

ACTAS DO
X Congresso
Internacional
**A CERÂMICA MEDIEVAL
NO MEDITERRÂNEO**
SILVES 22 a 27.outubro'12



Edição de:



Association Internationale pour
l'Étude des Céramiques Médiévales
et Modernes en Méditerranéennes

Silves
câmara municipal



NOVOS DADOS QUÍMICOS DE FORMAS DE PÃO-DE AÇÚCAR PRODUZIDOS EM PORTUGAL: SÉCULOS XV A XVI

Resumo: Para alimentar a indústria açucareira os centros produtores produziram massivamente diferentes tipologias de formas de pão de açúcar que circularam em ambientes industriais e domésticos do Continente português e ilhas, inclusive no arquipélago vizinho das Canárias.

Neste texto são apresentados os resultados das análises químicas de fragmentos cerâmicos de formas de pão de açúcar encontradas em intervenções arqueológicas em Portugal (Madeira, Açores, Barreiro, Lourinhã), Canárias e Inglaterra. Os dados permitem catalogar novos centros de fabrico dos contentores cerâmicos mais conhecidos da indústria açucareira entre os séculos XV e XVII, identificando os principais centros de fabrico, situados nos arredores de Aveiro e Coimbra, sobretudo para as regiões insulares. Em complemento, apresentam-se, também, pela primeira vez, os novos grupos químicos das produções do Barreiro, Londres e Lourinhã.

Abstract: New data on chemical characterization of "Sugar Pots Moulds" produced in Portugal: 15th - 17th centuries.

To feed the sugar industry, producer centers manufactured massively different types of forms of Sugarloaf that circulated in industrial and domestic environments of the Portuguese Mainland and Islands, including the neighboring archipelago of the Canaries.

In this topic, are presented the results of the chemical analysis of ceramic fragments "sugar pot moulds" found in archaeological interventions in Portugal (Madeira, Azores, Barreiro, Lourinhã), Canary Islands and England. The data allowed to better characterize new manufacturing centers of ceramic containers, well known by the sugar industry between the 15th and 17th centuries. The work allowed to identify the main manufacturing centers as being located on the outskirts of Aveiro and Coimbra, in particular exported towards island regions. In addition, it presents, also, for the first time, the new chemical groups of the productions of Barreiro and Lourinhã.

BREVE ENQUADRAMENTO

O cultivo do açúcar nas ilhas atlânticas portuguesas, nomeadamente na Madeira e nos Açores, despoletou uma rede complexa de distribuição de artefactos cerâmicos (sobretudo formas) entre os centros de produção e os locais de fabrico do açúcar e seus derivados.

Do ponto de vista morfológico essas cerâmicas eram recipientes cónicos de diferentes tamanhos com perfuração no vértice que se destinava a verter os líquidos resultantes do processo de purgação do açúcar. Serviam, basicamente, de moldes para a confeção do pão de açúcar, que, depois de extraído da forma cónica, era cuidadosamente separado, de acordo com a sua qualidade, e depois remetido para o transporte comercial.

Uma das principais interrogações colocadas ao estudo destes contentores cerâmicos residia na identificação dos centros produtores, em particular das formas que eram exportadas para os arquipélagos atlânticos da Madeira, Açores¹ (com os primeiros indícios revelados em 2010) e Canárias, este último com apenas uma amostra processada.

CARACTERIZAÇÃO QUÍMICA

Foi realizada a caracterização química de 48 amostras de cerâmicas utilizadas no fabrico de formas de pão de açúcar, provenientes de intervenções arqueológicas realizadas em várias localidades, principalmente na Madeira e Açores,

mas também de outras proveniências, sendo as amostras as seguintes:

Madeira:

Palácio dos Consules, Funchal – 9
Solar dos Esmeraldos, Ponta do Sol – 5
Machico – 9
Santa Casa da Misericórdia, Santa Cruz – 7
Calheta – 1

Açores:

Mosteiro de Jesus, Ribeira Grande – 3
Angra do Heroísmo, barco - 1

Outras localidades:

Sto António da Charneca, Barreiro – 3
City of London – 3
Aveiro – 4
Pai Mogo, Lourinhã - 2
Engeño de las Candelarias, Canarias - 1

Em todas as situações trata-se de amostras de formas de pão de açúcar, validadas morfológicamente.

Os materiais foram analisados por espectrometria de fluorescência de raios X, no equipamento Philips X'Unique II, disponível no Laboratório de Análises Químicas da

* CHAM – Centro de História de Aquém e d'Além Mar da Universidade Nova de Lisboa

** Universidade do Minho, Laboratório de Análises Químicas da TecMinho

1 É. Sousa, É. 2011. Ilhas de Arqueologia. O Quotidiano e a Civilização Material na Madeira e nos Açores (séculos XV-XVIII), Lisboa, PhD thesis, University of Lisbon.

TecMinho, integrado na Universidade do Minho, em Guimarães. As análises foram realizadas após limpeza da superfície das amostras, com escovas, moagem e preparação de pérolas obtidas por fusão de mistura de metaborato de lítio com tetraborato de lítio. As pérolas foram, de seguida, analisadas, com quantificação dos óxidos e elementos seguintes:

SiO₂ | Al₂O₃ | CaO | K₂O | Na₂O | TiO₂

MgO | Fe₂O₃ | Mn | Rb | Sr | Ba | Zr

Os resultados obtidos foram normalizados para 100 % em peso. Esta metodologia² é fundamental, para eliminar eventuais efeitos contaminantes, como seriam, por exemplo, os derivados de contaminação com material orgânico (açúcar, por exemplo) ou diferenças associadas à presença de material de origem vegetal ou tipo e grau de cozedura. O que, numa perspectiva de estudar a composição das cerâmicas com vista a determinar proveniências de fabrico se revela indispensável³.

As análises foram realizadas em equipamento calibrado com materiais de referências certificados, e objeto de testes de inter-comparação laboratorial, realizados à escala mundial, com perto de duas centenas de laboratórios, duas vezes por ano, incidindo sobre materiais minerais, numa perspectiva geoquímica⁴.

Resultados

A anterior tabela 1 apresenta os resultados obtidos, para cada uma das 47 amostras analisadas. Tabela de resultados, após normalização para 100 %. Valores expressos em %, exceto para Ba, Zr, Sr, Rb e Mn, em que estão expressos em mg/kg.

Interpretação e conclusões

Os resultados obtidos foram transformados de acordo com uma expressão resultante da análise de componentes principais que incidiu sobre a totalidade das amostras constantes da base de dados disponível no Laboratório de Análises Químicas da TecMinho, e que contém mais de 2 milhares de resultados de análises cerâmicas efetuadas, desde 1995, no Laboratório. A análise de componentes principais⁵ permite decompor em dois vetores os resultados multivariados, sendo que esses dois vetores apresentam os dois graus máximos de explicação da variância total do conjunto de amostras. Esta é, por isso, uma forma simples, se bem que não isenta de erros, de representar, em duas dimensões,

resultados que só o seriam em número mais elevado, 13 neste caso, de variáveis. As duas variáveis resultantes da transformação representam 45 e 28 % da variância total, respetivamente, ou seja, no total, 73 % da variância global do total de amostras.

A figura seguinte permite visualizar o resultado dessa apresentação dos resultados obtidos em duas dimensões (fig. 1).

Excluindo as 4 amostras provenientes do Machico, que, claramente, agrupam fora das restantes, obtemos o seguinte resultado (fig. 2):

Tal permitiu verificar, desde logo, um bom agrupamento da generalidade das amostras, excetuando as de Angra do Heroísmo e parte das restantes de Machico.

Efetou-se depois uma análise das distâncias de Mahalanobis entre os centroides dos grupos formados, permitindo avaliar proximidades entre composições químicas dos grupos cerâmicos (fig. 3).

Esta comparação permite identificar que grande parte das amostras encontradas na ilhas da Madeira e dos Açores, nomeadamente as provenientes do Palácio dos Cônsules, Solar dos Esmeraldos, Santa Casa da Misericórdia (Santa Cruz) e Ribeira Grande, apresentam fortes similitudes químicas com os materiais provenientes da região de Aveiro. Por outro lado, os materiais das Canárias, Engeño de las Esmeraldas, sem apresentar composição química muito diferente, apresenta uma maior distância. Quatro das amostras encontradas no Machico apresentam estrutura de composição química diferentes de todos os grupos neste estudo.

Comparando estes resultados com os dados constantes da base de dados do Laboratório de Análises Químicas da TecMinho, conclui-se, contudo, que um agrupamento de 26 amostras, provenientes de Palácio dos Consules, Solar dos Esmeraldos, Santa Casa da Misericórdia, Ribeira Grande, Aveiro e Engeño de las Esmeraldas, apresenta uma distância de Mahalanobis de 1,82 face a um grupo de barros de Barcouço. Tal sugere que as amostras arqueológicas analisadas neste estudo poderão ter origem de fabrico na zona sul do Distrito de Aveiro.

Por outro lado, o grupo de 4 amostras encontradas no Machico, apresenta similitude química com amostras de barros de Taveiro, Coimbra, com distância de Mahalanobis de 1,98. Tal sugere que parte das amostras encontradas na

2 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, Zelik, 1997, pp. 123-125

3 Fernando Castro - Statistical and analytical procedure for the estimation of the provenance of archaeological ceramics, Actas do 4º Congresso Europeu sobre Cerâmica Antiga, ISBN 99920-0-202-6, Govern d'Andorra, 1999, pp. 52-58

4 Testes GeoPT - International Proficiency Test for Analytical Geochemistry Laboratories

5 PCA - Principal Component Analysis

		SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	K ₂ O	Na ₂ O	TiO ₂	CaO	MgO	Ba	Zr	Sr	Rb	K ₂ O
Madeira														
Palacio dos Consules	Funchal	65,60	19,97	6,37	4,19	0,64	0,79	0,27	2,05	488	297	85	297	191
Palacio dos Consules	Funchal	66,61	19,64	5,97	4,11	0,56	0,75	0,25	1,97	346	264	71	275	192
Palacio dos Consules	Funchal	66,08	20,29	5,43	4,49	0,53	0,78	0,26	2,01	351	227	83	289	186
Palacio dos Consules	Funchal	66,60	19,68	5,95	4,10	0,56	0,75	0,24	1,99	356	275	71	275	183
Palacio dos Consules	Funchal	69,29	17,72	5,82	3,69	0,64	0,81	0,21	1,68	353	272	81	272	232
Palacio dos Consules	Funchal	66,55	19,43	6,17	4,23	0,55	0,75	0,25	1,94	356	272	73	293	188
Palacio dos Consules	Funchal	64,14	20,75	6,08	4,73	0,53	0,73	0,59	2,29	418	366	94	335	272
Palacio dos Consules	Funchal	66,89	19,18	6,12	4,18	0,56	0,76	0,27	1,92	365	302	73	292	198
Palacio dos Consules	Funchal	66,43	19,65	6,02	4,19	0,56	0,76	0,27	1,99	348	286	72	286	194
Solar Esmeraldas	Ponta do Sol	70,75	17,30	5,51	3,64	0,18	0,84	0,14	1,52	333	396	83	260	188
Solar Esmeraldas	Ponta do Sol	69,25	18,17	5,90	3,99	0,18	0,72	0,08	1,61	353	239	62	270	166
Solar Esmeraldas	Ponta do Sol	69,01	19,07	5,80	3,88	0,15	0,78	0,08	1,63	289	297	52	245	149
Solar Esmeraldas	Ponta do Sol	68,09	19,02	6,33	3,67	0,17	0,86	0,14	1,61	296	266	82	276	245
Solar Esmeraldas	Ponta do Sol	68,97	17,90	6,00	3,48	0,73	0,79	0,44	1,54	498	234	81	193	488
	Machico	67,04	18,22	7,54	3,29	0,36	0,89	0,56	1,88	747	225	41	184	839
	Machico	67,01	18,88	6,54	3,45	0,76	0,84	0,49	1,85	493	205	82	205	585
	Machico	69,22	17,82	7,04	2,72	0,56	0,98	0,56	0,94	430	246	82	133	399
	Machico	69,55	20,85	3,34	3,38	0,55	0,95	0,43	0,82	473	185	82	195	185
	Machico	57,85	13,86	5,65	3,15	0,71	0,68	15,06	2,81	502	164	426	120	819
	Machico	61,45	19,28	7,10	2,31	4,07	1,53	2,55	1,29	650	598	598	72	2062
Solar do Ribeirinho	Machico	67,38	22,53	3,00	3,88	0,71	0,97	0,41	1,00	453	154	72	206	194
Solar do Ribeirinho	Machico	66,48	23,02	3,47	3,83	0,69	1,02	0,35	1,01	539	166	73	187	135
J. Freguesia Machico	Machico	69,99	20,54	3,71	3,43	0,30	0,85	0,21	0,88	444	186	62	196	165
SC da Misericordia	Santa Cruz	67,98	18,35	6,81	3,76	0,17	0,86	0,15	1,79	448	285	61	234	194
SC da Misericordia	Santa Cruz	68,85	18,54	5,86	3,96	0,17	0,71	0,13	1,62	758	236	92	277	154
SC da Misericordia	Santa Cruz	69,54	18,52	4,59	4,30	0,43	0,65	0,17	1,69	486	192	91	294	142
SC da Misericordia	Santa Cruz	70,28	17,10	5,77	3,94	0,18	0,84	0,18	1,59	369	243	74	274	232
SC da Misericordia	Santa Cruz	71,70	17,11	4,74	3,87	0,17	0,72	0,12	1,47	326	277	89	277	129
SC da Misericordia	Santa Cruz	68,22	18,27	7,12	3,45	0,35	0,82	0,17	1,48	474	212	81	182	202
SC da Misericordia	Santa Cruz	71,71	16,78	4,99	3,72	0,17	0,81	0,17	1,50	519	264	92	275	224
Marginal da Calheta	Calheta	66,72	16,86	6,02	3,76	0,74	0,88	2,05	2,79	416	345	91	264	508
Açores														
Mosteiro de Jesus	Rib. Grande	69,04	18,94	5,00	4,06	0,28	0,73	0,21	1,62	331	230	70	291	180
Mosteiro de Jesus	Rib. Grande	69,38	17,94	5,46	4,13	0,23	0,79	0,26	1,68	340	278	82	299	186
Mosteiro de Jesus	Rib. Grande	55,38	24,02	9,39	2,30	1,83	2,16	2,31	2,18	213	2211	128	106	1499
barco	A. Heroísmo	66,86	18,35	6,12	3,99	0,58	0,83	0,98	1,94	400	267	103	267	410
Outras localidades														
	S.A.Charneca	67,64	23,47	3,28	2,82	0,36	1,11	0,13	1,09	400	195	61	184	123
	S.A.Charneca	70,28	20,61	3,34	3,19	0,36	0,93	0,24	0,94	381	185	62	185	134
	S.A.Charneca	72,12	19,70	2,84	2,79	0,41	0,98	0,13	0,91	359	205	62	154	103
City of London	Londres	67,17	19,08	7,37	2,97	0,17	0,98	0,34	1,81	368	288	89	119	209
City of London	Londres	68,74	16,85	7,74	3,05	0,17	1,03	0,38	1,90	439	296	92	143	245
City of London	Londres	69,71	16,39	7,47	3,01	0,17	1,01	0,32	1,80	415	304	101	121	212
Aveiro	Aveiro	69,00	18,37	5,54	4,12	0,17	0,76	0,18	1,74	347	256	82	296	163
Aveiro	Aveiro	70,07	17,89	4,94	4,09	0,17	0,81	0,16	1,75	320	330	80	280	220
Aveiro	Aveiro	69,81	18,23	5,32	3,84	0,16	0,72	0,17	1,64	321	246	76	274	151
Aveiro	Aveiro	72,90	15,92	4,69	3,83	0,18	0,87	0,09	1,41	290	372	83	248	186
	Pai Mogo	64,18	20,07	7,67	3,65	0,71	0,91	0,35	2,16	560	183	51	194	407
	Pai Mogo	66,25	18,55	7,04	3,72	0,95	0,87	0,30	2,02	585	192	71	171	302
Engeno	Candelarias	66,63	19,71	5,47	4,66	0,36	0,80	0,24	2,00	257	226	82	318	185

Tabela 1 The types of the opened forms glazed vessels and the covers.

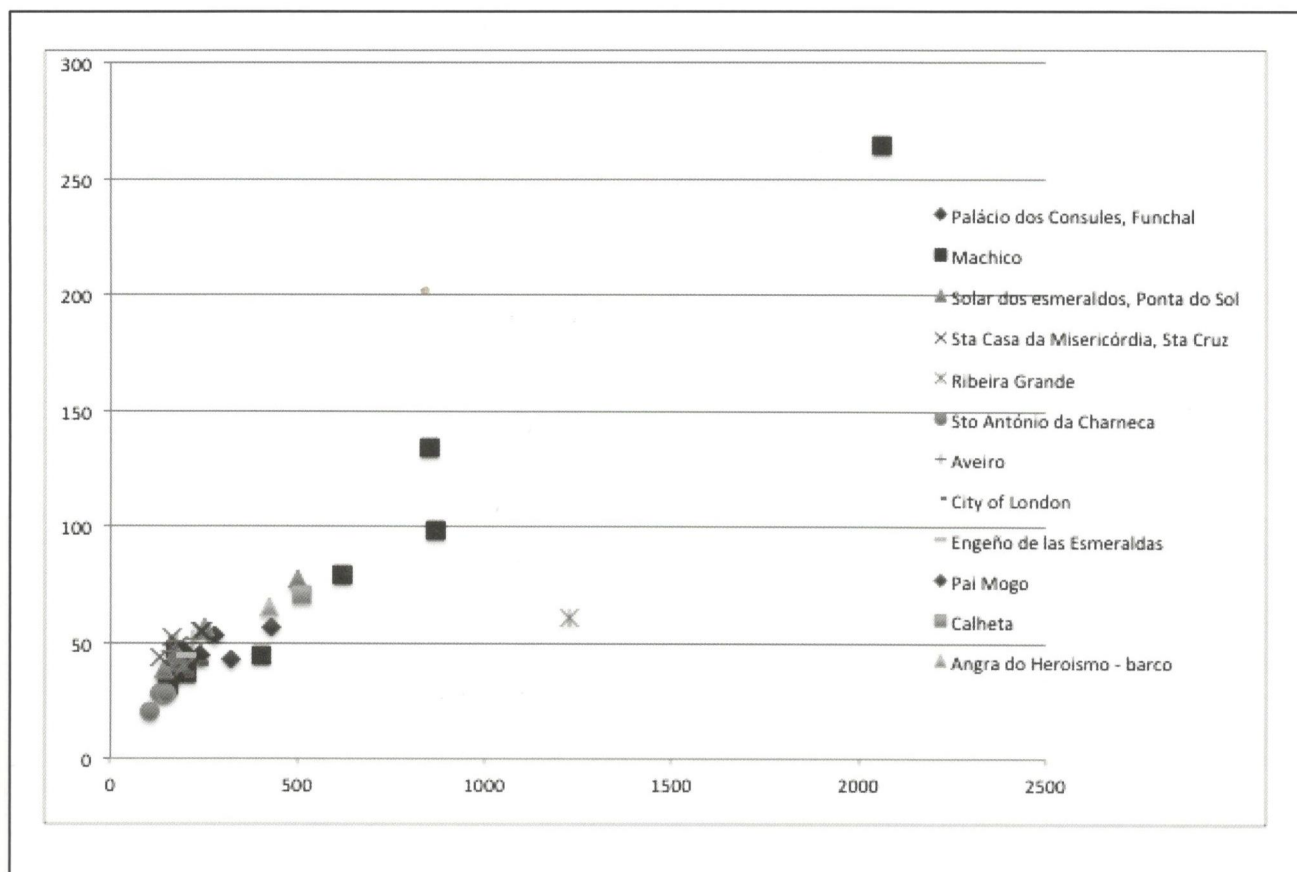


Fig.1 Representação resultante da análise de componentes principais, para as amostras analisadas

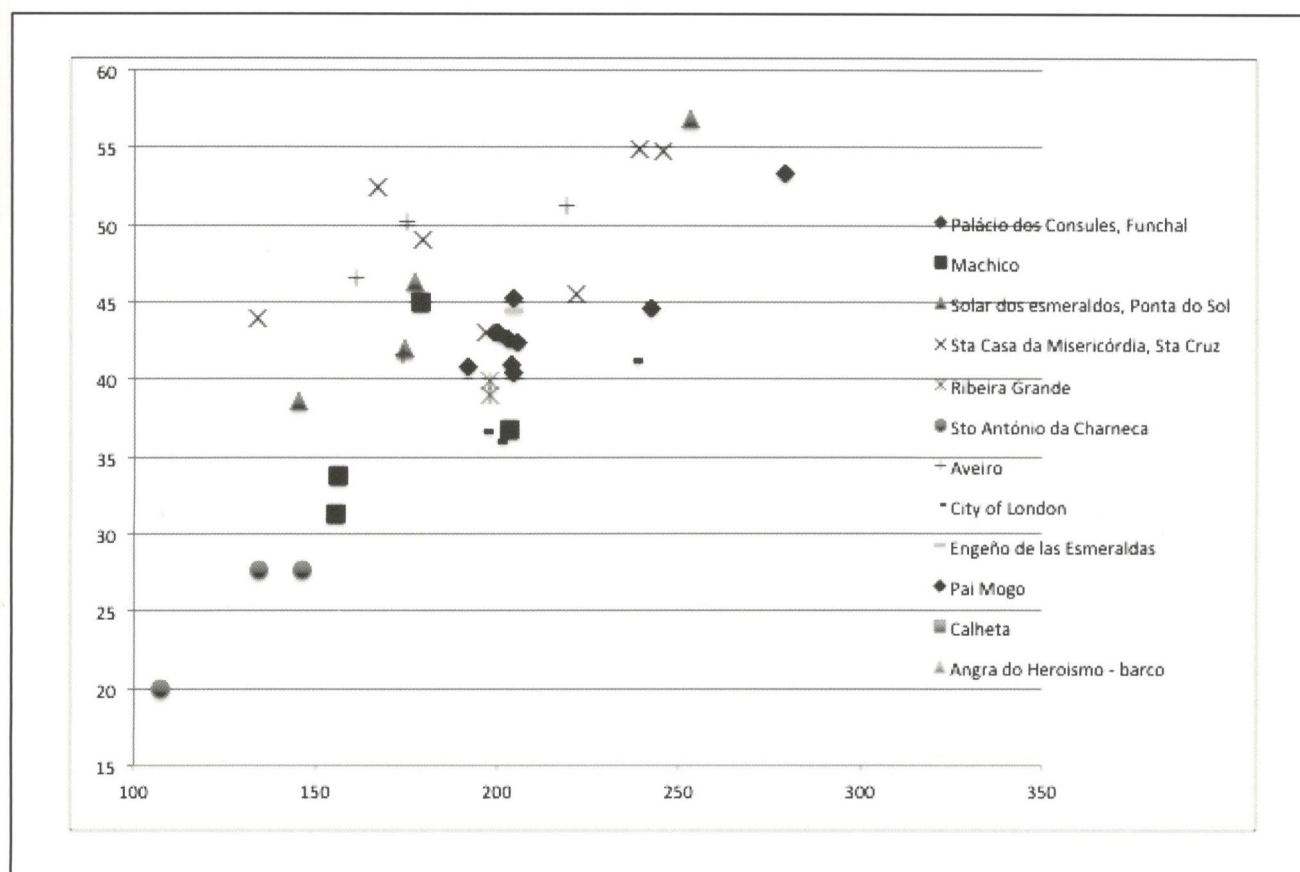


Fig.2 Detalhe da representação resultante da análise de componentes principais, para as amostras analisadas

Mahalanobis distance	Machico	Esmeraldos	SCM	R Grande	SA Charneca	Aveiro	London	Engeño
Palácio dos Consules	6,4	4,1	3,4	3,3	9,8	3,2	10,8	3,0
Machico		5,7	4,3	8,2	4,5	5,5	6,4	8,0
Solar dos Esmeraldos			1,6	3,2	7,6	1,7	8,4	8,3
Santa C. da Misericórdia				2,2	5,3	1,4	6,3	3,0
Ribeira Grande					10,2	1,9	16,2	3,6
Sto Antonio da Charneca						8,4	14,0	8,2
Aveiro							9,0	3,2
City of London								11,1

Fig.3 Matriz de distâncias de Mahalanobis entre os grupos formados

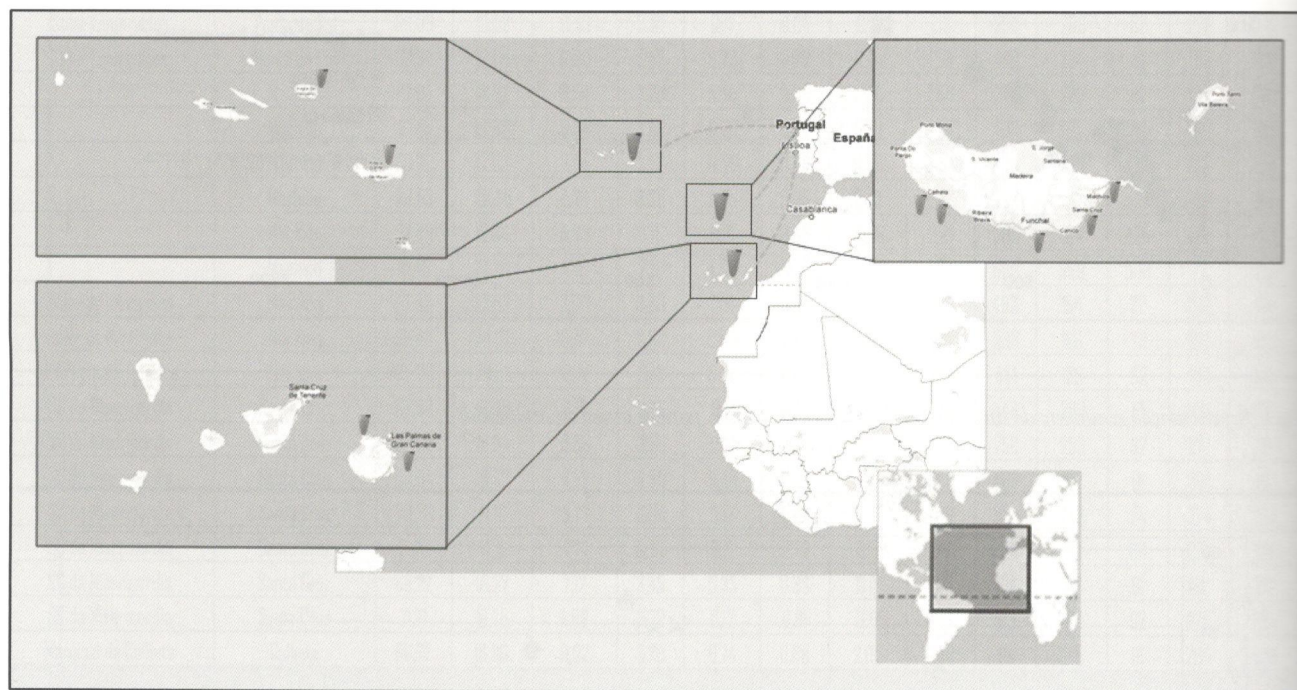


Fig.4 Distribuição das formas de pão



Fig.5 Formas de pão

área da Capitania de Machico podem ter tido origem de fabrico na zona de Coimbra.

Por outro lado, pese embora sem grande interesse prático para o presente estudo, o trabalho permitiu criar novos grupos, nomeadamente os de cerâmicas de formas de pão de açúcar de Santo António da Charneca (Barreiro), City of London e Pai Mogo (Lourinhã).