

**2ª Parte: Com consulta**

**01)** Os dados do arquivo "pottery" são referentes à composição química de 45 amostras de cerâmica Romano-britânica, determinadas por espectrofotometria de absorção atômica, para nove tipos de óxidos, encontrados em cinco sítios arqueológicos:

$Al_2O_3$  = aluminium trióxido.

$Fe_2O_3$  = iron trióxido.

$MgO$  = magnesium óxido.

$CaO$  = calcium óxido.

$Na_2O$  = natrium óxido.

$K_2O$  = calium óxido.

$TiO_2$  = titanium óxido.

$MnO$  = mangan óxido.

$BaO$  = barium óxido.

Kiln = sítio arqueológico onde a cerâmica foi encontrada

- (a) Faça uma análise descritiva com os dados em geral e outra por sítio arqueológico.
- (b) Conduza uma análise de componentes principais (desconsiderando a variável Kiln) e veja se é possível reduzir a dimensão das variáveis para  $k=3$  componentes. Justifique.
- (c) Com o resultado em (b), quanto de explicação da variabilidade dos dados está sendo alcançada? Se você acha razoável tal solução justifique. Caso contrário, forneça outra solução, justificando sua conclusão.
- (d) Com o resultado em (b), estime o valor das componentes para as amostras de cerâmica e utilize esse resultado para realizar uma análise de agrupamento das mesmas para formar 4 grupos e apresente o dendrograma, (use a medida e método de seu agrado, justificando sua escolha).
- (e) Caso você tenha usado mais de 3 componentes principais ( $k > 3$ ) em (c), refaça o item (d) com essas informações,
- (f) Houve diferença entre os agrupamentos dos itens (d) e (e) ? Para quais indivíduos ocorreram as diferenças?
- (g) Com base em (d), (e) e (f) é possível identificar algum ponto *outlier*? Quais são eles?

**Obs:** para usar o arquivo de dados no R, instale o pacote "HSAUR2" e depois use o `data(pottery)`, mas os dados estão na tabela abaixo.

**Obs:** Organizar as respostas (incluindo os scripts) em um arquivo do tipo ".doc" ou ".pdf" e colocá-lo na sua área do Mural, na sua atividade de AP1.

Amostra	Al2O3	Fe2O3	MgO	CaO	Na2O	K2O	TiO2	MnO	BaO	kiln
1	18.8	9.52	2.00	0.79	0.40	3.20	1.01	0.077	0.015	1
2	16.9	7.33	1.65	0.84	0.40	3.05	0.99	0.067	0.018	1
3	18.2	7.64	1.82	0.77	0.40	3.07	0.98	0.087	0.014	1
4	16.9	7.29	1.56	0.76	0.40	3.05	1.00	0.063	0.019	1
5	17.8	7.24	1.83	0.92	0.43	3.12	0.93	0.061	0.019	1
6	18.8	7.45	2.06	0.87	0.25	3.26	0.98	0.072	0.017	1
7	16.5	7.05	1.81	1.73	0.33	3.20	0.95	0.066	0.019	1
8	18.0	7.42	2.06	1.00	0.28	3.37	0.96	0.072	0.017	1
9	15.8	7.15	1.62	0.71	0.38	3.25	0.93	0.062	0.017	1
10	14.6	6.87	1.67	0.76	0.33	3.06	0.91	0.055	0.012	1
11	13.7	5.83	1.50	0.66	0.13	2.25	0.75	0.034	0.012	1
12	14.6	6.76	1.63	1.48	0.20	3.02	0.87	0.055	0.016	1
13	14.8	7.07	1.62	1.44	0.24	3.03	0.86	0.080	0.016	1
14	17.1	7.79	1.99	0.83	0.46	3.13	0.93	0.090	0.020	1
15	16.8	7.86	1.86	0.84	0.46	2.93	0.94	0.094	0.020	1
16	15.8	7.65	1.94	0.81	0.83	3.33	0.96	0.112	0.019	1
17	18.6	7.85	2.33	0.87	0.38	3.17	0.98	0.081	0.018	1
18	16.9	7.87	1.83	1.31	0.53	3.09	0.95	0.092	0.023	1
19	18.9	7.58	2.05	0.83	0.13	3.29	0.98	0.072	0.015	1
20	18.0	7.50	1.94	0.69	0.12	3.14	0.93	0.035	0.017	1
21	17.8	7.28	1.92	0.81	0.18	3.15	0.90	0.067	0.017	1
22	14.4	7.00	4.30	0.15	0.51	4.25	0.79	0.160	0.019	2
23	13.8	7.08	3.43	0.12	0.17	4.14	0.77	0.144	0.020	2
24	14.6	7.09	3.88	0.13	0.20	4.36	0.81	0.124	0.019	2
25	11.5	6.37	5.64	0.16	0.14	3.89	0.69	0.087	0.009	2
26	13.8	7.06	5.34	0.20	0.20	4.31	0.71	0.101	0.021	2
27	10.9	6.26	3.47	0.17	0.22	3.40	0.66	0.109	0.010	2
28	10.1	4.26	4.26	0.20	0.18	3.32	0.59	0.149	0.017	2
29	11.6	5.78	5.91	0.18	0.16	3.70	0.65	0.082	0.015	2
30	11.1	5.49	4.52	0.29	0.30	4.03	0.63	0.080	0.016	2
31	13.4	6.92	7.23	0.28	0.20	4.54	0.69	0.163	0.017	2
32	12.4	6.13	5.69	0.22	0.54	4.65	0.70	0.159	0.015	2
33	13.1	6.64	5.51	0.31	0.24	4.89	0.72	0.094	0.017	2
34	11.6	5.39	3.77	0.29	0.06	4.51	0.56	0.110	0.015	3
35	11.8	5.44	3.94	0.30	0.04	4.64	0.59	0.085	0.013	3
36	18.3	1.28	0.67	0.03	0.03	1.96	0.65	0.001	0.014	4
37	15.8	2.39	0.63	0.01	0.04	1.94	1.29	0.001	0.014	4
38	18.0	1.50	0.67	0.01	0.06	2.11	0.92	0.001	0.016	4
39	18.0	1.88	0.68	0.01	0.04	2.00	1.11	0.006	0.022	4
40	20.8	1.51	0.72	0.07	0.10	2.37	1.26	0.002	0.016	4
41	17.7	1.12	0.56	0.06	0.06	2.06	0.79	0.001	0.013	5
42	18.3	1.14	0.67	0.06	0.05	2.11	0.89	0.006	0.019	5
43	16.7	0.92	0.53	0.01	0.05	1.76	0.91	0.004	0.013	5
44	14.8	2.74	0.67	0.03	0.05	2.15	1.34	0.003	0.015	5
45	19.1	1.64	0.60	0.10	0.03	1.75	1.04	0.007	0.018	5