

Caracterização química e micro-estrutural de faianças portuguesas

(Texto publicado em "Itinerário da Faiança do Porto e Gaia, pág. 169-178", sem fotos de fragmentos)

*Fernando Castro**

A análise química de materiais cerâmicos arqueológicos revela-se, frequentemente, um auxiliar precioso para a investigação histórica e arqueológica. Com efeito, pela análise química, pode-se estimar a proveniência dos fragmentos encontrados em intervenções arqueológicas, ajudando a explicar circuitos de comercialização, rotas de abastecimento de matérias primas e locais de produção, por exemplo. A determinação de proveniência é efectuada mediante comparação da composição química dos fragmentos com as composições químicas típicas de cerâmicas produzidas nos centros oláricos conhecidos. Tal comparação recorre a técnicas estatísticas apropriadas, com as quais é possível avaliar a probabilidade de que um determinado fragmento tenha uma dada proveniência. Por outro lado, a análise dos vidrados de faianças permite identificar técnicas de fabrico, eventualmente características de cada centro ou fábrica, bem assim como a tipologia dos pigmentos utilizados para decorar ou colorir as peças. Este tipo de informação pode ser também de grande utilidade em investigação histórica, por permitir, de forma comparada, avaliar a evolução técnica das nossas produções, ao longo dos anos.

Pretendeu-se, neste estudo, dar um primeiro contributo para o conhecimento químico das faianças portuguesas, determinando-se os padrões de composições de pastas e de vidrados, típicos em cada local estudado.

Para tal efeito, o estudo químico das faianças incidiu sobre 200 amostras arqueológicas, entregues por diversas instituições, conforme se indica no quadro seguinte.

* Universidade do Minho, Departamento de Engenharia Mecânica; TecMinho - Laboratório de Análises Químicas

Local	Instituição responsável pela entrega	Descrição	Número total de amostras
Vila Nova de Gaia - Santo Ovídio	Casa Municipal de Cultura de Vila Nova de Gaia - Solar Condes de Resende, entregues pelo Dr. Gonçalves Guimarães	11 amostras vidradas e 15 amostras de chacota; encontradas em salvamento arqueológico realizado no forno da fábrica do senhor do Padrão, na Rua António Rodrigues da Rocha, em Santo Ovídio, V.N. de Gaia	26
Vila Nova de Gaia - Rua Direita	Gabinete de Reabilitação Urbana do Centro Histórico de Vila Nova de Gaia	3 amostras vidradas e 22 amostras de chacota, encontradas em escavações arqueológicas na Casa Ramos Pinto, à Rua Cândido dos Reis, 68 a 72 (antiga Rua Direita), em V.N. de Gaia	25
Porto	Gabinete de Arqueologia Urbana da Câmara Municipal do Porto	5 amostras vidradas e 10 amostras de chacota, encontradas em escavações realizadas no Porto, à Rua de Miragaia, 123-124; Escola do Forno Velho (Freguesia de S. Nicolau); Armazém do Cais Novo (Massarelos)	15
Porto	Casa do Infante	Amostras de faianças encontradas em escavações realizadas na Casa do Infante	96
Coimbra, Mosteiro de Santa Clara a Velha	IPPAR - Direcção Regional do Centro	Amostras de faianças encontradas em escavações realizadas no Mosteiro de Santa Clara a Velha	21
Viana do Castelo	Dr. Ricardo Teixeira	Amostras de faianças encontradas em escavações realizadas na Casa de Lanhelas, na cidade de Viana do Castelo	10
Lisboa	Museu Nacional de Arte Antiga	5 amostras de faianças encontradas nas fundações do Museu, aquando da realização de obras no edifício, e 2 amostras encontradas em obras realizadas em frente ao Museu	7

As amostras foram referenciadas pelos arqueólogos que as entregaram, tendo sobre elas sido realizadas algumas análises químicas, a saber:

- análise química do vidro
- análise química da pasta

Ambos os tipos de análises foram efectuados por espectrometria de fluorescência de raios X, no Laboratório de Análises Químicas da TecMinho, em Guimarães. As análises das amostras vidradas foram efectuadas dos dois lados dos fragmentos, sempre que os mesmos apresentavam coloração ou aspecto diferente. Depois de se analisar o vidro, procedeu-se à remoção cuidadosa da camada vidrada, por processo mecânico, a fim de se proceder à análise da pasta cerâmica, evitando, tanto quanto possível, eventuais contaminações provenientes dos elementos químicos presentes no vidro.

Algumas amostras vidradas, coloridas ou pintadas, foram observadas em microscópio electrónico de varrimento, no Centro de Materiais da Universidade do Porto, por forma a proceder-se à caracterização dos pigmentos usados.

1. Análises de vidrados

Apesar de a análise incidir sobre todos os elementos químicos de número superior ou igual ao do sódio ($Z = 11$), apenas os elementos predominantes no vidro são aqui considerados para efeitos comparativos e caracterizadores. Deste modo, consideram-se os teores nos seguintes óxidos, que estavam sempre presentes nos vidrados analisados:



Outros elementos, frequentemente presentes nos vidrados, tais como o crómio, o manganês, o ferro, o cobalto, o níquel, o cobre e o zinco, são normalmente originários dos pigmentos destinados a colorir ou a pintar o vidro, variando muito o seu teor em função da intensidade da pigmentação e da pintura, pelo que não são

considerados como caracterizadores da composição química do vidro empregue. Desta forma, para efeito de tratamento estatístico, efectuou-se uma normalização da composição química do vidro a 100% em peso, considerando-se, para o efeito, apenas os óxidos acima enumerados.

Após a operação de normalização das composições químicas a 100% em peso, procedeu-se a um tratamento estatístico de análise multivariada, com vista a formar grupos de similitude química. A metodologia estatística adoptada foi similar à descrita em (Castro 1997^{*}). Desse tratamento estatístico resultaram vários grupos, cuja composição química média e desvios padrões para os diversos óxidos são apresentados na Tabela 1.

Grupo	Nº de amostras	MgO	Al ₂ O ₃	SiO ₂	K ₂ O	CaO	SnO ₂	SbO	PbO
Santo Ovidio	11	0,21	2,89	45,51	4,01	1,36	8,35	0,20	37,46
		0,13	0,52	4,17	0,94	1,22	1,28	0,26	4,30
Gabinete de Arqueologia Urbana C.M. Porto	5	0,12	8,01	42,47	1,04	1,86	0,00	0,02	46,48
		0,03	2,03	2,42	0,64	0,40	0,01	0,03	4,38
Casa do infante - todas	94	0,59	4,27	48,29	4,12	5,34	4,91	0,02	32,45
		0,44	2,15	7,14	1,38	5,01	2,77	0,02	8,29
Casa do infante - V1	53	0,47	3,21	48,89	3,85	3,24	6,07	0,02	34,24
		0,28	0,83	5,15	0,97	2,46	2,70	0,02	4,82
Casa do infante - V2	18	0,75	5,37	53,21	5,51	6,55	3,29	0,01	25,31
		0,26	1,94	4,48	1,46	3,73	1,39	0,01	3,92
Casa do infante - V3	6	0,57	6,22	43,41	4,54	6,82	2,28	0,02	36,13
		0,29	0,91	1,53	1,05	1,69	0,73	0,01	3,15
Casa do infante - V4	6	0,15	2,83	41,48	2,24	1,85	6,11	0,02	45,31
		0,04	1,27	3,54	0,69	2,10	1,20	0,01	2,32
Casa do infante - V5	6	1,76	9,37	53,12	4,76	13,13	1,06	0,01	16,78
		0,50	2,53	6,14	0,98	3,95	0,36	0,01	4,37
Santa Clara	19	0,57	2,63	36,31	3,62	5,46	3,75	0,01	47,64
		0,22	0,65	8,40	1,21	4,47	0,86	0,01	7,09
Viana - V 1	3	0,38	4,19	44,38	2,36	2,82	11,66	0,02	34,20
		0,11	1,56	2,76	0,31	2,36	2,25	0,02	1,25
Viana - V 2	4	0,15	3,12	43,99	6,08	0,88	8,79	0,06	36,93
		0,06	0,84	5,55	0,99	0,40	1,80	0,03	5,40
Lisboa - M. Arte Antiga	4	0,48	3,38	49,43	4,67	1,81	7,12	0,03	33,08
		0,21	0,44	6,62	2,08	0,36	2,70	0,03	6,46

Tabela 1 – Características médias (valores indicados a letra vermelha) e desvios padrão (indicados a preto) dos grupos formados com as análises dos vidrados

^{*} F. CASTRO, P. OLIVEIRA, I. FERNANDES - *Development of a methodology for the estimation of the provenance of archaeological ceramics*, Medieval Europe'1997 - Volume 10 "Method and Theory in Historical Archaeology", ISBN 90-75230-11-7, Ed. Guy De Boe & Frans Verhaeghe, Zellik, 1997, pp. 123-125

O grupo de 11 amostras de *Santo Ovídio* é constituído por todas aquelas que se apresentavam vidradas. Todas elas apresentam uma composição química do vidro muito constante, caracterizada por um baixo teor de alumina e teores relativamente elevados de estanho e de antimónio. São todas de vidrados esbranquiçados, sem qualquer decoração ou coloração.

Das amostras do *Gabinete de Arqueologia Urbana* da C.M. do Porto, apenas 5 das 15 eram vidradas, sendo as restantes de chacota. As 5 amostras são similares em termos químicos e formam um único grupo, designado GAU, e caracterizado pela total ausência de estanho no vidro. Tal significa que estamos em presença de vidrados de chumbo, e que estas amostras não podem ser classificadas como faianças. A figura seguinte ilustra o aspecto destas cerâmicas.

Amostra GAU 031

As 96 amostras da *Casa do Infante*, são todas vidradas, tendo sido possível analisar 94 dentre elas. Muitas apresentam-se brancas numa das faces e coloridas ou pintadas na outra face. É possível constituir-se 5 grupos com base na análise química, sendo que o primeiro (Casa do Infante - V1) representa 53 amostras. O grupo "Casa do Infante - V5", representando apenas 6 amostras, é um grupo de vidro fortemente cálcico, e com pouco chumbo, situação pouco frequente no universo de amostras analisadas neste estudo. A figura seguinte ilustra uma das amostras deste grupo.

Amostra 1029/118, pertencente ao grupo de vidrados "Casa do Infante - V5"

O grupo "Casa do Infante V3" apresenta um baixo teor de estanho, sendo o vidro brilhante, tal como se ilustra na figura seguinte.

Amostra 3018/076, pertencente ao grupo de vidro "Casa do Infante V3"

As 19 amostras do *Mosteiro de Santa Clara a Velha*, de Coimbra, de que se analisou o vidro, incluem-se num único grupo de similitude química, que se caracteriza por ter teor de estanho relativamente baixo.

Em relação às amostras da *Rua Direita*, V.N. de Gaia, só duas se apresentam vidradas, pelo que não foi efectuado tratamento estatístico. As restantes amostras são de chacota. De qualquer forma, a análise das duas amostras vidradas evidenciou composição química muito similar à do grupo "Santo Ovídio".

Das amostras de *Viana do Castelo*, analisaram-se 9, formando dois grupos significativamente distintos, mas ambos tendo em comum o elevado teor de estanho do vidro.

As amostras de Lisboa, Museu Nacional de Arte Antiga permitem formar um grupo de composição química de vidro. Este grupo apresenta composição química média similar ao grupo "Casa do Infante - V1".

2. Características das pinturas e colorações

Nas amostras do *Gabinete de Arqueologia Urbana*, a coloração é sempre associada a uma forte subida do teor de manganês do vidro, acompanhada de uma subida, mais ligeira, dos teores em ferro e em bário. A coloração é sempre de tons acastanhados claros, tal como se ilustra na figura seguinte.

Amostra GAU030: Vidrado com manganês

As amostras do *Mosteiro de Santa Clara a Velha* são todas coloridas, pelo menos em um dos lados, sendo a composição dos dois lados diferenciada pelos seguintes elementos, possivelmente responsáveis pela coloração:

- o cobalto associado ao níquel (em 13 das 21 amostras), com relações Co/Ni variando entre aproximadamente 2 e 5;
- o manganês em uma das amostras;
- o cálcio em 7 amostras.

Em 3 das 8 amostras coloridas de *Viana do Castelo*, o manganês, associado ao ferro, está presente em teor elevado na parte colorida do vidrado. 4 das amostras apresentam cobalto e níquel. Encontram-se ainda amostras com teores elevados de cobre e zinco (uma delas), arsénio (3 amostras) e bismuto (4 amostras).

Das amostras da *Casa do Infante* que se apresentam coloridas, a maior parte apresenta teores significativos de cobalto, níquel e arsénio (43 em 55 amostras). 18 delas apresentam também manganês (figura ...), para além de Ni e Co, enquanto 16 delas também contêm valores significativos de bismuto. 7 delas têm teores de cálcio que se podem considerar elevados, dentro do contexto global. Das restantes amostras, 9 contêm cobre e zinco (figura ...), enquanto 3 contêm apenas manganês.

Amostra 1024/046: Vidrado contendo Co, Ni, As, Bi e Mn

Amostra 3018/083: Vidrado contendo cobre e zinco

3. Análise de pastas cerâmicas

A análise das pastas foi efectuada por espectrometria de fluorescência de raios X, após remoção do vidrado (quando aplicável), seguida de moagem e de prensagem. Utilizou-se uma resina orgânica, na proporção de uma parte de resina para seis partes de cerâmica, por forma a facilitar a aglomeração da pasta moída. A análise foi normalizada a 100% em peso, para efeitos de tratamento estatístico de resultados. Desta forma, elimina-se o efeito de eventuais contaminações, quer pelos elementos constituintes do vidrado (chumbo e estanho particularmente), quer devido ao uso das peças, quer ainda devido às condições de acondicionamento no solo. Os materiais foram agrupados em diversos grupos (segundo metodologia atrás citada para os vidrados), cuja composição química média e respectivo desvio padrão é apresentada na Tabela 2, onde os teores dos elementos menores Ba, Zr, Sr, Rb e Mn estão indicados em partes por milhão (ppm), enquanto os restantes constituintes são expressos em % em peso.

Grupo	Número de amostras	SiO2	Al2O3	Fe2O3	K2O	Na2O	TiO2	CaO	MgO	Ba	Zr	Sr	Rb	Mn
Sto Ovidio - P1	9	54,46	20,31	1,06	2,84	0,53	0,89	16,13	3,63	396	236	295	96	412
		1,21	0,55	0,26	0,56	0,13	0,03	1,30	0,51	48	7	114	23	21
Sto Ovidio - P2	6	51,71	19,04	1,35	1,69	1,00	0,84	19,94	4,27	449	229	543	72	397
		0,70	0,76	0,17	0,22	0,10	0,03	0,86	0,24	38	8	116	10	12
Sto Ovidio - P3	6	54,29	19,80	1,26	1,22	1,11	0,82	17,37	4,00	323	211	336	71	415
		1,06	0,74	0,21	0,43	0,27	0,04	1,57	0,21	35	6	84	18	14
Sto Ovidio - Global	24	53,66	19,87	1,20	2,20	0,77	0,87	17,36	3,92	399	231	387	88	411
		1,55	0,84	0,25	0,90	0,34	0,06	2,07	0,48	65	16	142	26	24
GAU - P1	6	53,13	16,78	3,94	3,12	0,67	0,89	18,62	2,70	493	164	338	104	451
		0,83	0,68	0,17	0,26	0,12	0,07	1,33	0,45	74	8	62	10	31
GAU - P2	3	54,10	40,09	1,24	2,31	0,19	0,53	1,15	0,29	285	222	59	212	164
		0,55	1,02	0,23	0,30	0,11	0,12	0,32	0,05	82	34	36	19	6
GAU - P3	3	53,22	20,92	3,17	2,52	0,68	0,99	16,33	2,02	417	224	318	94	567
		1,05	2,05	1,45	0,19	0,42	0,09	1,14	0,39	72	57	48	10	165
Sta Clara - P1	11	54,42	20,93	1,04	3,00	0,34	0,80	10,56	8,73	553	225	308	127	713
		1,24	0,83	0,17	0,32	0,09	0,04	0,81	0,73	82	35	47	15	107
Sta Clara - P2	5	52,80	19,32	1,42	2,10	0,29	0,74	13,26	9,86	565	202	362	94	787
		1,17	0,69	0,33	0,18	0,08	0,03	0,82	0,48	36	23	45	11	68
Sta Clara - P3	3	52,40	19,16	1,70	2,96	0,33	0,79	12,17	10,25	669	203	401	117	886
		0,38	0,28	0,04	0,28	0,06	0,03	0,38	0,12	18	6	49	9	15
Sta Clara - P Global	21	53,23	20,29	1,27	2,76	0,33	0,77	11,63	9,51	568	210	332	116	758
		1,95	1,06	0,36	0,46	0,08	0,05	1,44	1,23	78	33	63	19	103
R. Direita Chacotas	20	55,84	17,33	4,82	3,33	1,23	0,96	13,60	2,69	675	268	298	134	672
		1,57	1,45	0,71	0,42	0,39	0,09	1,76	0,67	113	24	61	22	197
R. Direita - P1	4	53,48	17,88	3,65	2,12	1,82	0,82	17,21	2,84	504	227	389	78	537
		1,29	1,35	0,56	0,31	0,53	0,06	0,57	0,43	140	14	74	23	67

C. Infante - P1	22	52,80	22,38	1,50	1,58	1,86	0,75	11,91	7,04	439	197	386	162	554
		1,33	1,54	0,26	0,45	0,48	0,07	0,95	0,99	70	24	54	28	42
C. Infante - P2	11	56,20	15,97	4,06	2,04	1,48	0,67	15,00	4,37	544	201	552	106	814
		1,52	1,02	0,60	0,63	0,54	0,07	2,27	1,23	112	12	72	26	330
C. Infante - P3	19	51,90	16,52	2,82	1,75	1,44	0,72	21,30	3,38	372	198	447	71	503
		1,78	1,29	0,38	0,32	0,43	0,06	2,67	1,30	103	21	56	16	82
C. Infante - P4	5	55,65	21,38	1,48	1,24	0,40	1,20	17,59	0,90	308	366	375	60	513
		2,31	0,69	0,23	0,03	0,12	0,15	2,38	0,22	20	29	28	5	112
C. Infante - P5	11	53,40	21,74	1,05	3,44	0,50	0,77	11,71	7,21	469	208	365	138	582
		1,47	1,34	0,33	0,50	0,24	0,06	1,43	2,01	70	25	53	16	85
C. Infante - P6	4	47,17	14,87	2,11	1,37	1,30	0,74	25,52	6,77	329	178	538	62	512
		2,28	1,23	0,32	0,27	0,23	0,03	3,55	0,67	72	5	35	15	13
C. Infante - P7	4	53,20	19,95	3,50	2,06	1,60	0,78	16,48	2,27	502	209	380	83	431
		0,80	0,67	0,56	0,42	0,33	0,05	0,96	0,30	117	14	87	9	37
C. Infante - P8	6	58,15	17,45	2,95	2,28	1,39	0,81	14,78	2,03	372	211	370	117	410
		1,82	1,72	0,52	0,72	0,61	0,08	1,67	0,91	131	47	39	25	55
Lisboa - M. Arte Antiga 1	3	43,34	11,35	2,00	1,45	1,12	0,60	38,01	2,01	260	152	344	46	353
		4,40	2,41	0,73	0,28	0,60	0,09	7,83	0,12	32	12	244	6	22

Tabela 2 – Características médias (valores indicados a letra vermelha) e desvios padrão (indicados a preto) dos grupos formados com as análises das pastas cerâmicas

Existem diversas amostras que, embora analisadas, não foram incluídas em nenhum dos grupos indicados, por serem significativamente diferentes deles.

Comparando entre si os grupos formados, conclui-se que eles são normalmente distintos uns dos outros, com as seguintes exceções:

- o grupo "Santa Clara - P1" é similar ao grupo "Casa do Infante - P5";
- os grupos "Rua Direita - P1", "Casa do Infante - P7" e "GAU - P3" apresentam composições médias similares.

4. Conclusões finais relativas às análises das faianças

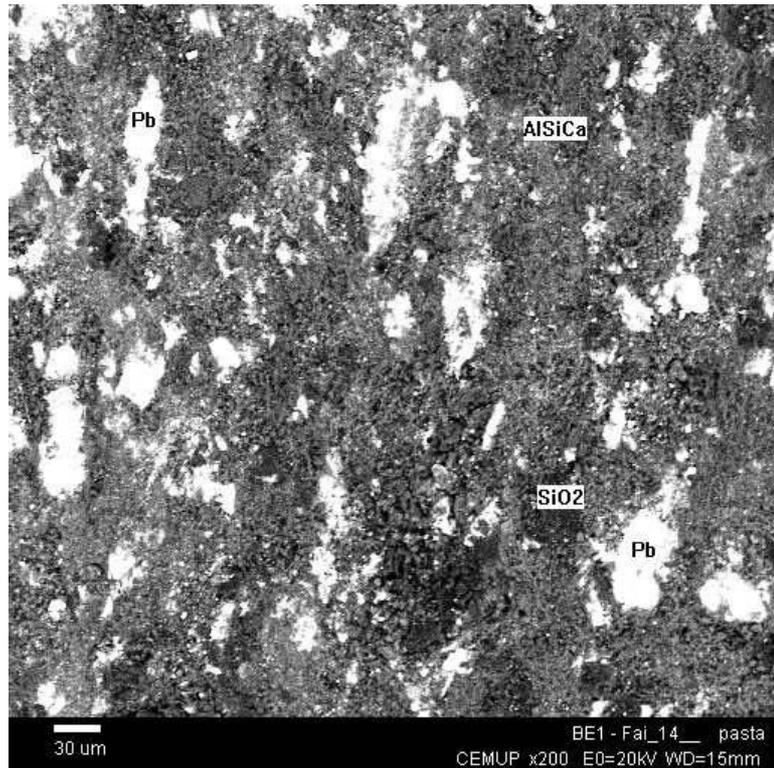
Cruzando as informações relativas às análises das pastas cerâmicas com as disponíveis em relação aos vidrados, podem-se extrair algumas conclusões:

- o grupo de pastas "Santo Ovídio - P1" é constituído apenas por amostras enchacotadas, enquanto todas as amostras vidradas se distribuem pelos grupos de pastas "Santo Ovídio - P2" e "Santo Ovídio - P3;"
- o grupo de pastas "Casa do Infante - P2" inclui principalmente amostras com vidrados do grupo "Casa do Infante V1", sendo que apenas uma amostra é do grupo "Casa do Infante V2" e outra não é agrupada;
- o grupo "Casa do Infante - P4" inclui apenas amostras com vidrados do grupo "Casa do Infante V1";
- o grupo de vidrados "Casa do Infante V3" só aparece em amostras pertencentes aos grupos de pastas "Casa do Infante - P1" e "Casa do Infante - P5";
- o grupo de vidrados "Casa do Infante V5" só aparece em amostras pertencentes aos grupos de pastas "Casa do Infante Faianças 1" e numa amostra não agrupada.

5. Observações em microscópio electrónico de varrimento

A observação em microscópio electrónico de varrimento foi efectuada no CEMUP (Porto) e incidiu sobre as pastas cerâmicas e sobre os vidrados. Permitiu extrair algumas observações e conclusões, que se apresentam a seguir:

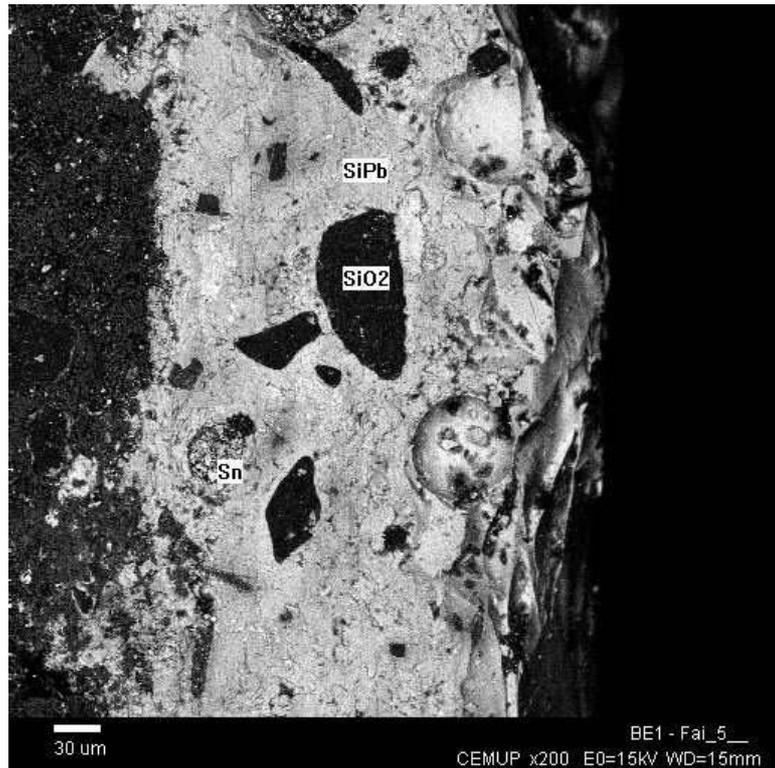
- normalmente, a pasta cerâmica está fortemente contaminada com chumbo, conforme se ilustra na figura seguinte, onde se assinalam com a legenda "Pb" as zonas ricas em chumbo;



Aspecto de pasta cerâmica, com partículas de quartzo (SiO_2), zonas de alumino-silicato de cálcio (AlSiCa) e zonas ricas em chumbo (Pb)

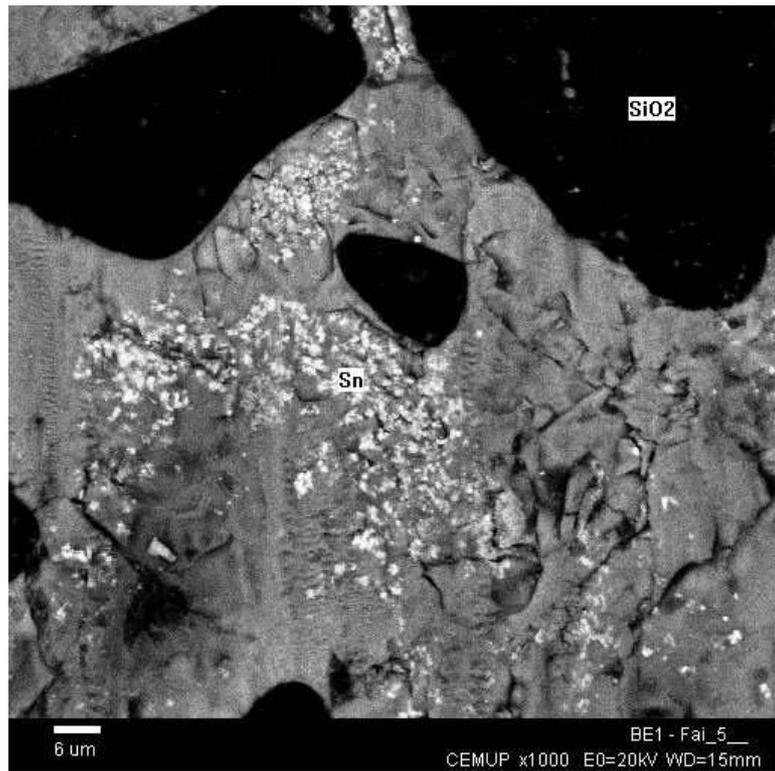
- os vidrados apresentam partículas bem definidas de sílica e o estanho surge frequentemente diferenciado (ver figura seguinte).

-



Aspecto geral de um vidro, com partículas de quartzo (SiO_2), zonas de silicato de chumbo (SiPb) e zonas mais ricas em estanho (Sn)

- frequentemente, o estanho presente no vidro apresenta-se distribuído de forma muito heterogénea, conforme se ilustra na figura seguinte.



Detalhe de vidro, indicando zonas de distribuição mais heterogênea de estanho (zonas mais esbranquiçadas - Sn)

A observação detalhada de algumas amostras permitiu reter as seguintes informações:

Amostras nºs 5, 14, 16 e 17 de Santo Ovídio

Nas pastas detectou-se a presença, embora rara, de partículas ricas em Ti, Fe e Mn, e ainda partículas ricas em P e Ca. Os vidrados têm espessuras na ordem dos 200 μm.

Amostras GAU029 e GAU030

A matriz da pasta é quase isenta de cálcio, surgindo, de quando em quando, partículas com fósforo. Foi detectada uma partícula na amostra GAU030 contendo P, Ce, La e Nd.

Amostra SCV 15, do Mosteiro de Santa Clara a Velha

Esta amostra apresentava, em corte, um risco de cor escura, que atravessava transversalmente a pasta cerâmica de um lado a outro. A observação dessa zona, permitiu concluir que se trata de uma zona mais rica em chumbo, podendo indiciar ter havido penetração da camada vidrada para o interior da pasta. A espessura do vidrado é da ordem dos 100 μm .

Amostras CRP'00-2 I 21 UE14 e CRP'00-2 J 21 UE13-caqueiro, da Rua Direita

Os vidrados são muito espessos (cerca de 300 μm) e aparentam porosidade. Um dos lados é branco, enquanto o outro é azulado. A micro-análise permitiu associar a coloração azulada à presença de cobalto em quantidade significativa nessa zona.

Amostra 1142/098 da Casa do Infante

Esta amostra apresenta pintura com riscas de cor azul acinzentada e acastanhada, em fundo esbranquiçado. A micro-análise permitiu concluir que as riscas são quase isentas de estanho. As riscas azuladas contêm cobalto, enquanto as acastanhadas apresentam mais manganês do que a zona branca.

Amostra 1149/175 da Casa do Infante

A amostra apresenta pintura castanha que se verificou ser rica em manganês.

Amostra 1149/176 da Casa do Infante

A amostra apresenta pintura azul escuro que se verificou conter cobalto e menos estanho do que o fundo amarelado.

Conclusões finais

Desta primeira caracterização química de faianças portuguesas resulta um corpo de informações que permitem estabelecer padrões químicos, potencialmente úteis para futuros trabalhos de investigação nesta área. Verifica-se que os vidrados são sempre plumbo-estaníferos, embora os teores nos óxidos presentes em menor quantidade variem muito, de local para local, e mesmo dentro de um mesmo local, como ocorre nas amostras da Casa do Infante. As pastas cerâmicas contêm normalmente elevados teores de cálcio, mas apresentam variações importantes no teor deste elemento, entre os vários grupos químicos formados. As informações retidas relativamente aos grupos de "Santo Ovídio" e de "Santa Clara" permitem, desde já, estabelecer uma caracterização química das produções daqueles locais (Santo Ovídio e Coimbra). Com efeito, no primeiro caso, por causa de se tratar de fragmentos encontrados numa antiga fábrica, e no segundo, atendendo à elevada homogeneidade de composição química quer do vidrado quer da pasta, os padrões definidos podem-se considerar característicos das produções dos locais respectivos.

Em relação à tipologia química das decorações das faianças, pode-se concluir que a cor castanha é geralmente obtida por adição de manganês e o azul deriva quase sempre do cobalto. Outros metais detectados com alguma frequência nas colorações e pinturas dos vidrados são o cobre, o níquel e o zinco. Elementos como o arsénio e o bismuto apareceram também associados às pinturas e colorações, mas só nas amostras encontradas em Viana do Castelo.

Agradecimentos

O autor agradece a colaboração dos vários técnicos que permitiram levar a cabo as análises e caracterizações aqui descritas. Agradecimento especial para as Eng^{as} Rosa Silva e Ana Paula Vasques, e técnicos Miguel Abreu e Leonor Carneiro, todos da TecMinho e Eng^a Daniela Silva, do CEMUP.