

APÊNDICE

NOTA PRÉVIA SOBRE COMPOSIÇÃO MINERALÓGICA E CONDIÇÕES DE COZEDURA DE CERÂMICA PRÉ-ROMANA DE MIRÓBRIGA

J. A. HORTA DA SILVA e Vitor D. T. MENDONÇA

1 — INTRODUÇÃO

Por solicitação do Grupo de Arqueologia do Gabinete da Área de Sines, têm sido estudadas no Laboratório de Geotecnia e Materiais do GAS (DSL), algumas amostras de cerâmicas da estação arqueológica de Miróbriga.

Trata-se de vários fragmentos de recipientes de cerâmica da Idade do Ferro.

As amostras deram entrada na DSL com os números 8340 a 8345 apresentando-se no quadro I uma sistematização das respectivas características.

2 — ESTUDO REALIZADO

2.1 — O estudo realizado versou aspectos relacionados com a composição mineralógica dos fragmentos e seu relacionamento com prováveis condições de cozadura e composição da matéria prima.

No estudo mineralógico foi utilizada uma instalação semi-automática de difracção de raios-X PW 1730 com unidade de controlo PW — 1390 e unidade de alimentação PW 1373, equipada com ampola de Co e contador proporcional. Foram ainda analisadas amostras ao microscópio.

Para a análise difractométrica as amostras foram reduzidas a pó e homogeneizadas em almofariz de ágata, tendo-se recorrido a preparações orientadas segundo os planos basais dos filossilicatos e preparações espacialmente desordenadas.

2.2 — Para uma melhor documentação da transformação de fases durante o aquecimento recorreu-se ainda a análises térmicas diferenciais e gravimétricas de vários minerais padrões analisados por um dos autores (figs. 1 e 2), bem como de argilas da região de Sines, que também têm sido analisadas por difracção de raios-X nas condições naturais e após cozedura.

Para efeitos de standardização, além das análises referidas em 2.1 procedeu-se ainda a análise por difracção de raios-X do pó dos fragmentos cerâmicos após aquecimento de 1000°C durante duas horas.

2.3 — O presente relatório constitui uma nota prévia sobre a divulgação de alguns dos resultados julgados pertinentes, esperando-se dar continuidade ao trabalho, que se enquadra num programa mais vasto, relacionado com o estudo de matérias primas da Área de Sines.

3 — RESULTADOS OBTIDOS

Os dados obtidos estão resumidos no quadro I. Estes dados permitem compartilhar a amostragem em dois conjuntos distintos, com um termo de transição, a saber:

- a) Amostras cujos elementos não plásticos são constituídos fundamentalmente por quartzo associado a fraca percentagem de feldspato alcalino (n.ºs 8340, 8344 e 8345).
- b) Amostras cujos elementos não plásticos são constituídos fundamentalmente por plagioclase com % de An, provavelmente variando no domínio da oligoclase-andesina, a que se associa quartzo, por vezes em percentagens significativas (N.ºs 8342 e 8343).
- c) Amostra de composição intermédia cujos elementos não plásticos são constituídos fundamentalmente por quartzo e plagioclase. (N.º 8341).

Todos os fragmentos analisados revelaram ainda a existência dum material plástico onde abundavam os minerais micáceos do tipo sericitico-moscovítico e ilitico, não totalmente transformados na cozedura. Foram ainda identificados compostos resultantes da cozedura, particularmente sesquióxidos de ferro (α e γ Fe₂O₃), alumina-silicatada e espinelas. Detectaram-se também, embora menos frequentemente, rútilo, olivina e outros.

Nota-se no entanto que a abundância do material micáceo se faz sentir, mais

denunciadamente, no conjunto e amostras com predomínio de plagioclases referido em a). Os minerais resultantes da cozedura apresentam ainda fraco grau de cristalinidade.

Nas figs. 3 e 4 reproduzem-se alguns difractogramas de amostras típicas dos conjuntos a) e b), obtidos nas condições de colheita e após aquecimento a 1000°C durante 2 horas.

4 — CONDIÇÕES DE COZEDURA E MATÉRIA PRIMA

Considera-se pertinente lembrar que os dados dos diagramas de fases obtidos a partir de substâncias puras e bem conhecidas são úteis, mas têm as suas limitações, quando transportados para o caso de matérias primas constituídas por vários minerais argilosos e não-argilosos saturados com complexos iónicos variados. Factores como granulometria, ocorrência de impurezas, algumas funcionando como catalisadores, podem ser suficientes para alterar os equilíbrios termodinâmicos, tendo influência decisiva na natureza e temperatura da formação das chamadas fases de aquecimento.

4.2 — De qualquer modo é de aceitar como relevantes os seguintes resultados:

- a) Não se detectaram as fases de mulite, cristobalite, feldspatos de alta temperatura (especialmente anortite), de leucite, etc;
- b) Persistem os reflexos das micas, nalguns casos bem marcados a 10A°, que se atenuam num aquecimento prolongado a 1000°C, por vezes com ligeira expansão ao longo do eixo dos C;
- c) Aparecem fases dum modo geral, ainda deficientemente cristalizadas, de espinelas e de uma estrutura tipo alumina-espinela, bem como muito provavelmente de γ Fe₂O₃, que se evidenciam, não muito marcadamente, com o aquecimento prolongado a 1000°C.
- d) Persistem, entre os elementos não plásticos, o quartzo e os feldspatos, mormente plagioclases.
- e) Não se detectou calcite nem dolomite, embora tenha sido anotado um pequeno pico a 3,02 A° que, no entanto, persistiu aos 1000°C, evidenciando ligeiro aumento de intensidade.

Estes dados permitem supor que a cozedura das peças estudadas se deu em atmosfera oxidante a temperaturas que se devem situar, aproximadamente, na amplitude 900° a 1000°C.

As matérias primas terão sido argilas contendo fundamentalmente minerais dos grupos das micas e da caulinite, quartzo e feldspatos (mais acentuadamente plagioclases) e óxidos de ferro, eventualmente goethite e/ou hematite finamente disseminadas como impurezas no material argiloso.

Os minerais do grupo da caulinite encontram-se na fase de transformação da metacaulino-espínela aluminosa.

De salientar ainda que a amostragem estudada dá a entender a possibilidade da existência de dois tipos de matérias primas uma, mais rica em quartzo e caulinite e outra mais rica em feldspatos e micas, mas há que considerar que estamos perante um número muito reduzido de amostras, não sendo possível tirar ainda conclusões.

BIBLIOGRAFIA

- BERTET, G.A. — «Análisis por difracción de raios-X de cerâmicas ibéricas valencianas». Serviço de Investigação Pré-histórica. Diputación Provincial, N.º 45 (1973) — Valência.
- BRINDLEY, G.W. e NAKAHIRA, M — «A new concept of the transformation sequence of kaolinite to mulite». Nature, n.º 181 (1958).
- GRIM, R — «Clays in ceramic products» in Applied clay mineralogy. McGraw-Hill Book company, Inc (1962) — New York
- HORTA DA SILVA, J.A., PEREIRA, J.L. e NUNES, A.S. — «Análises térmicas em atmosfera controlada» — Boletim dos Serviços de Geologia e Minas de Angola, N.º 25 (1975), Luanda.
- RAMOS, G., MONTERO, R. e MESA, J.M. — «Matérias primas e técnicas empleadas em artesanía popular de la tierra cocida de Extremadura». Estudios Geológicos, Vol. XXX (1974) — Madrid.
- SOUSA SANTOS, P — «Argilas plásticas para cerâmica vermelha ou estrutural» in Tecnologia de argilas, Vol. 2, Editora Blucher Ltda (1975) — S. Paulo.

QUADRO I

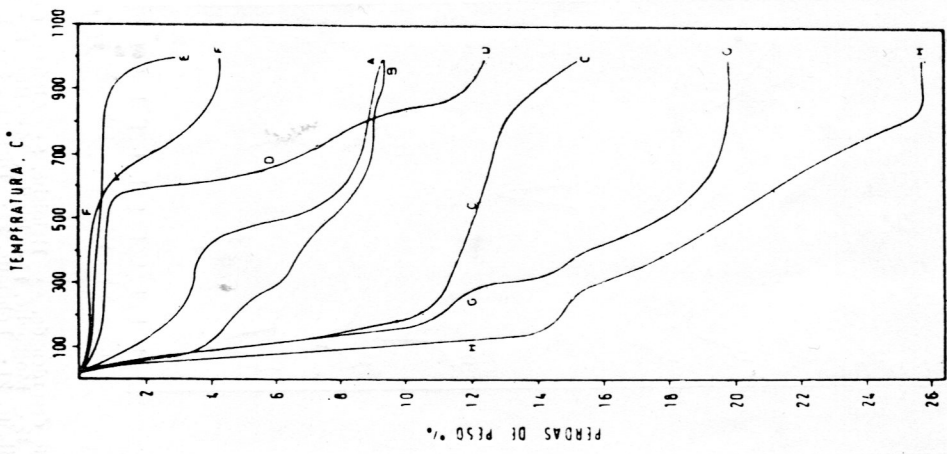
CERÂMICAS PRÉ-ROMANAS DE MIRÓBRIGA — COMPOSIÇÃO MINERALÓGICA

AMOSTRA N.º	COR *	CARACTERÍSTICAS	COMPOSIÇÃO											
			Q	PL	M	H	ESP.	AL.	Fel.K	Ti O ₂	OLIV.	Wol.		
8340	Castanho amarelado	Cerâmica pintada (N.º 40 **)	+++	Vest.	++	+	+	+	Vest.	+	+	Vest.	—	—
8341	Castanho amarelado	Cerâmica pintada (N.º 55)	+++	++	Vest.	+	+	+	Vest.	+	Vest.	+	Vest.	Vest.
8342	Castanho escuro	Cerâmica estampilhada (N.º 27)	+	+++	+++	+	+	Vest.	Vest.	Vest.	—	—	—	—
8343	Castanho escuro	Cerâmica manual de cordões (N.º 1)	+	+++	+++	+	+	+	Vest.	+	—	—	—	—
8344	Castanho avermelhado	Cerâmica pintada (N.º 42)	+++	Vest.	++	+	+	+	Vest.	+	+	+	Vest.	Vest.
8345	Castanho amarelado	Cerâmica com engobe vermelho (N.º 57)	+++	Vest.	++	+	+	+	Vest.	+	+	Vest.	—	—

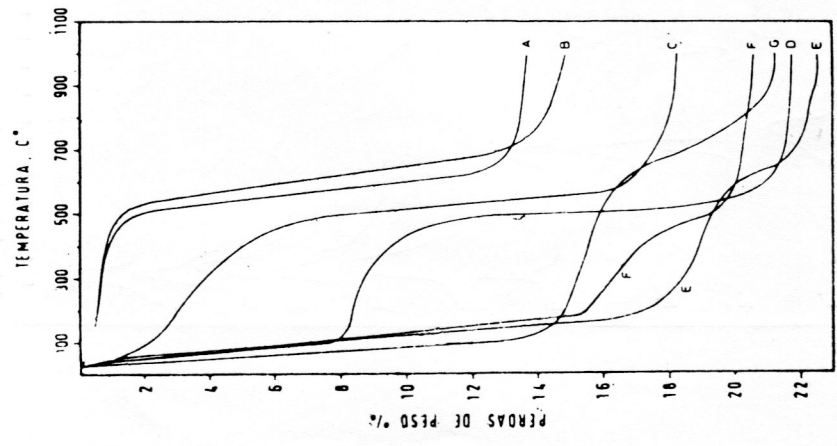
Q — quartzo; PL — plagioclase; M — micas; H — hematite; Esp. — Espinela; AL — alumina-espinela aluminosa; Feld K — feldspato alcalino; Ti O₂ — rútilo; OLIV. — olivina; Wol. — volastonite.

Abundância — Muito abundante (+++); abundante (++); presente (+); vestígios (vest.).

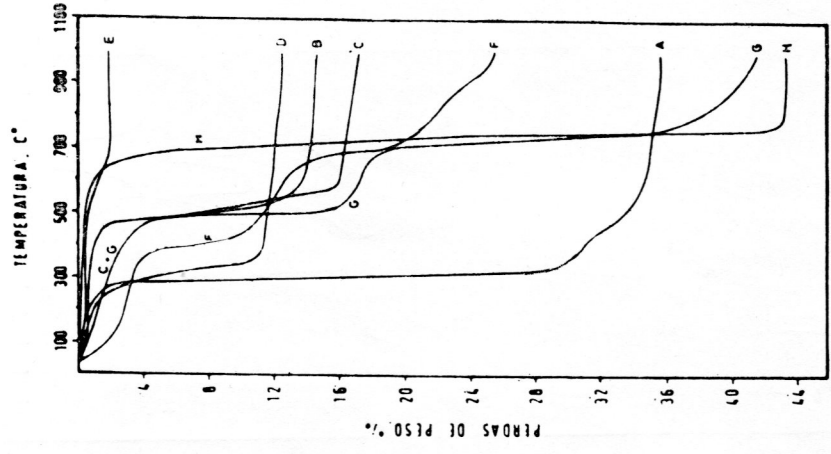
* — Cor do material reduzido a pó. ** — Número pelo qual é descrito e representado graficamente no texto de J. Soares e C. Tavares da Silva.



A — illite, B — mica argilosa trioctáedrica, C — vermiculite, D — clorite, E — talco, F — profilitite, G — paligorskite, H — sepiolite.

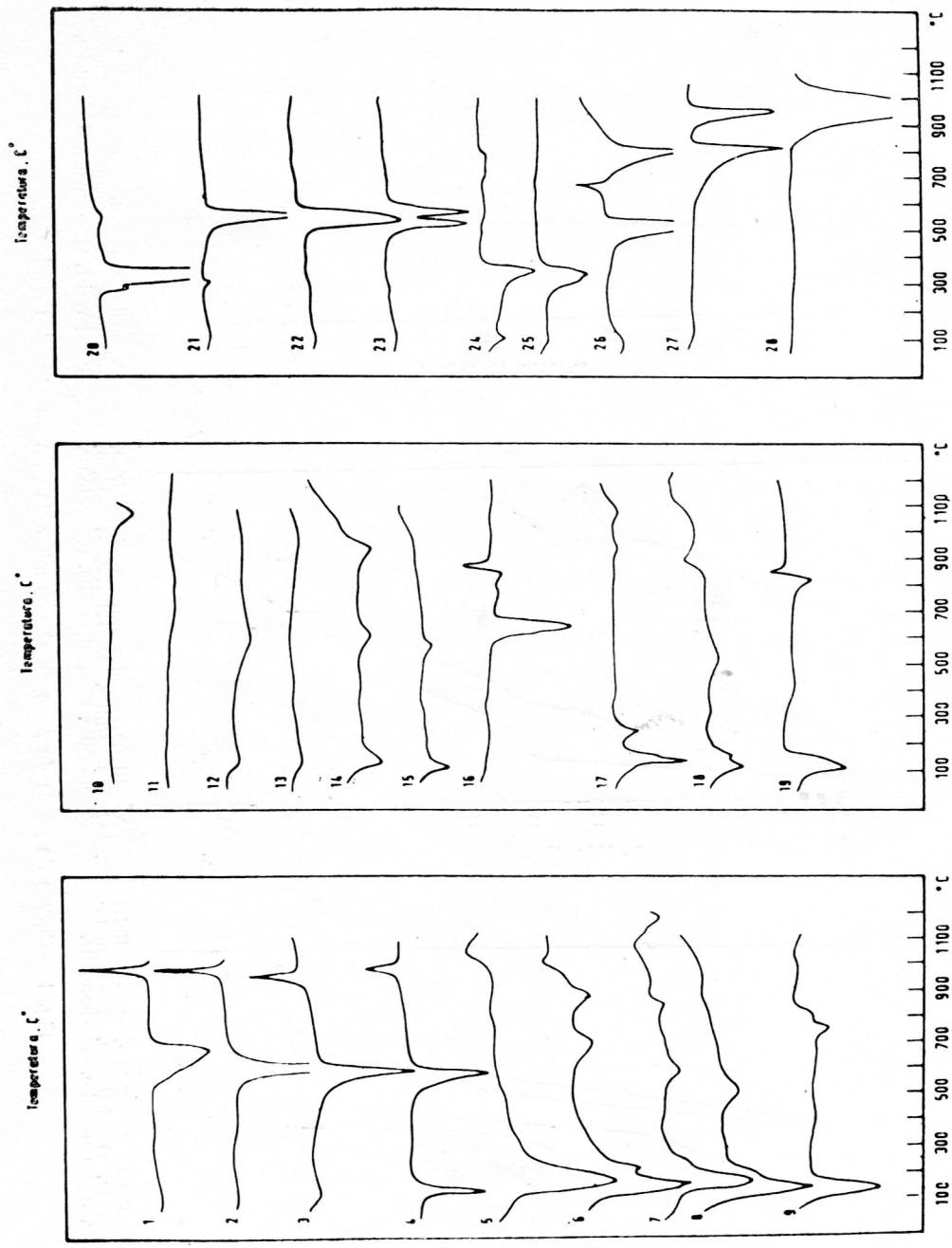


A — caulinite, B — dickite, C — caulinite desordenada, D — haloisite, E — montmorillonite, F — nontronite, G — hectorite.



A — gibsite, B — diasporo, C — bohemite-diasporo, D — goethite, E — hematite, F — jarosite, G — alunite, H — calcite.

Fig. 1 — Curvas de perda de alguns minerais componentes das argilas



1 — Dickite, 2 — Caillinite, 3 — Caillinite desordenada, 4 — Haloisite, 5 — Alofana, 6 — Montmorillonite, 7 — Beidelite, 8 — Nontronite, 9 — Hectorite, 10 — Talco, 11 — Pirofillite, 12 — Moscovicite, 13 — Biotite, 14 — Illite, 15 — Illite (trigonaedrica), 16 — Clorite, 17 — Vermiculite, 18 — Atapulgite, 19 — Sepiolite, 20 — Gibbsite, 21 — Bohemite, 22 — Diasporo, 23 — Bohemite-Diasporo, 24 — Limonite, 25 — Goethite, 26 — Alunito, 27 — Dolomite, 28 — Calcite

Fig. 2 — Curvas de A.T.D. de alguns minerais componentes das argilas

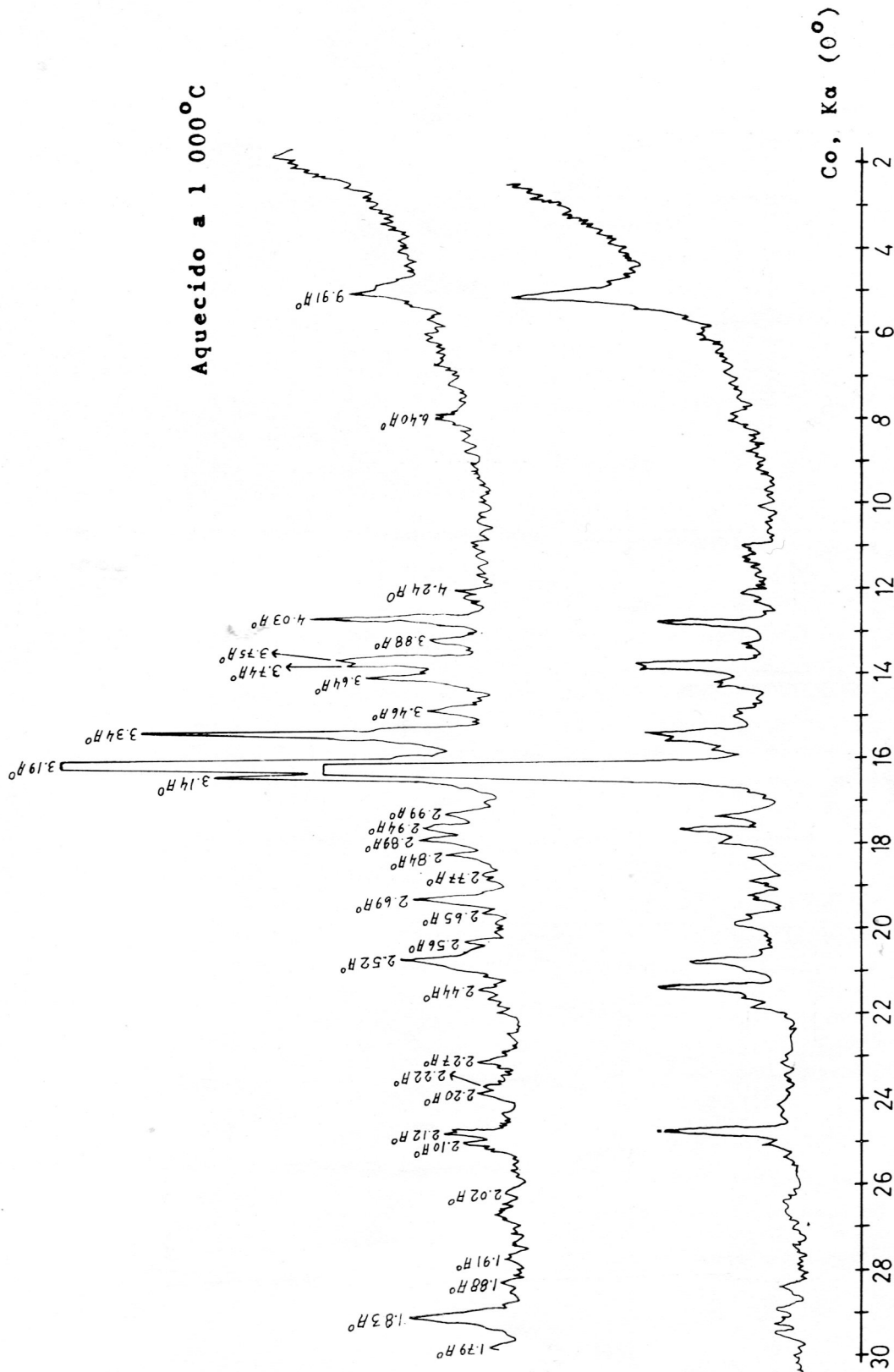


Fig. 3 — Diagramas de difração de Raios-X da amostra n.º 8343

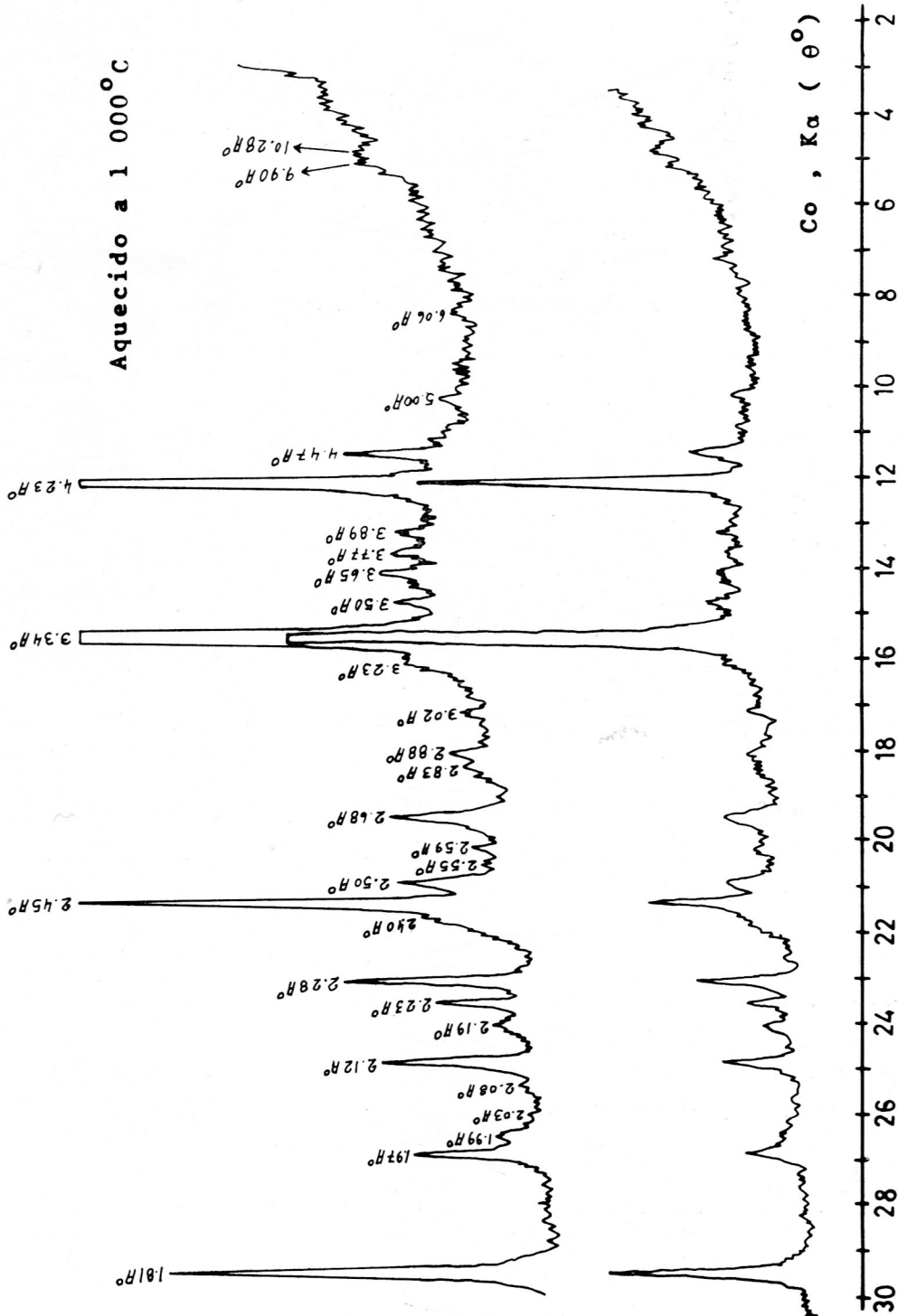


Fig. 4 — Diagramas de difracção de Raios-X da amostra n.º 8344.