60	82	126	188
0,20		22	28	38	54	72	96	146	208
0,10		30	42	54	70	94	120	174	244
0,05		44	56	68	90	114	146	200	276
0,01		74	92	108	132	164	196	262	346
0,001		122	140	162	188	230	268	342	440

Tabela 29 - Número de avaliadores necessários para teste pareado bicaudal

(Conclusão)

α		B							
		0,50	0,40	0,30	0,20	0,10	0,05	0,01	0,001
0,50	$P_{\max} = 60\%$	16	28	36	64	98	136	230	352
0,40		22	32	50	78	112	158	254	384
0,30		32	44	66	90	134	180	284	426
0,20		46	66	86	116	168	214	322	472
0,10		72	120	158	214	268	392	554	
0,05		102	126	158	200	264	328	456	636
0,01		172	204	242	292	374	446	596	796
0,001		276	318	364	426	520	604	782	1010
0,50	$P_{\max} = 55\%$	50	96	156	240	394	544	910	1424
0,40		82	130	194	294	452	618	1006	1556
0,30		110	174	254	360	550	722	1130	1702
0,20		170	240	338	462	658	862	1310	1906
0,10		282	370	476	620	866	1092	1584	2238
0,05		390	498	620	786	1056	1302	1834	2544
0,01		670	802	964	1168	1494	1782	2408	3204
0,001		1090	1260	1462	1708	2094	2440	3152	4064

Fonte: ASTM E2164 – 08.

Tabela 30 - Número mínimo de respostas corretas necessárias para estabelecer diferença significativa entre duas amostras para o teste pareado monocaudal

n	Nível de significância (%)						n	Nível de significância (%)					
	0,50	0,20	0,10	0,05	0,01	0,001		0,50	0,20	0,10	0,05	0,01	0,001
4	3	4	4	—	—	—	29	16	18	19	20	22	24
5	4	4	5	5	—	—	30	16	18	20	20	22	24
6	4	5	6	6	—	—	31	16	19	20	21	23	25
7	4	6	6	7	7	—	32	17	19	21	22	24	26
8	5	6	7	7	8	—	33	17	20	21	22	24	26
9	6	7	7	8	9	—	34	18	20	22	23	25	27
10	6	7	8	9	10	10	35	19	21	22	23	25	27
11	6	8	9	9	10	11	36	19	22	23	24	26	28
12	7	8	9	10	11	12	40	21	24	25	26	28	31
13	7	9	10	10	12	13	44	23	26	27	28	31	33
14	8	10	10	11	12	13	48	25	28	29	31	33	36
15	9	10	11	12	13	14	52	27	30	32	33	35	38
16	9	11	12	12	14	15	56	29	32	34	35	38	40
17	9	11	12	13	14	16	60	31	34	36	37	40	43
18	10	12	13	13	15	16	64	33	36	38	40	42	45
19	10	12	13	14	15	17	68	35	38	40	42	45	48
20	11	13	14	15	16	18	72	37	41	42	44	47	50
21	12	13	14	15	17	18	76	39	43	45	46	49	52
22	12	14	15	16	17	19	80	41	45	47	48	51	55
23	12	15	16	16	18	20	84	43	47	49	51	54	57
24	13	15	16	17	19	20	88	45	49	51	53	56	59
25	13	16	17	18	19	21	92	47	51	53	55	58	62
26	14	16	17	18	20	22	96	49	53	55	57	60	64
27	14	17	18	19	20	22	100	51	55	57	59	63	66
28	15	17	18	19	21	23							

Nota: Para os valores de x (número mínimo de respostas corretas) que não estão na tabela, calcule o número inteiro mais próximo e maior, de acordo com a fórmula:

$$x = (n/2) + z \cdot \sqrt{(n/4)}$$

Onde z varia com o nível de significância:

- 0,84 para $\alpha = 0,20$;
- 1,28 para $\alpha = 0,10$;
- 1,64 para $\alpha = 0,05$;
- 2,33 para $\alpha = 0,01$;
- 3,10 para $\alpha = 0,001$.

Legenda: n = número de avaliadores.

Fonte: ASTM E2164 – 08.

Tabela 31 - Número mínimo de respostas necessárias para estabelecer diferença significativa entre duas amostras para o teste pareado bicaudal

n	Nível de significância (%)						n	Nível de significância (%)					
	0,50	0,20	0,10	0,05	0,01	0,001		0,50	0,20	0,10	0,05	0,01	0,001
5	4	5	5	—	—	—	29	17	19	20	21	22	24
6	5	6	6	6	—	—	30	18	20	20	21	23	25
7	5	6	7	7	—	—	31	18	20	21	22	24	25
8	6	7	7	8	8	—	32	19	21	22	23	24	26
9	7	7	8	8	9	—	33	19	21	22	23	25	27
10	7	8	9	9	10	—	34	20	22	23	24	25	27
11	8	9	9	10	11	11	35	20	22	23	24	26	28
12	8	9	10	10	11	12	36	21	23	24	25	27	29
13	9	10	10	11	12	13	40	23	25	26	27	29	31
14	9	10	11	12	13	14	44	25	27	28	29	31	34
15	10	11	12	12	13	14	48	27	29	31	32	34	36
16	10	12	12	13	14	15	52	29	32	33	34	36	39
17	11	12	13	13	15	16	56	32	34	35	36	39	41
18	11	13	13	14	15	17	60	34	36	37	39	41	44
19	12	13	14	15	16	17	64	36	38	40	41	43	46
20	13	14	15	15	17	18	68	38	40	42	43	46	48
21	13	14	15	16	17	19	72	40	42	44	45	48	51
22	14	15	16	17	18	19	76	42	45	46	48	50	53
23	14	16	16	17	19	20	80	44	47	48	50	52	56
24	15	16	17	18	19	21	84	46	49	51	52	55	58
25	15	17	18	18	20	21	88	48	51	53	54	57	60
26	16	17	18	19	20	22	92	50	53	55	56	59	63
27	16	18	19	20	21	23	96	52	55	57	59	62	65
28	17	18	19	20	22	23	100	54	57	59	61	64	67

Legenda: n = número de avaliadores.

Fonte: ASTM E2164 – 08.

Nota: Para os valores de x (número mínimo de respostas corretas) que não estão na tabela, calcule o número inteiro mais próximo e maior, de acordo com a fórmula:

$$x = (n/2) + z \cdot \sqrt{(n/4)}$$

Onde z varia com o nível de significância:

- 1,28 para $\alpha = 0,20$;
- 1,64 para $\alpha = 0,10$;
- 1,96 para $\alpha = 0,05$;
- 2,58 para $\alpha = 0,01$;
- 3,29 para $\alpha = 0,001$.